



Prosiding Rapat Kerja Nasional V AIP T L M I

Penguatan Pendidikan TLM Bagi Terwujudnya
Kualitas Lulusan Melalui Standarisasi Mutu
Pendidikan

Swiss-Belhotel Makassar
6-8 September **2019**

ISBN 978-602-5614-75-0

Penerbit:



PROSIDING NASIONAL

Rapat Kerja Nasional V Asosiasi Institusi Pendidikan Tinggi Laboratorium Medik Indoneisa (AIPTLMI)

Tema : Penguatan Pendidikan TLM Bagi Terwujudnya Kualitas Lulusan
Melalui Standarisasi Mutu Pendidikan

Penulis

Tim Panitia Rapat Kerja Nasional V

Penyunting

Dr. Budi Santosa, M.Si.Med.

Dr. Arina Novilla, S.Pd., M.Si.

Gilang Nugraha, S.Si., M.Si.

ISBN 978-602-5614-75-0

Cetakan Pertama : September 2019



Penerbit **UNIMUS PRESS**

Jl. Kedungmundu Raya No. 18, Semarang

Telp. / Fax. : 024 - 76740294

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas rahmat dan hidayah yang telah diberikan kepada kita semua sehingga buku prosiding “Rakernas V Asosiasi Institusi Pendidikan Tinggi Laboratorium Medik Indonesia (AIPTLMI)” dapat terealisasi dengan baik. Prosiding ini memuat hasil-hasil penelitian dengan berbagai macam topik di bidang Analisis Kesehatan atau Teknologi Laboratorium Medik dengan harapan menjadi manfaat dalam rangka pengembangan keilmuan dan pengembangan kapasitas penelitian para dosen dan peneliti di dunia Teknologi Laboratorium Medik.

Kami selaku panitia sangat berharap bahwa diterbitkannya prosiding ini dapat menambah referensi bagi dosen yang berhubungan dengan pengembangan di dunia Teknologi Laboratorium Medik baik sebagai penyelesaian masalah maupun pengembangan keilmuan. Kami selaku panitia mengucapkan terimakasih kepada peserta dan sponsor yang telah menyukseskan kegiatan ini dan kami juga memohon maaf jika terdapat kekurangan dalam pelaksanaan kegiatan. Tidak lupa kritik dan saran kami tunggu demi kesempurnaan prosiding ini.

TIM EDITOR

**SAMBUTAN KETUA UMUM
ASOSIASI INSTITUSI PENDIDIKAN TINGGI
TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIK INDONESIA**

Yth:

Para penasehat AIPTLMI

Para Ketua Regional 1-7

Para Direktur/ketua prodi/dosen seluruh peserta rakernas

Bapak Ibu Ysh,

Pertama marilah kita memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT/Tuhan YME, nikmat yang dikaruniakan kepada kita, salah satunya adalah nikmat kesehatan dan kesempatan sehingga kita bisa hadir di acara Rakernas V AIPTLMI ini.

Bapak Ibu Ysh,

Sesuai Undang-undang RI nomor 20 tahun 2003, Sistem Pendidikan Nasional harus mampu menjamin **pemerataan kesempatan pendidikan, peningkatan mutu serta relevansi dan efisiensi manajemen pendidikan** untuk menghadapi tantangan sesuai dengan tuntutan perubahan kehidupan lokal, nasional, dan global sehingga **perlu dilakukan pembaharuan pendidikan secara terencana, terarah, dan berkesinambungan.**

Proses pendidikan harus mampu **membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa**, bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab.”

Dasar penyusunan UU Nakes 36 tahun 2014 bahwa penyelenggaraan upaya kesehatan harus dilakukan oleh tenaga kesehatan yang bertanggung jawab, yang memiliki etik dan moral yang tinggi, keahlian, dan kewenangan yang secara terus menerus harus ditingkatkan mutunya melalui pendidikan.

Bpk Ibu peserta Rakernas AIPTLMI, kita sudah bertekad mengkhidmatkan diri berjuang di dunia pendidikan khususnya bidang kesehatan, sudah tentu memiliki cita-cita mulia dalam mewujudkan dan meningkatkan kualitas proses pendidikan sehingga tercapai lulusan yang diharapkan.

Saat ini kita semua hadir adalah wujud tanggungjawab dalam meningkatkan mutu pendidikan yang kita kelola. Oleh karena itu sesuai dengan rundown rakernas kali ini akan kita bahas tentang SPMI,

akreditasi nasional maupun internasional, standar bahan ajar, uji kompetensi dll.

Kita memiliki semangat yang sama untuk saling memberi dan menerima sehingga terjadi pemerataan pemenuhan kualitas pendidikan.

Dalam kesempatan ini, saya menyampaikan terimakasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada seluruh peserta yang hadir, seluruh panitia baik pusat maupun lokal yang telah bekerja keras sehingga kegiatan ini bisa terlaksana. Secara khusus terimakasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada ketua panitia local dr Effendi sebagai senior dan sesepuh kita yang telah berjuang, berkorban dan sukses mengkoordinir teman2 di Makasar sehingga acara ini bisa terlaksana dengan baik.

Jakarta, 4 September 2019
Dr. Budi Santosa, M.Si.Med
Ketum AIPTLMI

SAMBUTAN KETUA PELAKSANA

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT atas berkah dan rahmat-Nya sehingga buku Prosiding Rapat Kerja Nasional V Asosiasi Institusi Pendidikan Tinggi Teknologi Laboratorium Medis Indonesia (AIPTLMI) yang diselenggarakan di Makassar dapat terwujud.

Buku prosiding ini memuat sejumlah artikel hasil penelitian dalam bidang Teknologi Laboratorium Medis yang disajikan pada Rapat Kerja Nasional V Asosiasi Institusi Pendidikan Tinggi Teknologi Laboratorium Medis Indonesia (AIPTLMI) yang diselenggarakan di Makassar tanggal 6 - 8 September 2019. Kami bersyukur prosiding ini mendapat respon baik dari peneliti dari beberapa perguruan tinggi yang yang tergabung dalam AIPTLMI bahkan yang berada di luar AIPTLMI. Olehnya itu kami mengucapkan terima kasih atas dukungan bapak dan ibu.

Melalui prosiding ini kami berharap hasil-hasil penelitian terkait pengembangan di bidang Teknologi Laboratorium Medis memberi kontribusi terhadap perkembangan ilmu pengetahuan khususnya dalam pelayanan pemeriksaan, pengukuran, penetapan, dan pengujian terhadap bahan yang berasal dari manusia atau bahan bukan berasal dari manusia untuk penentuan jenis penyakit, penyebab penyakit, kondisi kesehatan atau faktor-faktor yang dapat berpengaruh pada kesehatan perorangan dan masyarakat. Harapan kami, semakin banyak hasil-hasil penelitian yang dihasilkan oleh peneliti yang tergabung dalam AIPTLMI untuk didesiminasikan melalui Prosiding terbitan berikutnya terkait pemeriksaan hematologi, kimia klinik, imunoserologi, mikrobiologi, parasitologi, sitohistoteknologi dan toksikologi klinik.

Akhir kata, jika ada yang kurang berkenan selama penyelenggaraan Rapat Kerja Nasional ke-V Asosiasi Institusi Pendidikan Tinggi Teknologi Laboratorium Medis Indonesia (AIPTLMI) maupun dalam penerbitan buku prosiding ini mohon dimaafkan. Semoga apa yang telah kita lakukan ini bermanfaat bagi perkembangan Teknologi Laboratorium Medis di masa depan. Amin.

Makassar, September 2019
Ketua Pelaksana

dr. H. Effendy Rasiyanto, M.Kes.

PROSIDING NASIONAL

“ Penguatan Pendidikan TLM Bagi Terwujudnya Kualitas Lulusan Melalui Standarisasi Mutu Pendidikan”

PANITIA PELAKSANA :

Ketua Pelaksana	: dr. H. Effendy Rasiyanto, M.Kes.
Sekretaris	: 1. Aziz Ansori Wahid, ST, MT. 2. Hj. Nurlia Naim, S.Pd. M.Kes.
Bendahara	: 1. Imas Latifah, SKM, M.KKK. 2. Artati, S.Si. M.Si.
Registrasi	: 1. Retno Martini, S.Si. M.Biomed. 2. Dra. Eka Sulistianingsih, M.Kes. 3. Subakhir Salnus, S.Si. M.Si.
Acara dan Ilmiah	: 1. Dr. Sri Darmawati, M.Si. 2. Dr. Heri Sudarsono 3. Gilang Nugraha, S.Si. M.Si. 4. Mujahidah Basarang, S.Si. M.Kes.
Sidang Organisari	: 1. Dewi Inderiati, S.Si. M.Biomed. 2. Mardiana, ST. M.Biomed. 3. Dr. Ani Riyani, M.Kes. 4. Ronny Puasa, SKM. M.Kes.
Akomodasi dan Konsumsi	: 1. Suryanata Kesum, S.Y, M.Si. 2. Zuraida, SKM, M.KM. 3. Atun Farihatun, SKM, M.KM. 4. Reni Yunus, S.Si. M.Sc.

Steering Committee :

1. Dra. Estu Lestari, MM.
2. Dr. Budi Santosa, M.Si.Med.
3. Dr. Arina Novilla, S.Pd. M.Si.
4. Yanuar Amin, S.ST. SH. M.H.Kes.

Reviewer :

1. Dr. Budi Santosa, M.Si.Med.
2. Dr. Arina Novilla, S.Pd. M.Si.

Editor :

Gilang Nugraha, S.Si. M.Si.

ISBN 978-602-5614-75-0



Penerbit UNIMUS PRESS
Jl. Kedungmundu Raya No. 18, Semarang
Telp. / Fax. : 024 - 76740294

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	ii
SAMBUTAN KETUA UMUM AIPTLMI	iii
SAMBUTAN KETUA PELAKSANA	v
KEPANITIAAN RAKERNAS V AIPTLMI	vi
DAFTAR ISI	vii
KUMPULAN NASKAH PENELITIAN	
PENGARUH PEMBERIAN DAUN TETANUS (<i>Leea aequata</i> L) TERHADAP PERBAIKAN LUKA PADA PENDERITA KUSTA DI DESA GALANG TAHUN 2019 Seri Rayani Bangun	1 - 8
KADAR HEMOGLOBIN PENDERITA TUBERKULOSIS PARU YANG MENJALANKAN TERAPI OBAT ANTI TUBERKULOSIS DI PUSKESMAS PANCUR BATU KABUPATEN DELI SERDANG Paska Ramawati Situmorang	9 - 20
ANALISIS KADAR TIMBAL PADA SAMPEL DARAH DENGAN <i>MICROWAVE PLASMA ATOMIC EMISSION SPECTROSCOPY (MP-AES)</i> Nyoman Sudarma, Ni Luh Nova Dilisca Dwi Putri	21 - 30
KADAR MERKURI PADA PERAIRAN ANAK SUNGAI CITARUM DAERAH INDUSTRI II CIMAH Perdina Nursidika, Gathina Sugihartina, Kendly Saiful Anwar	31 - 40
PENGARUH JUS PLUM (<i>Prunus domestica</i>) TERHADAP GLUKOSA DARAH TIKUS PUTIH (<i>Rattus norvegicus</i>) YANG DIBERI MINYAK JELANTAH Septi Wulandari, Ardiya Garini, Nurhayati, Fandianta	41 - 50
POTENSI EKSTRAK BUNGA LAWANG (<i>Illicium verum</i>) TERHADAP KADAR GULA DARAH MENCIT Auraliani Lalita El Millah, Desitha Mayang Ramadhanti ¹ , Oktavia Ika Purwaningtias, Dheasy Herawati	51 - 60
DETEKSI DAN IDENTIFIKASI MIKROORGANISME PENYEBAB DERMATOFITOSIS PADA PETERNAK AYAM DI DESA KARASSING KECAMATAN HERLANG KABUPATEN BULUKUMBA Syahuni Hidayatullah, Andi Sry Suetina, Handayani Halik	62 - 76
STUDI NEUTROFIL PADA PENDERITA DEMAM TIFOID DI RSUD PETALA BUMI PROVINSI RIAU Darmadi, Aulia Rahman	77 - 85

PENGARUH PENUNDAAN WAKTU SENTRIFUGASI TERHADAP KADAR GLUKOSA DARAH SEWAKTU MENGGUNAKAN PLASMA NaF DAN SERUM Annisa Juliany, Neni Arshita, Siti Nurfajriah	86 - 96
POTENSI RISIKO INFLAMASI AKIBAT PERUBAHAN RITME SIRKADIAN PADA PEDAGANG PASAR MALAM KOTA PALANGKARAYA KALIMANTAN TENGAH TAHUN 2019 Rinny Ardina	97 - 106
PEMETAAN NILAI <i>TEa</i> MENGGUNAKAN SELEKSI ALGORITMA UNTUK PERHITUNGAN SIX SIGMA PADA PEMERIKSAAN KIMIA KLINIK Fitroh Ilhami Mustikasari, Sonny Feisal Rinaldi, Betty Nurhayati, Entuy Kurniawan	107 - 120
VERIFIKASI HASIL PEMERIKSAAN HITUNG JENIS LEUKOSIT METODE <i>FLOWCYTOMETRY</i> DENGAN METODE MANUAL Irabenta, Betty Nurhayati, Nina Marlina, Sonny Feisal Rinaldi	121 - 136
IMPRESISI METODE HAPUSAN DARAH PADA HITUNG JUMLAH TROMBOSIT NORMAL Hieronymus Rayi Prasetya, Nurlaili Farida Muhajir, Wafa Ufrotul Isro	137 - 144
KORELASI <i>ONSET</i> DIABETES MELLITUS DENGAN KADAR <i>NITRIC OXIDE (NO)</i> PADA PASIEN DIABETES MELLITUS TIPE 2 Theosobia Grace Orno, Anita Rosanty	145 - 154
PENETAPAN KONSENTRASI ALFA-SIKLODEKSTRIN DAN WAKTU SENTRIFUGASI DALAM PREPARASI SERUM LIPEMIK PADA PEMERIKSAAN AKTIVITAS ENZIM ALKALI FOSFATASE Riyani A, Abdurrahman D, Rahmayani D	155 - 165
PEMANFAATAN UBI JALAR PUTIH (<i>Ipomea batatas L.</i>) SEBAGAI MEDIUM ALTERNATIF PERTUMBUHAN <i>Aspergillus flavus</i> Feldha Fadhila, Fitri Rahmi Fadhilah, Femmy Muthia Rahayu Hidayat	166 - 173
PENGARUH INTENSITAS SENAM ZUMBA TERHADAP KADAR KOLESTEROL TOTAL DARAH DAN PERSENTASE LEMAK TUBUH WANITA DI RAI FITNESS BADUNG Putu Ayu Parwati, Ni Wayan Desi Bintari	174 - 184
HUBUNGAN JUMLAH TROMBOSIT DENGAN NILAI HEMATOKRIT PADA INFEKSI SEKUNDER DENGUE Retno Martini Widhyasih, Rizana Fajrunni'mah, Balqis Fakhriyah	185 - 198
PERBEDAAN KADAR HEMOGLOBIN DENGAN METODE <i>POINT OF CARE TESTING (POCT)</i> HEMOGLOBIN DAN CYANMETHEMOGLOBIN Ghaniy Prambudi, Lucia Sincu Gunawan, Edy Prasetya	194 - 210

PERANAN BATUK EFEKTIF DALAM MENINGKATKAN VOLUME DAHAK UNTUK PEMERIKSAAN BAKTERI TAHAN ASAM Cokorda Dewi Widhya Hana Sundari, I G.A. Sri Dhyanaputri, Nyoman Mastra	211 - 226
ANALISIS KADAR SIANIDA PADA UMBI SINGKONG YANG TUMBUH DI KECAMATAN PAMEUNGPEUK DENGAN KECAMATAN CIKAJANG Mamay, Galih Restu Pamela	227 - 237
IDENTIFIKASI <i>SOIL TRANSMITTED HELMINTHS</i> PADA FESES ANAK RT 01 RW 08 SABRANG LOR DI SEKITAR INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH (IPAL) KEDUNG TUNGKUL MOJOSONGO, SURAKARTA Novia Laraswati, Tri Mulyowati	238 - 247
IDENTIFIKASI JAMUR PENYEBAB ONIKOMIKOSIS PADA KUKU KAKI PENJUAL IKAN DI PASAR HIGIENIS KOTA TERNATE Rahma F. Kulanca, Samad Hi. Husen, Rony Puasa	248 - 257
PENGARUH UMUR DAN MASA KERJA TERHADAP KADAR TIMBAL (PB) TUKANG TAMBAL BAN DI JALAN RAYA PANTURA KOTA PEKALONGAN Tri Minarsih, M.Wadud	258 - 266
IDENTIFIKASI <i>Candida albicans</i> PADA SPUTUM PASIEN <i>SUSPECT</i> TUBERKULOSIS PARU DI PUSKESMAS WILAYAH KERJA KOTA BANJARBARU TAHUN 2019 Dian Nurmansyah, Annisa Bella, Dewi Ramadhani, Putri Kartika Sari, Yumiah Tarzil, Normaidah	267 - 275
PERBANDINGAN KADAR BILIRUBIN TOTAL SERUM SEGERA DENGAN TUNDA 1 JAM YANG TERPAPAR CAHAYA DAN TUNDA 1 JAM TERBUNGKUS KERTAS GELAP Dewi Putri Eva Mardiana, Ana Hidayati Mukaromah, Tulus Ariyadi, Fitri Nuroini	276 - 281
PREVALENSI DAN FAKTOR RISIKO ANEMIA PADA MAHASISWI D4 ANALIS KESEHATAN UNIVERSITAS SETIA BUDI SURAKARTA Olivia Ambara Tirtaningtyas, Lucia Sincu Gunawan, Edy Prasetya	282 - 291

PENGARUH PEMBERIAN DAUN TETANUS (*Leea aequata* L) TERHADAP PERBAIKAN LUKA PADA PENDERITA KUSTA DI DESA GALANG TAHUN 2019

Seri Rayani Bangun¹

¹Program Studi Teknologi Laboratorium Medik, STIKes Santa Elisabeth Medan

Abstract

Treating lepers is one way to break the chain of leprosy transmission. Mycobacterium lepraewhich is a bacterium that causes leprosy, can live outside the human body for 24-48 hours even up to 7-9 days. Based on the initial survey, 12 families suffered from leprosy and 7 of them suffered injuries. The purpose of this research was to determine the effect of giving tetanus leaves (Leea Aequata L) on wound repair in lepers at Galang Village. The population of this research is 7 people affected by leprosy in the village of Galang. Sampling uses a total sampling method of pre-experimental research design with one group pretest and posttest design. The data collection tool uses an observation score push ulcer sheet, and for statistical tests using the t-test. Statistical test results for the length of wound obtained p value = 0.041, which means that there is an influence of wound care with tetanus leaves (Leea Aequata L) on wound repair in lepers at Galang village. Whereas for the width of wound obtained p value = 0,062, which means that there is no influence of wound care with tetanus leaves (Leea Aequata L) on wound repair in lepers at Galang village. Subsequent studies need to be tested for tetanus leaves and increase the number of samples.

Keywords : wound repair, leprosy, tetanus leaves, *Leea aequata* L

Abstrak

Pengobatan penderita kusta adalah merupakan salah satu cara pemutusan mata rantai penularan. *Mycobacterium leprae* diluar tubuh manusia dapat hidup 24-48 jam dan ada yang berpendapat sampai 7-9 hari. Berdasarkan survei awal diperoleh 12 keluarga menderita kusta 7 diantaranya mengalami luka. Tujuan penelitian untuk mengetahui Pengaruh Pemberian Daun Tetanus (*Leea aequata* L) Terhadap Perbaikan Luka Pada Penderita Kusta Di Desa Galang. Populasi penelitian ini adalah seluruh penderita kusta yang mengalami luka di desa Galang sebanyak 7 orang. Pengambilan sampel menggunakan metode total sampling desain penelitian *pra experiment* dengan *one group pretest and posttest design*. Alat pengumpul data menggunakan lembar observasi score push ulcer. Uji statistik menggunakan uji t, asil uji statistik didapatkan bahwa kategori panjang luka pre dan post perawatan luka adalah $p= 0,041$ artinya terdapat pengaruh perawatan luka dengan daun tetanus (*Leea aequata* L) terhadap perbaikan luka pada penderita kusta di desa Galang. Sedangkan pada kategori lebar luka pre dan pos perawatan luka adalah $p= 0,062$ artinya tidak terdapat pengaruh perawatan luka dengan daun tetanus (*Leea aequata* L) terhadap perbaikan luka pada penderita kusta di desa Galang. Perlu melakukan pengujian daun tetanus dan memperbanyak sampel

Kata Kunci: Perbaikan luka, kusta, daun tetanus, *Leea aequata* L.

Pendahuluan

Pengobatan kepada penderita kusta adalah merupakan salah satu cara pemutusan mata rantai penularan. Kuman kusta diluar tubuh manusia dapat hidup 24-48 jam dan ada yang berpendapat sampai 7-9 hari, ini tergantung dari suhu dan cuaca diluar tubuh manusia tersebut. Makin panas cuaca makin cepatlah kuman kusta mati. Jadi dalam hal ini pentingnya sinar matahari masuk ke dalam rumah dan hindarkan terjadinya tempat-tempat yang lembab⁶.

Kegagalan pengobatan karena adanya stigma yang melekat bahwa penyakit kusta sering dilakukan diskriminatif, kurang kesempatan mendapatkan lowongan kerja, kurang diterima masyarakat lain⁵. Penyakit kusta memiliki beban tinggi atau disebut dengan triple burden disease karena penyakit kusta merupakan penyakit yang belum tuntas saat ini, penyakit menular yang lama timbul kembali dan merupakan penyakit menular dimasyarakat².

Penemuan penderita kusta sering terlambat serta karakteristik penanganan penderita kusta di wilayah masyarakat cukup bervariasi seperti masih adanya kondisi lesi yang memburuk, kondisi kecacatan klien kusta, adanya stigma sosial masyarakat terhadap pasien kusta, manajemen pengobatan yang sering terputus dan jangkauan pelayanan secara rutin masih kurang².

Penderita kusta Provinsi Sumatera Utara paling banyak ditemukan di Medan, 32 orang. Disusul Asahan 17 orang, Labuhanbatu dan Labuhanbatu Utara 13 orang. Sementara di Deliserdang dan Simalungun masing-masing 10 orang. Lalu, di Tapanuli Selatan ada sembilan penderita kusta. Di Serdang Bedagai dan Padang Lawas, masing-masing terdapat tujuh penderita kusta. Penderita kusta di Sibolga ada enam orang. Jumlah penderita di bawah lima orang tersebar di Pematang Siantar, Tanjungbalai, Binjai, Tebing Tinggi, Padangsidimpuan,

Langkat, Karo, Tapanuli Tengah, Madina, Hembang Hasundutan, hingga Labuanbatu Selatan⁵.

Tanaman tetanus (*Leea aequata* L.) adalah tumbuhan famili Leaceae, menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun tetanus memiliki efek relaksasi pada konsentrasi 2,5 mg/mL (105,4203 ± 2,9151) memiliki kemampuan tidak berbeda dengan atropin sulfat 6,95 x 10⁻³ mg/mL (113,9796 ± 4,5825) dalam mengurangi otot polos kontraksi ileum yang diinduksi oleh acetylcholine chloride 1.889 x 10⁻⁴ M (p> 0,005). Tambar tetanus dengan kandungan (*Leea aequata* L), merupakan ramuan daun ini sebagai obat antitetanus dan obat infeksi luka. Penggunaannya secara tradisional dengan mencampurkan serbuk (*Leea aequata* L) ± 5 gram. Penggunaan daunnya sebagai obat infeksi luka dengan cara menumbuk ±30 gram daun tersebut sampai lumat, ditempelkan pada luka dan dibalut dengan kain bersih⁷.

Penyakit kusta pada stadium lanjut sering disertai luka akibat terjadinya kerusakan saraf pada daerah kaki yang menimbulkan gangguan sensibilitas kelumpuhan otot, kulit kering akibat hilangnya fungsi kelenjar keringat dan lemak. Luka pada penderita kusta sering sulit untuk disembuhkan karena pasien sering terlambat datang untuk berobat. Luka pada penderita kusta sering terjadi infeksi. Penyakit infeksi merupakan salah satu masalah dalam bidang kesehatan yang dapat disebabkan oleh bakteri ataupun jamur. Senyawa flavonoid, saponin dan steroid/triterpenoid merupakan senyawa kimia yang memiliki potensi sebagai antibakteri dan antivirus. Penyebab infeksi lain pada luka dapat juga disebabkan oleh bakteri *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Luka yang sering terjadi pada penderita kusta adalah luka lepromatosa, luka stasis, luka plantar dan luka lainnya. Perawatan luka

digunakan dengan prinsip perawatan luka secara teratur dengan cara membersihkan luka, melunakkan luka kemudian menggunakan topical, yang dilihat tingkat perbaikan dengan menggunakan lembar observasi push score. Perawatan luka kusta dengan menggunakan agen topical yang tepat merupakan factor penting dalam penyembuhan luka.

Adapun tujuan penelitian adalah Mengidentifikasi Pengaruh Pemberian daun tetanus (*Leea aequata* L) Terhadap Perbaikan Luka Pada Penderita Kusta Di Desa Galang Tahun 2019.

Bahan dan Metode

Desain yang digunakan pada penelitian ini adalah *pra experiment* dengan *one group pretest and posttest design* untuk mengetahui pengaruh pemberian vitamin obat tetanus terhadap perbaikan luka dengan menggunakan push score pada penderita kusta. Perlakuan akan dilakukan pengukuran status luka dengan menggunakan instrument push score. Populasi dalam

penelitian ini adalah penderita kusta yang terdiri dari 12 keluarga, yang mengalami luka sebanyak 6 orang yang berada di desa Galang Jumlah sampel ini ditetapkan berdasarkan jumlah populasi dengan pengambilan total sampel yaitu sebanyak 6 orang.

Daun tetanus (*Leea Aequata* L), merupakan ramuan daun ini sebagai obat antitetanus dan obat infeksi luka. Penggunaannya secara tradisional dengan mencampurkan serbuk (*Leea aequata* L) ± 5 gram, dengan cara menumbuk ± 30 gram daun tersebut sampai lumat, ditempelkan pada luka dan dibalut dengan kain bersih, sebelum penggunaan serbuk pada luka maka terlebih dahulu luka direndam dengan air hangat selama 30 menit, dibersihkan dengan larutan NaCl 0,9% kemudian tindakan ini dilakukan setiap hari selama 6 minggu. Sebelum intervensi maka terlebih dahulu dilakukan pengukuran pada luka terhadap panjang dan lebar luka, setelah

dilakukan intervensi selama 6 minggu maka dilakukan kembali pengukuran luka terhadap panjang dan lebar luka dengan menggunakan push score. Analisa data pada penelitian ini dilakukan analisis bivariat dengan uji statistik penafsiran dan simpulan dilakukan setelah terkumpulnya hasil analisis kemudian selanjutnya dibuat kesimpulan.

Hasil

Hasil penelitian tentang pengaruh pemberian daun

tetanus (*Leea aequata L*) terhadap perbaikan luka pada penderita kusta di desa Galang. Sebelum intervensi terlebih dahulu dilakukan pengukuran pada luka terhadap panjang dan lebar luka, setelah dilakukan intervensi selama 6 minggu maka dilakukan kembali pengukuran luka terhadap panjang dan lebar luka dengan menggunakan push score. Dari hasil pengukuran sebelum dan sesudah intervensi dijabarkan pada tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Hasil Push Score panjang luka Sebelum dan Sesudah Intervensi

Kategori luka	N	Rerata±sb	P
Panjang luka pre	6	2.98±0.54	0.041
Panjang luka post	6	1.98±0.98	

Berdasarkan Tabel 1 hasil push score panjang luka sebelum intervensi dengan rerata 2.98±0.542, sedangkan panjang luka sesudah intervensi dengan rerata 1.98±0.98 nilai p=0,041

maka simpulan terdapat pengaruh perawatan luka dengan daun tetanus (*Leea aequata L*) terhadap perbaikan luka pada penderita kusta di desa Galang.

Tabel 2. Hasil Push Score lebar Luka Sebelum dan Sesudah Intervensi

Kategori luka	N	Rerata ± SD	P
Lebar luka pre	6	3.73±2.52	0.062
Lebar luka post	6	3.60±2.51	

Berdasarkan tabel 2. hasil push score lebar luka sebelum intervensi dengan rerata 3.73 ± 2.52 , sedangkan lebar luka sesudah intervensi dengan rerata 3.60 ± 2.51 nilai $p = 0,062$ maka simpulan tidak terdapat pengaruh perawatan luka dengan daun tetanus (*Leea aequata L*) terhadap perbaikan luka pada penderita kusta di desa Galang.

Diskusi

Tujuan penelitian ini adalah untuk melihat pengaruh pemberian daun tetanus (*Leea aequata L*) terhadap perbaikan luka pada penderita kusta di desa Galang. Penggunaan daun tetanus (*Leea aequata L*) pada masyarakat karo sangat banyak digunakan untuk mengobati luka yang terinfeksi dengan cara menaburkan ramuan tersebut kedalam luka dan minum satu kali sehari. Hal ini sejalan dengan penelitian Nahitma Ginting 2019 bahwa Tanaman tetanus (*Leea aequata L.*) adalah tumbuhan keluarga Leaceae, yang menggunakan obat

tradisional di Tanah Karo, Propinsi Sumatera Utara sebagai obat luka dan antitetanus. Luka yang sering terjadi pada penderita kusta adalah luka lepromatosa, luka stasis, luka plantar dan luka lainnya. Perawatan luka digunakan dengan prinsip perawatan luka secara teratur dengan cara membersihkan luka, melunakkan luka kemudian menggunakan topical, yang dilihat tingkat perbaikan dengan menggunakan lembar observasi push score. Hal ini sejalan dengan penelitian Malinda 2015 bahwa daun tetanus dengan karakterisasi simplisia diperoleh kadar air 4%, kadar sari larut air 8,11%, kadar sari larut etanol 9,61%, kadar abu total 7,58% dan kadar abu tidak larut dalam asam 0,65%. Skrining fitokimia serbuk simplisia dan ekstrak etanol daun tetanus menunjukkan adanya golongan senyawa alkaloid, flavonoid, glikosida, saponin, tanin, steroid/triterpenoid. Hasil uji aktivitas antibakteri menunjukkan bahwa ekstrak

etanol 96% memiliki aktivitas yang efektif sebagai antibakteri pada konsentrasi 100 mg/ml terhadap *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis* dan *Pseudomonas aeruginosa* dengan diameter daerah hambat 14,83 mm; 15,5 mm dan 14,23 mm.

Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah:

1. Terdapat pengaruh daun tetanus (*Leea aequata* L) terhadap perbaikan luka dengan kategori panjang luka pre dan post intervensi dengan nilai $p=0,04$.
2. Tidak terdapat pengaruh daun tetanus (*leea aequata* l) terhadap perbaikan luka dengan kategori lebar luka pre dan post intervensi dengan nilai $p=0,062$.



Gambar Pre Intervensi



Gambar Post Intervensi

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada, STIKes Santa Elisabeth Medan atas dukungan secara moral, sosial dan dana

selama proses penelitian Penderita Kusta di Desa Galang kesediaannya menjadi sampel penelitian.

Refrensi

1. Rahman, M.A., Imran T. B., dan Islam, S. Antioxidative, Antimicrobial and Cytotoxic Effects Of The Phenolics Of *Leea indica* Leaf Extract. *Saudi Journal of Biological Sciences*. (2012). 20(2): 222
2. Susanto Tantut et al, Perawatan Klien di Komunitas. CV.Trans Info Media. Cetakan pertama, Jakarta 2013

3. Khare, C.P. *Indian Medicinal Plants*. New Delhi: Springer Science + Business Media, LCC. (2007). Halaman 366.
4. Depkes RI. *Inventaris Tanaman Obat Indonesia*. Jilid II. Jakarta: (2001).
5. Departemen Kesehatan dan Kesejahteraan Sosial RI Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Halaman 195, 2015.
6. Ditjen P2P Kemenkes RI, Infodatin, Pusat data dan Informasi, 2018
7. Malinda I. Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Tetanus (*Leea aequata* L.) Pengobatan Tradisional Karo. Repository USU. Medan: Universitas Sumatera Utara 2015
8. <https://sites.google.com/site/efloraofindia/species/m---z/v/vitaceae/leea/leea-aequata> diakses 18 april 2018
9. Flora Malesiana, Series 1, Volume 7 part 4 (1976) - Revisions: Balanophoraceae, Leeaceae, Taccaceae (halaman 775-776), Diambil dari <https://www.flickr.com/photos/jackforest/29504353843>
10. Nancy at all. An Instrument to Measure Healing in Pressure Ulcers: Development and Validation of the Pressure Ulcer Scale for Healing (PUSH) akses online 16 Mei 2018 *Journal of Gerontology: MEDICAL SCIENCES* 2001, Vol. 56A, No. 12, M795-M799
11. Ginting, Nahitma at all, Anticonvulsant Activity of Tetanus Leaves (*Leeaequata* L.) Ethanolic Extract on Guinea Pig Isolated Ileum By Invitro Method. *International Journal of Chem Tech Research*, 2017
12. National Pressure ulcer advisory panel. Pressure Ulcer Scale for Healing (PUSH). <http://www.npuap.org/wp-content/uploads/2012/02/push3.pdf> akses online 16 Mei 2018

KADAR HEMOGLOBIN PENDERITA TUBERKULOSIS PARU YANG MENJALANKAN TERAPI OBAT ANTI TUBERKULOSIS DI PUSKESMAS PANCUR BATU KABUPATEN DELI SERDANG

Paska Ramawati Situmorang¹

¹STIKes Santa Elisabeth Medan, Jalan Bunga Terompet No. 118 Medan Selayang 20131

Abstract

Pulmonary tuberculosis (TB) is a contagious infectious disease caused by mycobacterium tuberculosis. Indonesia is a country with the third largest case of pulmonary tuberculosis in the world. The goal of the study was to determine the description of hemoglobin levels in patients with pulmonary tuberculosis who were on anti-tuberculosis (OAT) therapy at Puskesmas Pancur Batu Deli Serdang Regency. The research method is descriptive with the population of this study being all pulmonary tuberculosis patients who run OAT therapy, and the sample uses total sampling. The results of the study based on age obtained by most respondents aged between 60-72 years as many as 7 respondents (46.67%) with abnormal hemoglobin levels 4 respondents (44.45%), most of the respondents were male respondents as many as 10 respondents (66, 67%) with abnormal hemoglobin levels of 6 respondents (66.67%), while based on hemoglobin levels most respondents with abnormal HB levels (low) were 9 respondents (60%). The conclusion of this study is that the results of research based on age have most respondents aged 60-72 years, male sex with more hemoglobin levels that are abnormal (anemia).

Keywords : *Pulmonary Tuberculosis, Hemoglobin Levels*

Abstrak

Tuberkulosis (TB) Paru merupakan penyakit infeksi menular yang disebabkan oleh mycobacterium tuberculosis. Indonesia adalah negara dengan kasus Tuberkulosis Paru terbesar ketiga di dunia. Tujuan penelitian mengetahui Gambaran Kadar Hemoglobin Penderita Tuberkulosis Paru yang menjalankan terapi Obat Anti Tuberkulosis (OAT) di Puskesmas Pancur Batu Kabupaten Deli Serdang. Adapun metode penelitian adalah deskriptif dengan populasi penelitian ini adalah keseluruhan penderita Tuberkulosis Paru yang menjalankan terapi OAT, dan sampel menggunakan *total sampling*. Hasil penelitian berdasarkan umur diperoleh sebagian besar responden berusia antara 60-72 tahun sebanyak 7 responden (46,67%) dengan kadar hemoglobin tidak normal 4 responden (44,45%), sebagian besar responden berjenis kelamin laki-laki sebanyak 10 responden (66,67%) dengan kadar hemoglobin tidak normal sebanyak 6 responden (66,67%), sedangkan berdasarkan kadar hemoglobin sebagian besar responden dengan kadar HB yang tidak normal (rendah) sebanyak 9 responden (60%). Kesimpulan dari penelitian ini adalah hasil penelitian berdasarkan usia terdapat paling banyak responden berusia 60-72 tahun, berjenis kelamin laki-laki dengan kadar hemoglobin lebih banyak yang tidak normal (anemia).

Kata Kunci : Tuberkulosis Paru, Kadar Hemoglobin

Pendahuluan

Tuberkulosis merupakan penyakit yang menjadi perhatian *global*, dengan berbagai upaya pengendalian yang dilakukan, insiden dan kematian akibat tuberkulosis telah menurun, tuberkulosis diperkirakan masih menyerang 9,6 juta orang dan menyebabkan 1,2 juta kematian pada tahun 2014. India, Indonesia, dan China merupakan Negara dengan penderita Tuberkulosis terbanyak dari seluruh penderita di dunia¹. Tuberculosis adalah suatu penyakit kronik dan menular yang disebabkan oleh bakteri *mycobacterium tuberculosis*, bakteri ini merupakan sejenis kuman yang berbentuk batang dengan panjang 1-4 mikro meter dan tebal 0,3-0,6 mikro meter, kuman ini berstruktur atas *lipid* (lemak) dan membuat kuman lebih tahan lama terhadap berbagai gangguan fisik, kimia dan juga asam₂. Penyakit TB paru merupakan penyebab kematian nomor tiga di Indonesia setelah penyakit kardiovaskuler dan penyakit saluran pernapasan

pada semua kelompok usia, dan nomor satu dari golongan penyakit menular. Jumlah kasus TB Paru yang ditemukan di Indonesia pada tahun 2012 sebanyak 202.301 kasus. Jumlah tersebut sedikit lebih meningkat dibandingkan pada tahun 2011 sebesar 197.797 kasus³. Prevalensi penduduk Indonesia yang didiagnosis TB paru oleh tenaga kesehatan tahun 2018 adalah 0.4 persen, lima provinsi dengan TB paru tertinggi adalah Banten (0,8%), Papua (0,8%), Sum-Sel (0,5%), Aceh (0,5%), DKI Jakarta (0,5%), dan Papua Barat (0,5%). Tuberkulosis (TB) Paru adalah penyakit infeksi menular yang disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis*. Indonesia merupakan negara dengan kasus TB paru terbesar ketiga di dunia, yang pada tahun 2018 diperkirakan penderita baru TB paru menular sebanyak 321/100.000 penduduk⁴.

Hasil penelitian Lasut dkk⁵ mengatakan bahwa dari 67 pasien, jumlah pasien dengan kadar hemoglobin dibawah nilai normal atau anemia sebanyak 44

pasien (65,67%) dan sebanyak 23 pasien (34,33%) tidak mengalami anemia. Penurunan kadar hemoglobin dapat terjadi karena efek samping Obat Anti Tuberkulosis (OAT) yang tidak disertai dengan asupan pola makan yang baik. Turunnya kadar hemoglobin penderita tuberkulosis disebabkan karena proses infeksi tuberkulosis serta obat anti tuberkulosis pada fase awal terdiri dari *Isoniazid*, *Pirazinamid* dan *Rifampisin*, pada fase lanjutan hanya terdiri dari *Isoniazid* dan *Rifampisin*. Pemberian *Isoniazid* dan *Pirazinamid* dapat menyebabkan gangguan metabolisme B6 sehingga meningkatkan ekskresi B6 melalui urine yang dapat menyebabkan defisiensi B6⁶. Vitamin B6 dalam bentuk *pyridoxal phosphate* merupakan kofaktor dalam proses *biosintesis heme*. Defisiensi B6 akan mengganggu *biosintesis heme* dan mengakibatkan anemia *sideroblastik* sedangkan pemberian *Rifampisin* dapat menimbulkan anemia hemolitik. Pengobatan kasus TB merupakan

salah satu strategi utama pengendalian TB karena dapat memutuskan rantai penularan.

Pemeriksaan kadar hemoglobin bisa dengan berbagai metode seperti salah satunya adalah dengan menggunakan metode Sahli. Pemeriksaan kadar hemoglobin dengan metode Sahli banyak juga digunakan di daerah yang belum terjangkau fasilitas canggih seperti di wilayah Puskesmas, walaupun metode Sahli kurang teliti karena alat karboxyhemoglobin, methemoglobin, sulfhemoglobin tidak dapat diubah menjadi hematin asam. Penelitian Gafar menuturkan bahwa kadar hemoglobin darah dengan menggunakan metode Sahli pada penderita TB Paru di Puskesmas Poasia Kendari ternyata lebih banyak memiliki kadar hemoglobin darah tidak normal (anemia) 21 (70%), sedangkan yang normal ada 9 (30%). *World Health Organization (WHO)* telah menetapkan batas kadar Hb normal berdasarkan umur dan jenis kelamin adalah Anak usia 6 bulan sampai 6 tahun batas nilai

Hemoglobinnya 11 gr/dl, anak usia 6 tahun hingga 14 tahun 12 gr/dl, pria dewasa 13 gr/dl (c), wanita dewasa 12 gr/dl, dan Ibu hamil 11 gr/dl⁸.

Penyakit tuberkulosis dapat dicegah dan disembuhkan, tetapi membutuhkan waktu yang cukup lama, yaitu minimal enam bulan. Oleh sebab itu, kepatuhan berobat penderita TB sangat dibutuhkan.^{5,6} Kepatuhan berobat penderita TB paru ditentukan antara lain oleh perhatian tenaga kesehatan untuk memberikan penyuluhan, penjelasan kepada penderita, kunjungan rumah serta ketersediaan Obat Anti Tuberkulosis (OAT).⁽⁸⁾ Meskipun Program Pengendalian TB Nasional telah berhasil mencapai target angka penemuan dan angka kesembuhan, penatalaksanaan TB di sebagian besar rumah sakit dan praktik swasta tetapi masih belum sesuai dengan strategi *Directly Observed Treatment Short-course (DOTS)* dan penerapan standar pelayanan berdasarkan *International Standards for*

Tuberculosis Care (ISTC). Upaya penanggulangan tuberkulosis mengacu pada strategi DOTS yang direkomendasikan oleh WHO untuk memutuskan rantai penularan tuberkulosis, strategi ini digunakan oleh pemerintah Indonesia.⁽⁹⁾

Bahan dan Metode

Desain Penelitian: Desain penelitian deskriptif yaitu rancangan yang menjelaskan atau memaparkan situasi/peristiwa kesehatan penting yang terjadi saat ini⁽¹⁰⁾. Rancangan dalam penelitian ini adalah rancangan penelitian deskriptif, peneliti menggambarkan tentang Gambaran Kadar Hemoglobin Penderita Tuberkulosis Paru yang menjalankan terapi Obat Anti Tuberkulosis (OAT) di Puskesmas Pancur Batu Kabupaten Deli Serdang.

Populasi: Populasi adalah keseluruhan kesimpulan kasus yang di ikut sertakan oleh seorang peneliti.⁽¹⁰⁾ Populasi dalam penelitian ini adalah keseluruhan penderita

Tuberkulosis Paru yang menjalankan terapi OAT berdasarkan data yang ada di Puskesmas Pancur Batu Kabupaten Deli Serdang yaitu sebanyak 137 tahun 2018.

Sampel: Penentuan pengambilan sample apabila kurang dari 100 lebih baik diambil semua hingga penelitiannya merupakan penelitian populasi. Jika jumlah subjeknya besar > 100 dapat diambil antara 10-15% atau 20-55%, atau lebih tergantung sedikit banyaknya dari kemampuan peneliti dilihat dari waktu, tenaga dan dana, sempit luasnya wilayah pengamatan dari setiap subyek, karena hal ini menyangkut banyak sedikitnya dana, dan besar kecilnya resiko yang ditanggung oleh peneliti untuk peneliti yang resikonya besar, tentu saja jika sampelnya besar hasilnya akan lebih baik.(11) Penentuan jumlah sampel dalam penelitian adalah dengan mengambil sebagian dari populasi dengan rumus 15% dari 137 maka: $15/100 \times 137 = 20,55$ jadi 21 orang.

Tempat dan Waktu Penelitian: Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni 2019. Tempat di Puskesmas Pancur Batu Kabupaten Deli Serdang.

Alat dan Bahan: sampel darah kapiler, alat-alat terdiri dari Reagensia : HCL 0,1 N, Alkohol swab, Aquadest, Hemameter sahli (Tabung sahli, Pipet sahli, Selang penghisap, Batang pengaduk, Standard warna sahli), Pipet Pasteur, Piala Ginjal, Kapas, Blood Lancet, dan Nald.

Penelitian ini mengukur kadar hemoglobin darah dengan metode HB Sahli dengan prosedur sebagai berikut: Persiapkan alat dan bahan (Haemometer), Kedalam tabung pengencer Haemometer di isi HCL 0,1 N sampai tanda 2., Isaplah darah kapiler atau dara vena EDTA dengan pipet hemoglobin sampai tanda 20 µl atau 0.02 ml, Hapuslah darah yang melekat pada sebelah luar ujung pipet, Segeralah alirkan darah dari pipet kedalam dasar tabung pengencer berisi HCL 0,1

N, Angkatlah pipet sedikit, lalu isap HCL kedalam pipet 2-3 kali untuk membersihkan darah yang masih tinggal dalam pipet, Campurlah isi tabung supaya darah dan asam bersenyawa (homogen), biarkan 2-3 menit sampai warna coklat tua, Tambahkan aquadest tetes demi tetes, tiap kali diaduk dengan batang pengaduk. persamaan warna campuran dan standar Sahli yang dibaca pada cahaya terang, kemudian bacalah kadar hemoglobin dalam satuan gram/100 ml darah atau g/dl atau g%. Setelah melakukan pemeriksaan kadar hemoglobin darah dengan metode Sahli, kemudian menentukan nilai hemoglobin dan mengacu pada nilai rujukan (normal).

Hasil

Hasil penelitian tentang kadar hemoglobin penderita tuberculosis paru yang menjalankan terapi obat anti tuberculosis berdasarkan umur, jenis kelamin dan kadar hemoglobin di puskesmas pancur batu ditunjukkan pada table

Berdasarkan tabel 1 diperoleh bahwa sebagian besar responden berusia antara 60-72 tahun sebanyak 8 responden (38,1%) dan sebagian kecil responden berusia antara 47-59 tahun sebanyak 3 responden (14,3%) dengan kadar hemoglobin tidak normal sebanyak 2 responden (22,22%).

Tabel 1. Distribusi Kadar Hemoglobin Penderita Tuberculosis Paru yang menjalankan terapi OAT berdasarkan Umur

Umur	F	%
21-33 Tahun	5	23.8
34-46 Tahun	5	23.8
47-59 Tahun	3	14.3
60-72 Tahun	8	38.1
Total	21	100.0

Tabel 2. Distribusi Kadar Hemoglobin Penderita Tuberculosis Paru yang menjalankan terapi OAT berdasarkan Jenis Kelamin

Jenis Kelamin	F	%
Laki-laki	14	66.7
Pertempuan	7	33.3
Total	21	100.0

Berdasarkan tabel 2. diatas diperoleh bahwa sebagian besar responden berjenis kelamin laki-laki sebanyak 14 responden (66,7%), sedangkan perempuan sebanyak 7 responden (33,3%).

Tabel 3. Distribusi Kadar Hemoglobin Penderita Tuberkulosis Paru yang menjalankan terapi OAT berdasarkan Kadar Hemoglobin.

Jenis Kelamin	Kadar Hb					
	Normal (14-16 gr%)		Tidak Normal (<14 gr%)		Total	
	F	%	F	%	F	%
Laki-laki	2	14,3	12	85,7	14	100
	Normal (12-14 gr%)		Tidak Normal (<12 gr%)			
Perempuan	3	42,9	4	57,1	7	100

Berdasarkan Tabel 3 diatas diperoleh bahwa sebagian besar responden berjenis kelamin laki-laki dengan kadar hemoglobin tidak normal (anemia) sebanyak 12 responden (85,7%), sedangkan perempuan dengan kadar Hemoglobin tidak normal (anemia) sebanyak 4 responden (57,1%).

Pembahasan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di Puskesmas Pancur Batu Kabupaten Deli Serdang tahun 2019 yang berjudul Gambaran Kadar Hemoglobin Penderita TB Paru yang menjalankan terapi OAT di Wilayah Puskesmas Pancur batu Kab. Deli Serdang tahun 2019

dengan pembahasan sebagai berikut:

1. Umur

Hasil penelitian diperoleh sebagian besar berumur 60 sampai 72 tahun. Menurut pendapat peneliti kemungkinan bahwa usia dewasa akhir 60-72 tahun fungsi organ tubuh terutama fungsi paru dalam melawan kuman penyakit tuberkulosis mengalami kemunduran sehingga ketika masuk kuman penyakit tuberkulosis ke dalam tubuh tidak dapat dilawan oleh system pertahanan tubuh. Selain itu juga kemungkinan fungsi eritrosit dalam pematangan sel juga menurun sehingga kadar hemoglobin menurun

seiring dengan bertambahnya usia. Penelitian ini didukung oleh Semet, et al. (12) hasil penelitiannya terdapat 42 responden terdiri dari 19 orang yang berusia ≥ 55 tahun. Hal ini dikarenakan terjadinya penurunan fungsi Paru yang dapat dipengaruhi oleh usia. Usia sangat mempengaruhi terserang berbagai macam penyakit pada usia ≥ 55 tahun seseorang akan sangat gampang terserang berbagai penyakit, salah satunya TB paru, hal ini mungkin diakibatkan oleh menurunnya sistem imunologis seseorang dan juga fungsi darah yaitu eritrosit dalam mempertahankan kadar hemoglobin menurun pada saat menua (13). Pada infeksi tuberkulosis, sistem imun seluler memiliki peranan penting dalam mengontrol infeksi. Penurunan sistem imun yang terjadi meningkatkan kemungkinan reaktivasi penyakit yang sudah laten. Meningkatnya

tingkat kerentanan seseorang terhadap infeksi tuberkulosis tidak sepenuhnya berhubungan dengan penurunan respon sel T. *IL-2* dan *IFN-g* merupakan dua hal yang berperan penting dalam pertahanan tubuh terhadap infeksi tuberkulosis, dan kedua komponen ini, meskipun reversibel, menurun seiring dengan penuaan.(14)

2. Jenis Kelamin

Hasil penelitian yang diperoleh bahwa sebagian besar responden berjenis kelamin laki-laki dibandingkan dengan perempuan. Umumnya laki-laki lebih cenderung banyak di luar rumah yang mungkin lebih sering terpapar dengan polusi atau udara yang terkontaminasi dengan mikroorganisme jika dibandingkan dengan perempuan. Pendapat ini dikuatkan dengan penelitian Kemenkes (15) yang menjelaskan bahwa Hal ini terjadi kemungkinan karena

laki-laki lebih terpapar pada factor resiko tuberculosis misalnya merokok dan kurangnya ketidapatuhan minum obat, dan ditemukan melalui hasil survei bahwa dari seluruh partisipan laki-laki yang merokok sebanyak 68,5% dan hanya 3,7% partisipan perempuan yang merokok, dijelaskan lagi bahwa pada jenis kelamin laki-laki penyakit ini dikarenakan merokok dan minum minuman beralkohol sehingga dapat menurunkan sistem imun dan mudah terpapar dengan agen penyebab penyakit Tuberculosis Paru. Laki-laki juga mempunyai beban kerja yang berat serta gaya hidup yang tidak sehat. Menurut Dewanty (16) yang menyebutkan bahwa perempuan lebih cenderung memperhatikan kesehatannya dibandingkan dengan laki-laki, oleh karena itu perempuan lebih jarang terserang penyakit Tuberculosis Paru.

3. Kadar hemoglobin

Hasil penelitian berdasarkan kadar hemoglobin yang diperoleh bahwa sebagian besar responden dengan kadar HB yang tidak normal atau anemia. Hasil penelitian Lasut (5) tentang gambaran kadar hemoglobin penderita tuberculosis mengatakan bahwa dari 67 pasien, jumlah pasien dengan kadar hemoglobin dibawah nilai normal atau anemia sebanyak 44 pasien (65,67%) dan sebanyak 23 pasien (34,33%) tidak mengalami anemia. Penurunan kadar hemoglobin dapat terjadi karena efek samping OAT yang tidak disertai dengan asupan pola makan yang baik. Selain pendapat diatas penelitian Purnasari (6) juga menerangkan bahwa menurunnya kadar hemoglobin penderita tuberculosis disebabkan karena proses infeksi tuberculosis serta obat anti tuberculosis pada fase awal terdiri dari Isoniazid,

Pirazinamid dan Rifampisin, pada fase lanjutan hanya terdiri dari Isoniazid dan Rifampisin. Pemberian Isoniazid dan Pirazinamid dapat menyebabkan gangguan metabolisme B6 sehingga meningkatkan ekskresi B6 melalui urine yang dapat menyebabkan defisiensi B6. Vitamin B6 dalam bentuk pyridoxal phosphate merupakan kofaktor dalam proses biosintesis heme. Defisiensi B6 akan mengganggu biosintesis heme dan mengakibatkan anemia sideroblastik sedangkan pemberian Rifampisin dapat menimbulkan anemia hemolitik. Ada juga pendapat lain seperti penelitian Saputro (17) yang mengemukakan bahwa aktivitas fisik yang terus menerus atau dengan intensitas yang maksimal dan melelahkan akan menimbulkan keadaan hipoksia pada tubuh, pada level seluler keadaan hipoksia ini akan memicu factor transkripsi HIF-1 (*hypoxia induced factor-1*)

yang berperan dalam adaptasi jaringan terhadap keadaan rendah oksigen, HIF-1 pada jaringan di ginjal dan hati akan memicu teranskripsi gen eritropoietin sehingga akan dihasilkan eritropoietin yang akan dilepas ke peredaran darah. Hal ini akan menyebabkan penurunan kadar hemoglobin darah.

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan: Hasil penelitian yang diperoleh bahwa sebagian besar responden dengan umur 60 sampai 72 tahun, lebih banyak berjenis kelamin laki-laki dan dengan kadar hemoglobin lebih banyak tidak normal atau anemia.

Saran: Penderita Tuberkulosis Paru di Puskesmas Pancur Batu dengan jenis kelamin laki-laki diharapkan agar dapat menjaga kesehatannya dengan cara mengikuti pola diet serta pengobatan yang teratur sesuai dengan anjuran dokter. Menjadi bahan informasi atau data untuk penelitian selanjutnya tentang

kadar hemoglobin pada penderita tuberculosis paru.

Refrensi

1. Nuriza Ikadini. (2018). *Gambaran Pengetahuan Tentang Kepatuhan Berobat Penderita Tuberkulosis Sesuai Jadwal Di Balai Besar Kesehatan Paru Masyarakat (Bbkpm) Surakarta*, Jurnal.
2. Ulfi, Deta Noorfaijah, Adang. (2015). Perbedaan Kadar Hemoglobin sebelum dan sesudah pemberian obat anti tuberculosis fase awal. (Jurnal).
3. Fauziah, Ida, Siahaan, Grace Evalina. (2014). Kadar Hemoglobin (Hb) Penderita TB Paru Dalam Masa Terapi OAT (Obat Anti Tuberkulosis) Di Puskesmas Haji Abdul Halim Hasan Binjai. (Jurnal).
4. Riskesdas. (2018). Hasil Utama Riskesdas Kemenkes Badan Penelitian dan Pengembangan. Hal. 25
5. Lasut.Nathalin M., Rotty.Linda W.A., Polii.Efata B.I. (2015). *Gambaran Kadar Hemoglobin dan Trombosit pada Pasien Tuberkulosis Paru Di RSUP Prof. Dr. R.D. Kandou Manado Periode Januari 2014-Desember 2014*. Jurnal
6. Purnasari. (2011). *Anemia Pada Penderita Tuberkulosis Anak Dengan Berbagai Status Gizi Dan Asupan Zat Gizi*. Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Jurnal.
7. Gafar, Nurani. (2017). *Gambaran Kadar Hemoglobin Darah pada Penderita TB Paru Di Puskesmas Poasia Kota Kendari*.(KTI).
8. Felicia Kurniawan, Nelly T. Widjaja, Gevanski H. Maturbongs, Steve F. Karundeng, Fransiscus B. Rapa. (2011). *Kepatuhan Berobat Penderitatuberkulosis Paru Di Puskesmas, Kota jayapura, Provinsi Papua tahun 2010*. Vol.10 No.2 Juni 2011: *Damianus Journal Of Medicine*; Hal. 56-62.
9. Putri, Yuniska. (2017). *Kadar Hemoglobin dalam Darah*. (online). Alamat: <https://medika-platform.com/blog/?p=315>. Diakses tanggal 20 Mei 2019
10. Nursalam.(2014). *Metodologi Penelitian Ilmu Keperawatan*. Jakarta : Salemba Medika.
11. Arikunto, Suharsimi. (2006). *Metodelogi penelitian*. Yogyakarta: Bina Aksara.
12. Semet R Giovani. et all. 2016. *Gambaran Pengetahuan Stroke pada Penderita dan Keluarga di RSUP Prof. Dr. R. D Kandaou Manado*.(online). *Jurnal e-Clinic (eCl)*, Volume 4, nomor 2, Juli-Desember 2016.

13. Marwah. (2014). *Pengaruh Pemberian Posisi Semi Fowler Terhadap Respiratory Rate Pasien Tuberkulosis Paru Di Rsud Kabupaten Pekalongan*. Jurnal
14. Kemenkes RI. 2018. Akhiri Tuberkulosis. Jurnal. ISSN: 2442-7659
15. Amin, Zulkifli. (2017). Tuberkulosis Pada Usia Lanjut, Ancaman Tersembunyi yang Harus Diantisipasi. (online).alamat: <https://www.kompasiana.com/zulamin52/5909d510b67e613227876eec/tuberkulosis-pada-usia-lanjut-ancaman-tersembunyi-yang-harus-diantisipasi?page=all>
16. Dewanty, Issa Inggar, Haryanti, Titik, Kurniawan, Tri Puji. (2016). Kepatuhan Berobat Penderita TB Paru Di Puskesmas Nguntoronadi I Kabupaten Wonogiri. *Jurnal Kesehatan*. ISSN 1979-9621. Vol.1, No.1. 39-43.
17. Saputro, Dwi Aris, Junaidi, Said. (2015). Pemberian Vitamin C Pada Latihan Fisik Maksimal Dan Perubahan Kadar Hemoglobin Dan Jumlah Eritrosit . *Journal Sport Sciences and Fitness*.

ANALISIS KADAR TIMBAL PADA SAMPEL DARAH DENGAN MICROWAVE PLASMA ATOMIC EMISSION SPECTROSCOPY (MP-AES)

Nyoman Sudarma¹, Ni Luh Nova Dilisca Dwi Putri¹

¹Sekolah Ilmu Tinggi Kesehatan Wira Medika Bali

Abstract

Lead (Pb) is a heavy metal. Lead (Pb) has toxic properties if absorbed by the human body Lead (Pb) can be absorbed by the skin, breathing, food and drinks. The purpose of this study was to analyze the blood samples of people who are often exposed to motorized vehicle emissions. lead levels (Pb) were analyzed by Microwave Plasma Atomic Emission Spectroscopy (MP-AES) method. Lead levels (Pb) in blood sare compared to the Minister of Health of the Republic Indonesia Number1406/MENKES/IX/2002 that blood lead should not be more than 0.1 - 0.25 ppm. A sample of eight people working as drivers and mechanics. The results showed the regression equation obtained $y = 2704.15 - 6.67$ with a correlation coefficient $r = 0.9995$. Lead levels (Pb) of each sample are A = 0.36 ppm; B = 0.18 ppm; C = 0.19 ppm; D = 0.18 ppm; E = 0.16 ppm; F = 0.29 ppm; G = 0.27 ppm; and H = 0.24 ppm. The Decree of the Minister of Health of the Republic of Indonesia shows that samples A, F, G and H exceed the permitted threshold.

Keywords : Lead (Pb), blood, Microwave Plasma Atomic Emission Spectroscopy.

Abstrak

Timbal (Pb) adalah logam berat yang bersifat racun apabila masuk kedalam tubuh. Timbal (Pb) dapat masuk ke dalam tubuh melalui perembesan pada lapisan kulit, pernapasan, makanan dan minuman. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kadar timbal (Pb) pada sampel darah orang sering terpapar gas emisi kendaraan bermotor yang mengandung timbal (Pb) menggunakan metode *Microwave Plasma Atomic Emission Spectroscopy (MP-AES)*. Kadar timbal (Pb) dalam darah kemudian dibandingkan sesuai ketentuan dalam keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1406/MENKES/IX/2002 yang menyatakan bahwa nilai ambang batas timbal (Pb) dalam darah yaitu 0,1 - 0,25 ppm. Jumlah sampel darah yang dianalisis sebanyak delapan orang dengan profesi sebagai supir angkutan umum dan montir kendaraan bermotor. Hasil penelitian menunjukkan, persamaan regresi diperoleh $y = 2704,15 - 6,67$ dengan koefisien korelasi $r = 0,9995$. Hasil kadar timbal (Pb) dalam darah pada delapan sampel masing-masing yaitu sampel A = 0,36 ppm; B = 0,18 ppm; C = 0,19 ppm; D = 0,18 ppm; E = 0,16 ppm; F = 0,29 ppm; G = 0,27 ppm; dan H = 0,24 ppm. Berdasarkan keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia, sampel A,F,G dan H melampui ambang batas yang diperbolehkan karena kadar timbal (Pb) lebih dari 0,25 ppm.

Kata Kunci : Timbal (Pb), darah, *Microwave Plasma Atomic Emission Spectroscopy*.

Pendahuluan

Timbal (Pb) merupakan salah satu logam berat dengan nomor atom 82 dan berat atom 207,2. Timbal (Pb) mudah dibentuk, memiliki titik lebur yang rendah, dan biasa digunakan untuk mencegah korosi pada logam lain. Logam ini berwarna abu-abu kebiruan mengkilat memiliki sifat yang lunak. Logam Pb dapat menguap pada suhu 500-600°C dan membentuk senyawa oksida di udara sebagai PbO¹.

Timbal (Pb) dapat bersumber dari hasil samping dari pembakaran yang berasal dari senyawa tetrametil-Pb dan tetraetil-Pb yang terdapat dalam kendaraan bermotor dan memiliki fungsi sebagai anti ketuk (*anti knock*) pada mesin-mesin kendaraan dan untuk meningkatkan nilai oktan bahan bakar. Jumlah senyawa timbal yang lebih besar (62%) dibandingkan senyawa-senyawa lain dan tidak mengalami proses pembakaran yang sempurna menyebabkan jumlah timbal yang dibuang ke udara melalui

asap buangan kendaraan sangat tinggi².

World Health Organization (WHO) pada tahun 2012 menyatakan bahwa ada tujuh juta orang yang tewas akibat polusi udara, dua juta diantaranya meninggal karena polusi di luar ruangan dan kebanyakan berasal dari Negara-negara di Asia Pasifik. Sebagai bahan bakar kendaraan bermotor, timbal (Pb) ditambahkan pada bensin untuk meningkatkan daya pelumas serta efisiensi pembakaran, sehingga kinerja kendaraan bermotor meningkat³.

Keracunan akibat kontaminasi logam timbal (Pb) bisa menimbulkan berbagai macam hal, antara lain memperpendek umur sel darah merah, menurunkan jumlah sel darah merah dan kadar sel darah merah yang masih muda (retikulosit), serta meningkatkan kandungan besi (Fe) dalam plasma darah⁴.

Untuk mengetahui kandungan logam timbal (Pb) di dalam tubuh manusia ditetapkan cara

yang akurat dalam bentuk analisis konsentrasi timbal (Pb) di dalam darah atau urine. Kadar logam timbal (Pb) dalam darah dapat merupakan petunjuk langsung jumlah logam timbal (Pb) yang sesungguhnya masuk ke dalam tubuh⁵. Telah banyak metode yang digunakan dalam pemeriksaan logam berat timbal (Pb) dalam darah oleh beberapa peneliti seperti *Atomic Absorpsi Spectrophotometry (AAS)*⁶, dan *Microwave Plasma Atomic Emission Spectroscopy (MP-AES)*⁷.

Penelitian ini dilakukan pemeriksaan kandungan logam berat timbal (Pb) dalam darah orang yang sering terpapar emisi bahan bakar kendaraan. *Microwave Plasma Atomic Emission Spectroscopy (MP-AES)* adalah suatu metode yang dapat digunakan untuk analisa logam secara kualitatif maupun kuantitatif yang didasarkan pada pemancaran atau emisi sinar dengan panjang gelombang dan karakteristik untuk unsur yang dianalisa. Keuntungan dari metode ini adalah waktu analisis

yang lebih singkat, lebih mudah dalam penggunaannya, lebih spesifik serta mampu mendeteksi logam berat dalam kadar yang cukup kecil⁸. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis kadar timbal (Pb) pada sampel darah orang yang terpapar timbal (Pb) dengan *Microwave Plasma Atomic Emission Spectroscopy (MPAES)*. Kadar timbal (Pb) dalam darah kemudian dibandingkan sesuai ketentuan dalam keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1406/MENKES/IX/2002 yang menyatakan bahwa nilai ambang batas timbal (Pb) dalam darah yaitu 0,1 - 0,25 ppm.

Bahan dan Metode

Bahan yang digunakan antara lain : darah vena, larutan asam nitrat pekat (HNO_3) 65%, asam sulfat, larutan standar Pb 1000 ppm, aquadest, tabung EDTA 3 cc, tourniquet, holder, jarum, plester, kapas alcohol 70%. Sampel berjumlah 8 orang yang memiliki profesi sering terpapar gas emisi kendaraan bermotor

seperti supir dan montir kendaraan bermotor dengan masa bekerja lebih dari 5 tahun.

Prosedur Pra Analitik :
Pengambilan Darah Vena Sampel

- a. Disiapkan alat yang diperlukan : holder ,jarum, kapas alcohol 70%, tali pembendung (*tourniquet*), plester dan tabung EDTA.
- b. Diminta pasien untuk meluruskan lengannya, pilih lengan yang banyak melakukan aktifitas.
- c. Diminta pasien untuk mengepalkan tangan.
- d. Dipasang tali pembendung (*tourniquet*) 5 cm diatas lipatan siku
- e. Dipilih bagian vena yang medium cubital atau chepalic. Lakukan perabaan (palpasi) untuk memastikan posisi vena. Vena teraba seperti pipa kecil, elastic dan memiliki dinding tebal. Jika vena tidak teraba, lakukan pengurutan dari pergelangan ke siku.
- f. Dibersihkan kulit pada bagian yang akan diambil darahnya dengan kapas alcohol 70% dan biarkan kering.
- g. Diyakinkan pasien yang akan diambil darahnya bahwa spuit dan jarum yang digunakan masih tersegel atau baru.
- h. Ditusuk bagian vena dengan posisi lubang jarum menghadap ke atas. Jika jarum telah masuk kedalam vena, akan terlihat darah masuk ke dalam semprit (dinamakan sflash). Usahakan sekali tusuk kena.
- i. Setelah volume sudah dianggap cukup, dilepaskan *tourniquet* dan minta pasien membuka kepalan tangannya.
- j. Diletakkan kapas ditempat suntikan lalu segera melepaskan/tarik jarum. Ditekan kapas beberapa saat lalu diplaster selama kira-kira 15 menit. Jangan menarik jarum sebelum *tourniquet* dibuka.
- k. Diambil sampel dari setiap responden, diberi identitas pasien pada setiap tabung yang telah berisi sampel darah.

1. Kemudian dibawa ke Laboratorium untuk dilakukan analisis kadar timbalnya dengan MPAES

Prosedur Analitik : Analisis Dengan *Microwaves Plasma Atomic Emission Spectroscopy* (MPAES)

a. Pembuatan Larutan Standar timbal (Pb) 15 ppm dari 20 ppm

- 1) Dipipet 75 mL larutan standar 20 ppm.
- 2) Dimasukan ke dalam labu ukur 100 mL.
- 3) Ditambahkan asam nitrat 1% sampai tanda batas.
- 4) Dikocok dan dituang pada erlenmeyer 100 mL.

b. Pembuatan Larutan Standar timbal (Pb) 10 ppm dari 15 ppm

- 1) Dipipet 67 mL larutan standar 15 ppm
- 2) Dimasukan kedalam labu ukur 100 mL.
- 3) Ditambahkan asam nitrat 1% sampai tanda batas
- 4) Dikocok dan dituang pada erlenmeyer 100 mL.

c. Pembuatan Larutan Standar timbal (Pb) 5 ppm dari 10 ppm

- 1) Dipipet 50 mL larutan standar 5 ppm
- 2) Dimasukan kedalam labu ukur 100 mL.
- 3) Ditambahkan asam nitrat 1 % sampai tanda batas.
- 4) Dikocok dan dituang pada erlenmeyer 100 mL.

d. Preparasi Sampel Dengan Dekstrusi Basah

- 1) Diambil sampel yang tersedia.
- 2) Dipipet sampel darah sebanyak 5 mL lalu dimasukkan pada erlenmeyer.
- 3) Sampel dilarutkan dengan 5 mL HNO_3 65%.
- 4) Sampel dipanaskan diatas *hotplate* selama kurang lebih 3 jam dengan suhu 100°C di lemari asam.
- 5) Selama destruksi sampel ditambahkan dengan HNO_3 encer dengan perbandingan (1:4) secara bertahap agar sampel tidak sampai kering.

- 6) Proses destruksi dihentikan sampai sampel kuning jernih.
- 7) Sampel didinginkan dan disaring
- 8) Diambil sampel sebanyak 2 mL dan dimasukkan *beacker glass* kemudian ditambah dengan 8 mL HNO₃ encer⁹.
- Untuk pengukuran larutan standar timbal, hasil pengukuran berupa intensitas emisi akan diplot dengan konsentrasi larutan sehingga akan diperoleh kurva regresi linear dan koefisien korelasi. Kadar timbal pada sampel akan terbaca oleh alat kemudian dianalisa secara deskriptif.

e. Analisis Sampel : Sampel hasil destruksi kemudian diukur dengan alat MPAES dan dicatat hasil pengukurannya.

Hasil

Berdasarkan hasil pemeriksaan kadar logam timbal (Pb) dalam darah dengan MPAES dapat dilihat pada Tabel 1 berikut :

Analisis Data

Tabel 1. Hasil Kadar Timbal (Pb) Dalam Darah Dengan MPAES

Kadar Pb Dalam Darah				
Sampel	Satuan	Hasil Pengukuran	Nilai Ambang Batas	Keterangan
A	Ppm	0,36	0,1 - 0,25	Melewati ambang batas
B	Ppm	0,18	0,1 - 0,25	Tidak melewati ambang batas
C	Ppm	0,19	0,1 - 0,25	Tidak melewati ambang batas
D	Ppm	0,18	0,1 - 0,25	Tidak melewati ambang batas
E	Ppm	0,16	0,1 - 0,25	Tidak melewati ambang batas
F	ppm	0,29	0,1 - 0,25	Melewati ambang batas
G	ppm	0,27	0,1 - 0,25	Melewati ambang batas
H	ppm	0,24	0,1 - 0,25	Tidak melewati ambang batas

Diskusi

Berdasarkan hasil analisis delapan sampel darah diperoleh hasil kadar logam berat timbale

(Pb) sampel A sebesar 0,36 ppm; sampel B sebesar 0,18 ppm; sampel C sebesar 0,19 ppm; sampel D sebesar 0,18 ppm,

sampel E sebesar 0,16 ppm; sampel F sebesar 0,29 ppm; sampel G sebesar 0,27 ppm; dan sampel H sebesar 0,24 ppm.

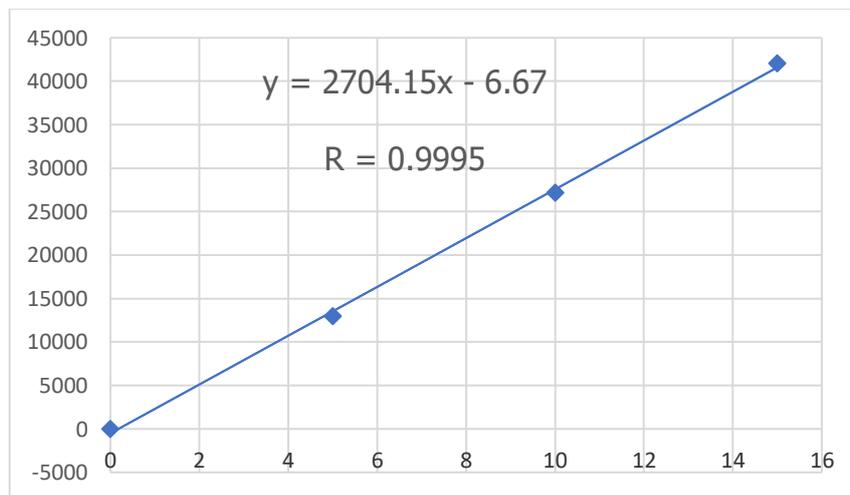
Tahapan analisis kadar logam timbal (Pb) pada darah dengan *Microwave Plasma Atomic Emission Spectroscopy (MP-AES)* diawali dengan preparasi sampel. Preparasi sampel darah dilakukan dengan cara destruksi basah. Sampel darah vena yang telah diambil dilarutkan dengan dengan larutan HNO_3 65% kemudian dipanaskan. Larutan HNO_3 65% bertindak sebagai oksidator akan mendestruksi atau memutuskan ikatan senyawa organik dalam darah dengan kandungan logam. Pemanasan dilakukan dengan suhu 100°C bertujuan untuk mempercepat terjadi reaksi oksidasi reduksi pada sampel. Proses destruksi dihentikan jika sampel darah menjadi jernih [9] Larutan hasil destruksi siap dianalisis dengan *Microwave Plasma Atomic Emission Spectrofotometer (MP-AES)*.

Prinsip kerja analisis dengan *Microwave Plasma Atomic*

Emission Spectroscopy (MP-AES) hampir sama dengan *Atomic Absorpsi Spectroscopy (AAS)*. AAS didasarkan pada proses penyerapan radiasi oleh atom-atom yang berada pada tingkat energi dasar (*ground state*). Proses penyerapan energi terjadi pada panjang gelombang yang spesifik dan karakteristik untuk tiap unsur. Proses penyerapan tersebut menyebabkan atom penyerap tereksitasi, dimana elektron dan kulit atom meloncat ke tingkat energi yang lebih tinggi. Banyaknya intensitas radiasi yang diserap sebanding dengan jumlah atom yang berada pada tingkat energi dasar yang menyerap energi radiasi tersebut. Dengan mengukur tingkat penyerapan radiasi (absorbansi) atau mengukur radiasi yang diteruskan (transmitansi), maka konsentrasi unsur dalam cuplikan dapat ditentukan⁹. Sedangkan MPAES didasarkan atas pengamatan intensitas diskrit cahaya panjang gelombang atom yang dipancarkan ketika elektron tereksitasi pada suhu tinggi,

sehingga pemancaran atau emisi sinar dengan panjang gelombang yang karakteristik sesuai dengan logam yang dianalisis (Agilent,2013)¹⁰. Kelebihan menggunakan MP-AES yaitu limit deteksi yang sangat kecil (hingga ppb), biaya operasi yang rendah karena dapat memproduksi gas nitrogen dengan cara mengkonversikan udara bebas mejadi gas nitrogen serta dapat membaca beberapa konsentrasi logam dalam satu kali analisis¹⁰.

Analisis timbal (Pb) dalam darah secara kuantitatif dilakukan dengan kurva kalibrasi. Kurva kalibrasi dibuat dengan mengukur intensitas emisi larutan standar timbal dengan konsentrasi 15 ppm, 10 ppm, dan 5 ppm. Intensitas emisi kemudian diplot dengan konsentrasi larutan standar timbal, sehingga diperoleh kurva kalibrasi pada Gambar 1.



Gambar 1. Kurva Kalibrasi Larutan Standar timbal 15ppm, 10 ppm, dan 5 ppm

Gambar 1 menunjukkan kurva kalibrasi pengukuran larutan standar timbal dengan konsentrasi 15 ppm, 10 ppm, dan 5 ppm diperoleh persamaan $y = 2704,15x - 6,67$. y menunjukkan

intensitas emisi, x menunjukkan kadar timbal, 2704,15 adalah slope dan 6.67 adalah intersep. Rentang konsentrasi larutan standar timbal ini memiliki korelasi linear antara konsentrasi

standar dengan intensitas emisi dengan nilai koefisien korelasi (R) sebesar 0,9995. Nilai tersebut menunjukkan hubungan nilai korelasi yang erat karena mendekati satu.

Kadar timbal (Pb) dalam sampel darah dapat dihitung melalui persamaan $y = 2704,15x - 6,67$ yaitu dengan memasukkan nilai x sebagai intensitas emisi ke dalam persamaan tersebut. Hasil kadar timbal (Pb) pada delapan sampel diperoleh sesuai dengan Tabel 1. Menurut ketentuan dalam keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1406/MENKES/IX/2002 nilai ambang batas timbal (Pb) dalam spesimen darah yaitu 0,1 - 0,25 ppm. Oleh karena sampel A, F, dan G melebihi ambang batas yang diperbolehkan yaitu melebihi dari 0,25 ppm. Sedangkan sampel B,C,D,E, dan H tidak melampaui ambang batas yang diperbolehkan. Tingginya kadar timbal (Pb) darah pada sampel A,F,dan G dapat disebabkan karena profesi mereka. Sampel A berprofesi sebagai supir angkutan umum,

sedangkan sampel F dan G sebagai montir kendaraan bermotor. Profesi tersebut dalam keseharian terpapar oleh gas emisi pembakaran kendaraan bermotor sehingga logam timbal (Pb) yang terkandung dalam gas emisi terhirup dan masuk ke dalam tubuh.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat ditarik kesimpulan yaitu, kadar timbale (Pb) dalam sampel darah A,B,C,D,E,F,G, dan H yang diukur dengan metode *Microwave Plasma Atomic Emission Spectroscopy (MPAES)* berturut - turut adalah 0,36 ppm; 0,18 ppm; 0,19 ppm; 0,18 ppm; 0,16 ppm; 0,29 ppm; 0,27 ppm; dan 0,24 ppm. Kadar timbal (Pb) dalam sampel A, F, dan G sebesar melampaui nilai ambang batas yang telah ditetapkan oleh Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 1406/MENKES/IX/2002 yaitu 0,1 - 0,25 ppm.

Ucapan Terimakasih

Melalui kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada Laboratorium Forensik Cabang Denpasar Bali, I Gusti Ayu Agung

Istri Pramesti, dan Ayu Christin Pramesti, serta semua pihak atas saran dan kritiknya sehingga penelitian ini dapat terselesaikan.

Refrensi

1. Suratno Eko Wijayanto. Validasi Metode Analisis Pb Dengan Menggunakan Flame Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) Untuk Studi Bioggeokimia Dan Toksisitas Logam Timbal (Pb) Pada Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum*). Universitas Lampung; 2013.
2. Palar H. Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat. Jakarta: Rineka Cipta; 2008.
3. Girsang E. Hubungan Kadar Timbal di Udara Ambien dengan Timbal dalam Darah Pada Pegawai Dinas Perhubungan Terminal Antara Kota Medan. Universitas Sumatra Utara Medan; 2008.
4. Widowati W. Efek Toksik Logam. Jogjakarta: Andi Offet; 2008.
5. Indra Chahaya S, Surya Dharma LS. Darah Tukang Becak Mesin di Kota Pematang Siantar dan Beberapa Faktor Yang Berhubungan. Majalah Kedokteran Nusantara Volume 38 No 3. 2005 Sep;223-9.
6. Farida Jaya, Any Guntarti ZK. Penetapan Kadar Pb Pada Shampoo Berbagai Merk Dengan Metode Spektrofotometri Serapan Atom. Pharm J Farm. 2013;Vo.3 No.2:9-13.
7. Purnamisari RM. Analisis Timbal, Tembaga, Kadmium, pada Daun dan Batang Selada, Bayam Merah dan Genjer secara Spektrofotometri Serapan Atom. Universitas Indonesia; 2012.
8. Sons JW. Chemistry Experiments:AA and AE Spectroscopy. 1984.
9. Dewi DC. Determinasi Kadar Logam Timbal (Pb) Dalam Makanan Kaleng Menggunakan Destruksi Basah Dan Destruksi Kering. Alchemy. 2012;2:12-25.
10. Marilia S.Teodore, Daniela Schioavo MFA. Determination of metals in soil by microwave plasma-atomic emission spectrometry (MP-AES) using DTPA extraction. Agilent Technology. 2013;

KADAR MERKURI PADA PERAIRAN ANAK SUNGAI CITARUM DAERAH INDUSTRI II CIMAH

Perdina Nursidika¹, Gathina Sugihartina², Kendly Saiful Anwar³

¹Prodi Teknologi Laboratorium Medis (D-4) STIKes Jenderal Achmad Yani Cimahi · ²Prodi Farmasi (D-3) Poltekkes Bandung · ³RS Azra Bogor

Abstract

One of the tributaries polluted by the Citarum river is a tributary on the road of Industry II in the area of Leuwigajah, Cimahi which is a tributary that results from industrial waste disposal. The river in the Leuwigajah area has a high level of environmental pollution. From some of these activities there is a waste that produces heavy metals such as mercury. Mercury is dangerous for human health who consume polluted water. The purpose of this study was to determine mercury contamination in Citarum tributaries in the Cimahi region. Research methods with cold vapor atomic absorption spectrophotometer. Samples were taken from four river points, sampling in accordance with SNI 6989.57: 2008. The results showed that the creeks from the disposal of the waste contained mercury with levels below 0.002 mg / L or 2 ppb. The average level of mercury in tributaries of industrial road II is 1,894 ppb, the mercury level still meets the requirements according to Government Regulation (PP) number 82 of 2001 which is less than 0.002 mg / L or 2 ppb. Conclusion Citarum tributaries in Cimahi Industrial II area are polluted by mercury with an average mercury level of 1,894 ppb.

Keywords : Citarum stream, cold vapor AAS, mercury.

Abstrak

Salah satu anak sungai yang tercemar sungai Citarum merupakan anak sungai di jalan Industri II daerah Leuwigajah, Cimahi yaitu merupakan anak sungai hasil pembuangan limbah industri. Sungai yang berada di daerah Leuwigajah memiliki tingkat pencemaran lingkungannya. Dari beberapa aktivitas tersebut ada yang menghasilkan limbah berupa logam berat seperti merkuri. Merkuri berbahaya bagi kesehatan manusia yang mengonsumsi air tercemar. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui cemaran merkuri pada anak sungai Citarum di wilayah Cimahi. Metode penelitian dengan *cold vapor* spektrofotometer serapan atom. Sampel diambil dari empat titik sungai, pengambilan sampel sesuai dengan SNI 6989.57:2008. Hasil menunjukkan Anak sungai dari hasil pembuangan limbah tersebut mengandung merkuri dengan kadar dibawah 0,002 mg/L atau 2 ppb. Rata - rata kadar merkuri dalam anak sungai jalan industri II yaitu sebesar 1.894 ppb, kadar merkuri tersebut masih memenuhi persyaratan menurut Peraturan Pemerintah (PP) nomor 82 tahun 2001 yaitu kurang dari 0,002 mg/L atau 2 ppb. Kesimpulan anak sungai Citarum daerah Industri II Cimahi tercemar oleh merkuri dengan rata-rata kadar merkuri 1,894 ppb.

Kata Kunci : *Cold vapor* AAS, merkuri, sungai Citarum.

Pendahuluan

Sungai Citarum merupakan sungai terpanjang dan terbesar di Provinsi Jawa Barat, Indonesia. Sungai Citarum memiliki panjang 269 km bersumber dari mata air Gunung Wayang (sebelah selatan kota Bandung), mengalir ke utara melalui bagian tengah wilayah provinsi Jawa Barat dan bermuara di Laut Jawa (1).

Penurunan kualitas air Sungai Citarum meningkat dari tahun ke tahun karena meningkatnya muatan polutan ketika dilepaskan terutama dari wilayah Bandung dari daerah Hulu sungai tanpa pengolahan (2). Penurunan kualitas air sungai karena beban pencemaran meningkat berasal dari limbah penduduk dan industri sehingga memerlukan prioritas penanganan (3).

Kandungan beberapa logam berat di sungai Citarum sudah melewati ambang batas yang telah ditetapkan. Penelitian Arief (2012) menunjukkan tingginya kadar logam timbal pada daerah hulu sungai Citarum (4). Tingginya logam ini dapat

berpengaruh pada makhluk hidup yang ada di sungai tersebut. Penelitian Budiman (2012) menunjukkan daging ikan yang ada di perairan hulu sungai Citarum mengandung timbal 20.000 ppb. Angka ini melebihi angka baku timbal dalam daging ikan yaitu 215 ppb (5). Penelitian Nursidika (2018) menunjukkan tingginya kadar kadmium dan timbal pada air dan beras yang ada di sawah sekitar industri di Leuwigajah yaitu 1,56 ppm dan 0,66 ppm (6).

Salah satu anak sungai yang mencemari sungai Citarum merupakan anak sungai di jalan Industri II daerah Leuwigajah, Cimahi yaitu merupakan anak sungai hasil pembuangan limbah industri. Sungai yang berada di daerah Leuwigajah memiliki tingkat pencemaran lingkungannya, terutama pemukiman penduduk yang terletak di sekitar kompleks industri sangatlah mengkhawatirkan.

Sungai di Cimahi yang memiliki fungsi untuk para warga yang tinggal di sekitarnya serta

untuk keperluan pertanian, kini telah tercemar limbah rumah tangga dan industri. Hasil limbah yang memungkinkan belum diproses, terlihat jelas ketika memasuki musim kemarau. Air sungai terlihat berwarna dan menebarkan bau busuk yang menyengat.

Perkembangan industri di Kota Bandung dan sekitarnya memungkinkan semakin banyaknya limbah industri yang dibuang ke badan air, dalam hal ini sungai. Pada tahun 2001 di wilayah ini terdapat sekitar 400 buah industri yang 74,5% diantaranya merupakan industri tekstil dan lainnya merupakan aneka industri, industri logam dan mesin, kimia, makanan-minuman dan farmasi. Di Cimahi, jumlah perusahaan industri pada tahun 2014, sebanyak 130 industri yang terdiri dari 63 industri besar dan industri sedang sebanyak 67 perusahaan (7). Beberapa perusahaan menggunakan logam berat sebagai bahan produksinya, seperti industri cat, tekstil, obat, makanan, dan kosmetik.

Selain aktivitas industri aktivitas lain yang membuang limbah ke sungai adalah aktivitas domestik, pertanian dan perhotelan. Dari beberapa aktivitas tersebut ada yang menghasilkan limbah berupa logam berat yang menurut penelitian menunjukkan bahwa industri tekstil, besi/baja, farmasi, kertas dalam proses produksinya banyak menghasilkan logam berat seperti raksa, cadmium, krom, seng (8). Salah satu logam yang bermanfaat bagi industri adalah merkuri (9). Menurut Peraturan Pemerintah (PP) nomor 82 tahun 2001, bahwa batas kadar merkuri dalam kualitas air sungai adalah 0,002 mg/L. Merkuri apabila mencemari air dan makhluk hidup yang ada di dalamnya seperti ikan dapat mempengaruhi kesehatan manusia yang tinggal di sekitarnya. Merkuri dapat mempengaruhi organ penting di dalam tubuh manusia, seperti jantung dan otak (10). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui cemaran merkuri

pada anak sungai Citarum di wilayah Cimahi.

Bahan dan Metode

Bahan yang digunakan yaitu air suling bebas merkuri, HgCl_2 , H_2SO_4 , HNO_3 , KMnO_4 , $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$, $\text{NH}_2\text{OH.HCl}$, SnCl_2 , larutan baku merkuri, dan kertas saring. Metode penelitian menggunakan metode spektrofotometri serapan atom (11). Tahapan diawali dengan preparasi alat dan bahan, sampling air, persiapan baku merkuri, penentuan kadar merkuri, dan analisis hasil. Sampling dilakukan di lokasi pengambilan sampel di titik setiap 100 meter di jalan Industri II Cimahi. Titik pengambilan sampel air ditentukan berdasarkan debit air sungai berdasarkan SNI 6989.57:2008 (12), yaitu:

- 1) Debit sungai kurang dari 5 m^3/detik maka diambil satu titik ditengah sungai pada kedalaman 0,5 kali kedalaman dari permukaan.
- 2) Debit sungai diantara 5 m^3/detik - 150 m^3/detik , sampel diambil pada dua titik

masing-masing jarak $1/3$ dan $2/3$ lebar sungai pada kedalaman 0,5 kali kedalaman dari permukaan.

- 3) Debit sungai lebih dari 150 m^3/detik , contoh diambil pada enam titik masing-masing pada jarak $1/4$, $1/2$ dan $3/4$ lebar sungai pada kedalaman 0,2 dan 0,8 kali kedalaman dari permukaan.

Persiapan dan pengawetan uji sampel dilakukan dengan cara Air suling bebas merkuri disaring melalui kertas saring bebas merkuri yang berukuran pori 0,45 μm , ditampung hasil saringan. Larutan ini digunakan sebagai blanko. Sampel disaring menggunakan kertas saring bebas merkuri yang berukuran pori 0,45 μm . Sampel yang telah disaring, dimasukkan ke dalam botol gelap gelas borosilikat yang bebas merkuri. Sampel diawetkan dengan 1 mL KMnO_4 - H_2SO_4 per 300 mL sampel. Pembuatan air suling bebas merkuri dilakukan dengan cara, ke dalam 1000 mL air suling ditambahkan kurang lebih 1 gram KMnO_4 . Didestilasi

air suling tersebut dan ditampung destilat ke dalam botol gelas bebas merkuri, gunakan air suling untuk pengujian. Sampel diuji menggunakan *Atomic Absorption Spectrofotometer* (AAS), ditambahkan 10 mL SnCl₂ (dalam alat). Kadar merkuri ditentukan hasil pembacaan absorbansi/tinggi puncak larutan sampel ke dalam grafik kurva deret standar, maka didapatkan kadar sampel merkuri dalam satuan µg/L.

Hasil

Subjek penelitian merupakan air sungai yang merupakan hasil pembuangan limbah di sekitar jalan Industri II Cimahi. Selokan yang bermuara ke Sungai Citarum ini berdekatan dengan penduduk sekitar yang beberapa masyarakatnya menggunakan air sumur sebagai kebutuhan sehari-hari. Karakteristik air sungai dipagi hari tampak berwarna hitam kemerahan yang sangat mencemari sungai. Namun pada tengah malam hingga dini hari tercium bau yang sangat busuk,

kondisi sungai yang semakin berwarna, dengan terjadi peningkatan suhu yang tinggi.

Menurut pengamatan peneliti bahwa hasil pembuangan limbah dimulai dari tengah malam hingga dini hari. Waktu pengambilan sampel dilakukan pada pagi hari lebih kurang pukul 08.00 wib karena adanya aktifitas penduduk pada saat pagi dan siang hari. Jumlah sampel yang diambil untuk identifikasi merkuri dalam anak sungai di jalan Industri II, sebanyak empat sampel yaitu diperoleh dari setiap 100 m dari 400 m panjang sungai tersebut. Sampel nomor satu dan dua diambil dari sungai yang bertepatan dengan pembuangan limbah industri, sampel ketiga diambil setelah melalui industri dan sampel ke empat diambil setelah melalui pemukiman penduduk. Pengambilan jumlah sampel tersebut diharapkan dapat mewakili kondisi kadar merkuri dalam anak sungai jalan Industri II.

Berhubungan dengan adanya aktifitas dari mahluk hidup di

pagi hingga petang dan dengan kondisi air sungai yang demikian, peneliti mengkhawatirkan adanya kontaminasi merkuri (Hg) yang dapat mencemari penduduk dan wilayah sekitar. Maka peneliti melakukan identifikasi kadar merkuri menggunakan *Atomic Absorption Spectrofotometer* dengan metode *cold vapor*.

Penetapan kadar merkuri (Hg) pada anak sungai jalan Industri II Cimahi menggunakan *Atomic Absorption Spectrofotometer* dengan metode *cold vapor*, dihitung dengan menggunakan perbandingan standar dan sampel. Hasil kadar merkuri dari anak sungai dapat dilihat di tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1 Kadar logam merkuri air limbah sungai Citarum wilayah Cimahi

Kode sampel	Kadar dalam ppb ($\mu\text{g/L}$)
Sampel 1	1,748
Sampel 2	1,786
Sampel 3	0,909
Sampel 4	3,133
Rata - rata	1,894

Diskusi

Berdasarkan data yang didapat dari hasil analisis sampel

dengan menggunakan *Atomic Absorption Spectrofotometer* metode *cold vapor* didapat kadar merkuri sampel nomor satu dan nomor dua secara berurutan didapat kadar 1,748 ppb dan 1,786 ppb. Kadar tersebut dibawah standar kualitas air sungai menurut peraturan pemerintah no 82 tahun 2001 yaitu 2 ppb. Sampel nomor tiga didapat kadar merkuri yang lebih rendah dari kadar sebelumnya yaitu sebesar 0,909 ppb, hal demikian terjadi karena luas anak sungai yang melebar dibandingkan dengan luas anak sungai sebelumnya, maka dapat terjadi pengenceran pada kadar merkuri yang terlarut dalam air sungai tersebut, sehingga kadar yang terdapat dalam air sungai menjadi menurun.

Sampel nomor empat didapat kadar yang meningkat sebesar 3,133 ppb. Kadar tersebut melebihi ambang batas yang telah ditentukan oleh pemerintah. Hal ini membuktikan, bahwa terdapat beberapa lokasi sungai tersebut telah tercemari kadar merkuri

yang melampaui batas, tergantung industri dalam menggunakan dan membuang limbah yang terkandung merkuri.

Kadar merkuri sebelum melalui pemukiman penduduk dapat diterima kadarnya, karena kadar merkuri tersebut dibawah standar kualitas air sungai menurut peraturan pemerintah no 82 tahun 2001 sebesar 0,002 ppm. Tetapi setelah melalui pemukiman, kadar merkuri pada air sungai tersebut meningkat, hal tersebut dapat dikarenakan perbedaan debit air dan penambahan merkuri yang terkandung dalam limbah. Setelah dirata-ratakan terhadap kadar merkuri sebesar 1,894 ppb dapat diterima, karena kadar merkuri dibawah ambang batas standar kualitas air sungai yang telah ditetapkan oleh pemerintah yang tertulis dalam Peraturan Pemerintah (PP) nomor 82 tahun 2001 yaitu sebesar kurang dari 0,002 ppm atau kurang dari 2 ppb.

Cold vapor atomic absorption spectrofotometry (CVAAS) merupakan salah satu teknik

yang efektif digunakan untuk mengidentifikasi merkuri dalam berbagai sampel. Umumnya teknik ini digunakan untuk mengidentifikasi kandungan total merkuri (13,14). Selain identifikasi merkuri dalam air, Cold vapor dapat mengidentifikasi sampel padat seperti dalam ikan dengan daya identifikasinya cepat, sensitif dan akurat sehingga dapat digunakan untuk analisis rutin dalam mengidentifikasi merkuri dalam ikan (14).

Limbah yang mengandung merkuri sangat wajib diperhatikan karena terdapat beberapa kasus yang disebabkan oleh merkuri. Tingginya merkuri pada air limbah sungai Citarum di daerah Cimahi dapat berpengaruh pada kesehatan warga sekitar. Sungai Citarum di mengairi persawahan dan menjadi sumber air di lingkungan sekitar sungai(15). Air yang mengandung logam berat seperti merkuri, dapat mencemari tanaman, dan makhluk hidup seperti ikan yang tumbuh di sungai(16).

Apabila tanaman dan ikan dikonsumsi oleh manusia, dapat mempengaruhi kesehatan. Penelitian, Sarna (2013) menyatakan kadar merkuri rambut anak sekolah di sekitar tambang emas daerah Sulawesi Tengah menyimpulkan ada hubungan antara Hg rambut dengan prestasi dan dapat menurunkan prestasi siswa terutama siswa di SMPN Palu (17). Penduduk di daerah lingkungan sungai yang mengandung merkuri berisiko tinggi terhadap terpapar (18).

Keracunan akut merkuri menyebabkan rasa terbakar pada dada, membrane mukosa menghitam, kelainan saluran gastrointestinal, dan kelainan ginjal. Selain itu, dapat memicu iritasi dan korosif. Keracunan

kronis dapat menyebabkan kerusakan ginjal, yang ditandai dengan polyuria, proteinuria, sehingga dapat berkembang menjadi hematuria dan anuria (19).

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian kadar merkuri (Hg) dalam anak sungai di jalan Industri II Cimahi, maka dapat disimpulkan: anak sungai Citarum daerah Industri II Cimahi tercemar oleh merkuri dengan rata-rata kadar merkuri 1,894 ppb.

Ucapan Terimakasih

Terimakasih penulis ucapkan pada Stikes Jenderal Achmad Yani Cimahi dan Laboratorium Kesehatan Daerah Kota Bandung.

Referensi

1. Sukiyah E. Sistem Informasi Geografis: Konsep dan Aplikasinya dalam Analisis Geomorfologi Kuantitatif. 1 ed. Bandung: UNPAD Press; 2018.
2. Fulazzaky MA. Water quality evaluation system to assess the status and the suitability of the Citarum river water to different uses. Environ Monit Assess. September 2010;168(1-4):669-84.
3. Terangna N, Yusuf IA. Beban Pencemaran Limbah Industri dan Status Kualitas Air Sungai Citarum. J Teknol Lingkung [Internet]. 5 Agustus 2011 [dikutip 28 Agustus 2019];3(2). Tersedia pada: <http://ejurnal.bppt.go.id/ejurnal2011/index.php/JTL/artic>

- le/view/199
4. Arief H, Masyamsir, Dhahiyat Y. Distribusi Kandungan Logam Berat Pb dan Cd pada Kolom Air dan Sedimen Daerah Aliran Sungai Citarum Hulu. *J Perikan Kelaut* [Internet]. 1 September 2012 [dikutip 28 Agustus 2019];3(3). Tersedia pada: <http://journal.unpad.ac.id/jpk/article/view/1439>
 5. Budiman BTP, Dhahiyat Y, Rustikawati I. Bioakumulasi Logam Berat Pb (Timbal) dan Cd (Kadmium) pada Daging Ikan yang Tertangkap di Sungai Citarum Hulu. *J Perikan Kelaut* [Internet]. 1 Desember 2012 [dikutip 28 Agustus 2019];3(4). Tersedia pada: <http://journal.unpad.ac.id/jpk/article/view/2569>
 6. Nursidika P, Sugihartina G, Susanto EN, Agustina W. Kandungan Timbal Pada Air dan Padi di Daerah Industri Leuwigajah Cimahi. *J Kesehat Kartika*. 6 Maret 2018;9(1):13-22.
 7. BPS Kota Cimahi. Cimahi dalam Angka 2018. Cimahi: BPS Kota Cimahi; 2018.
 8. Fu F, Wang Q. Removal of heavy metal ions from wastewaters: A review. *J Environ Manage*. 1 Maret 2011;92(3):407-18.
 9. Said NI. Metode Penghilangan Logam Merkuri di dalam Air Limbah Industri. *J Air Indones* [Internet]. 1 Februari 2018 [dikutip 28 Agustus 2019];6(1). Tersedia pada: <http://ejurnal.bppt.go.id/index.php/JAI/article/view/2447>
 10. Houston MC. Role of Mercury Toxicity in Hypertension, Cardiovascular Disease, and Stroke. *J Clin Hypertens*. 2011;13(8):621-7.
 11. Nursidika P, Sugihartina G, Rismalasari R. Kadar Logam Timbal (Pb) dalam Lipstik yang Diperjualbelikan di Pasar Minggu Kota Cimahi. *EduChemia J Kim Dan Pendidik*. 30 Juli 2018;3(2):243-53.
 12. BSN. Standar Nasional Indonesia (SNI) 6989.58:2008 Air dan air limbah-Bagian 58: Metode Pengambilan Contoh Air Tanah. 2006.
 13. Silva MF da, Tóth IV, Rangel AOSS. Determination of mercury in fish by cold vapor atomic absorption spectrophotometry using a multicommutated flow injection analysis system. *Anal Sci Int J Jpn Soc Anal Chem*. 2006;22(6):861-4.
 14. Fernández ZH, Valcárcel Rojas LA, Álvarez AM, Estevez Álvarez JR, Araújo dos Santos J, González IP, dkk. Application of Cold Vapor-Atomic Absorption (CVAAS) Spectrophotometry and Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry methods for cadmium, mercury and lead analyses of fish samples. Validation of the method of CVAAS. *Food Control*. 1 Februari 2015;48:37-42.
 15. Bolo AD, Suhendar HE. Potret Kebudayaan Masyarakat Penghuni Bantaran Sungai Citarum: Studi Kasus di Desa Citeureup-Kec. Dayeuhkolot. *Res Rep - Humanit Soc Sci* [Internet]. 2012 [dikutip 31

- Agustus 2019];2(0). Tersedia pada:
<http://journal.unpar.ac.id/index.php/Sosial/article/view/206>
16. Priyanto N, Dwiyitno D, Ariyani F. Kandungan Logam Berat (Hg, Pb, Cd, dan Cu) Pada Ikan, Air, dan Sedimen Di Waduk Cirata, Jawa Barat. *J Pascapanen Dan Bioteknologi Kelaut Dan Perikanan*. 10 Juni 2008;3(1):69-78.
17. Sarna YNMS. Kadar Merkuri Rambut Anak Sekolah di Sekitar Tambang Emas daerah Sulawesi Tengah. *E-Clin [Internet]*. 2014 [dikutip 31 Agustus 2019];2(0). Tersedia pada:
<http://journal.unpar.ac.id/index.php/Sosial/article/view/206>
18. Mangampe A, Daud A, Birawida AB. Analisis Risiko Merkuri (Hg) dalam Ikan Kembung dan Kerang Darah pada Masyarakat di Wilayah Pesisir Kota Makassar. :15.
19. Park J-D, Zheng W. Human Exposure and Health Effects of Inorganic and Elemental Mercury. *J Prev Med Pub Health*. November 2012;45(6):344-52

PENGARUH JUS PLUM (*Prunus domestica*) TERHADAP GLUKOSA DARAH TIKUS PUTIH (*Rattus norvegicus*) YANG DIBERI MINYAK JELANTAH

Septi Wulandari¹, Ardiya Garini¹, Nurhayati¹, Fandianta¹

¹Poltekkes Kemenkes Palembang

Abstract

Reused cooking oil contains free radical compounds that have a negative impact on health. The presence of free radicals in the body can cause oxidative stress which triggers hyperglycemia and disorders of the small intestine, causing glucose absorption to decrease. Plum juice contains antioxidants in the form of flavonoid compounds, vitamin C and vitamin A which inhibit free radicals and control blood glucose levels. This research is an experimental laboratory study with a completely randomized design (CRD). The population of this study was the Sprague Dawley strain white rat which was developed in the Animal Research and Development Department of the Ministry of Health in Jakarta. The sample was chosen by simple random divided into four groups. One group as a negative control without treatment, one group as a positive control was given cooking oil 4 mL for 15 days, and two groups were given used cooking oil 15 days, then on the 16th day were given plum juice as much as 0.35 g / mL / rat and 0.7 g / mL / rat until the 30th day. On the 31st day a blood sample was taken for further testing for blood glucose at the Jakarta Regional Health Laboratory. The results of the descriptive analysis showed that the average blood glucose level of the groups given used cooking oil tended to be lower and higher in the group given plum juice of 0.35 g / mL. Anova test results showed no significant differences between the negative control group, positive control group and the group given plum juice ($p > 0.05$). The use of used cooking oil did not affect the blood glucose levels of experimental rats. Provision of plum juice had no effect on blood glucose in experimental rats.

Keywords : *glucose, free radicals, used cooking oil, prunes, small intestine.*

Abstrak

Minyak jelantah mengandung senyawa radikal bebas yang berdampak negatif bagi kesehatan. Adanya radikal bebas dalam tubuh dapat menyebabkan stres oksidatif yang memicu hiperglikemia serta gangguan pada usus halus sehingga menyebabkan penyerapan glukosa berkurang. Jus plum mengandung antioksidan berupa senyawa flavonoid, vitamin C dan vitamin A yang menghambat radikal bebas dan mengendalikan kadar glukosa darah. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Populasi penelitian ini adalah tikus putih galur *Sprague Dawley* yang dikembangkan di bagian hewan percobaan Litbangkes Kemenkes Jakarta. Sampel dipilih secara simple random dibagi menjadi empat kelompok. Satu kelompok sebagai kontrol negatif tanpa perlakuan, satu kelompok sebagai kontrol positif diberi minyak jelantah 4 mL selama 15 hari, dan dua kelompok diberi minyak jelantah 15 hari, kemudian pada hari ke-16 diberi jus plum sebanyak 0,35 g/mL/tikus dan 0,7 g/mL/tikus hingga hari ke-30. Pada hari ke-31 dilakukan pengambilan sampel darah untuk selanjutnya dilakukan pemeriksaan glukosa darah di Laboratorium Kesehatan Daerah Jakarta. Hasil analisis deskriptif menunjukkan rata-rata kadar glukosa darah kelompok yang diberi minyak jelantah cenderung rendah dan lebih tinggi pada kelompok yang diberi jus plum 0,35 g/mL. Hasil uji anova menunjukkan tidak adanya perbedaan yang bermakna antara kelompok kontrol negatif, kontrol positif dan kelompok yang diberi jus plum ($p > 0,05$). Pemberian minyak jelantah tidak berpengaruh

terhadap kadar glukosa darah tikus percobaan. Pemberian jus plum tidak memberikan pengaruh terhadap glukosa darah tikus percobaan.

Kata Kunci : glukosa, radikal bebas, minyak jelantah, plum, usus halus

Pendahuluan

Minyak goreng banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Di Indonesia, minyak goreng yang beredar di pasaran umumnya minyak kelapa sawit (*Crude Palm Oil*). Minyak kelapa sawit mengandung asam lemak tak jenuh kurang lebih 38,7% berupa asam oleat dan 10,5% asam linoleat serta asam lemak jenuh berupa asam palmitat 44% (1). Penggunaan minyak goreng bekas atau jelantah yang berulang-ulang pada suhu >100 °C serta adanya kontak dengan udara dan air dapat menyebabkan terjadinya reaksi *otooksidasi*, *oksidasi termal*, dan *polimerasi termal* yang dapat merusak komponen dan kualitas minyak. Kerusakan tersebut dapat menghasilkan senyawa beracun seperti karbonil, dan hidroperoksida serta meningkatkan asam lemak jenuh (2).

Asam lemak trans memicu terjadinya stres oksidatif. Stres

oksidatif merupakan ketidakseimbangan antara produksi radikal bebas dengan sistem pertahanan antioksidan di dalam tubuh yang ditandai dengan peningkatan *Reactive Oxygen Species (ROS)* atau *Reactive Nitrogen Species* yang apabila jumlahnya semakin meningkat dapat menyebabkan kerusakan DNA, menginduksi peroksidasi lipid, dan menghasilkan oksidan yang menyebabkan kematian sel. Dengan kata lain, nitrit oksida menyebabkan nekrosis pada sel beta pankreas sehingga terjadi hiperglikemia (3).

Beberapa studi telah dilakukan untuk mengkaji hubungan konsumsi asam lemak trans dengan kadar glukosa darah. Penelitian Tjahjono menunjukkan terjadi peningkatan glukosa darah puasa pada tikus yang diberi asam lemak trans 5% dan 10% selama 8 minggu (3).

Namun penelitian lainnya menunjukkan hasil berbeda tentang konsumsi asam lemak trans terhadap kadar glukosa darah tikus. Penelitian Sartika dkk menunjukkan kadar glukosa darah tikus Wistar yang diberi makan baik yang mengandung 2% lemak trans atau diet kontrol yang tidak mengandung lemak trans selama 10 hari tidak berbeda secara signifikan dengan kelompok kontrol serta tidak ada kerusakan yang jelas pada sel β pankreas. Penelitian Venkata dan Subramanyam menunjukkan bahwa kadar glukosa darah tikus yang diberi minyak jelantah yang mengalami 3 kali penggorengan tidak berbeda secara signifikan dengan kelompok kontrol normal (4,5).

Banyaknya paparan radikal bebas di dalam tubuh, menyebabkan diperlukannya asupan antioksidan dari luar seperti melalui asupan vitamin C, vitamin E dan flavonoid. Antioksidan adalah molekul yang cukup stabil untuk menyumbangkan elektron ke radikal bebas dan

menetralisirkannya, sehingga mengurangi kemampuan radikal bebas tersebut untuk merusak molekul biologis. Antioksidan ini menunda atau menghambat kerusakan sel terutama melalui bagian perusak dari radikal bebas tersebut seperti pada radikal hidroksil saat terjadi stres oksidatif (6).

Plum merupakan tumbuhan yang tumbuh di daerah dataran tinggi dan banyak dibudidayakan di negara Jepang, Eropa, Amerika, Australia, dan Cina. Warna buah plum pun bermacam-macam seperti merah, biru hitam, ungu, kuning ataupun hijau. Ukuran buahnya seperti buah tomat dengan berat kurang lebih 70 g/buah. Buah plum biasanya dikonsumsi dalam bentuk buah segar sebagai penghilang dahaga karena kandungan air yang tinggi. Selain itu buah plum juga mengandung berbagai antioksidan seperti flavonoid, vitamin C dan vitamin A yang dapat mencegah peradangan dan menangkal radikal bebas (7,8).

Penelitian Nayudu dan Sowjanya terhadap tikus yang diberikan Alloxan menunjukkan penurunan kadar glukosa setelah diberi ekstrak buah plum (9). Kandungan senyawa flavonoid pada buah plum dapat mengurangi penyerapan glukosa, mengatur aktivitas enzim yang terlibat dalam metabolisme karbohidrat, dan menghambat penguraian polisakarida menjadi monosakarida. Flavonoid menstimulasi pemanfaatan glukosa perifer dengan cara meningkatkan jalur glikolitik dan glikogenik yang secara simultan menekan jalur glikogenolisis dan glukoneogenesis. Melalui mekanisme itu flavonoid dapat mengendalikan glukosa darah sehingga kadar glukosa darah tikus menurun (10).

Pengaruh asam lemak trans terhadap terjadinya diabetes melitus sampai saat ini masih kontroversial. Oleh karena itu, penulis melakukan penelitian berjudul Pengaruh Jus Buah Plum Terhadap Glukosa Darah Tikus Putih yang Diberi Minyak Jelantah. Tujuan penelitian ini

adalah untuk mengetahui pengaruh minyak jelantah terhadap kadar glukosa darah tikus dan pengaruh jus plum terhadap kadar glukosa tikus yang diberi minyak jelantah.

Bahan dan Metode

Penelitian ini menggunakan 24 ekor tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan galur Sprague Dawley yang dikembangkan di bagian hewan percobaan Litbangkes Kemenkes Jakarta. Kriteria tikus percobaan yakni berusia 10-12 minggu, memiliki berat badan ± 200 g dan kondisi sehat (aktif dan tidak cacat). Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kandang hewan percobaan, sonde lambung, timbangan digital, gelas ukur 100 mL, lumpang dan alu, spuit injeksi 3 mL, alat bedah, jarum, tabung vacutainer plain, sentrifuge, mikropipet, blue tip, automatic analyzer, akuades, buah plum, dan minyak jelantah yang mengalami 16 kali penggorengan.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental

laboratorium dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Sampel dipilih secara simple random dibagi menjadi empat kelompok. Satu kelompok sebagai kontrol negatif tanpa perlakuan, satu kelompok sebagai kontrol positif diberi minyak jelantah 4 mL selama 15 hari, dan dua kelompok diberi minyak jelantah 15 hari, kemudian pada hari ke-16 diberi jus plum sebanyak 0,35 g/mL/tikus dan 0,7 g/mL/tikus hingga hari ke-30. Pada hari ke-31 dilakukan pengambilan sampel darah untuk selanjutnya dilakukan pemeriksaan glukosa darah di Laboratorium Kesehatan Daerah Jakarta. Metode pemeriksaan kadar glukosa

darah dilakukan dengan metode *Hexokinase* menggunakan alat *automatic analyzer* merk *Cobas c 111* dan reagen kit *Roche Hexokinase* mengkatalisasi *phosphorylation glukosa* menjadi *glucose-6-phosphatase*. Analisis data menggunakan uji *one way anova*.

Hasil

Telah dilakukan penelitian pada 20 ekor tikus putih galur Sprague Dawley yang diberi minyak jelantah dan diberikan jus plum dengan konsentrasi yang berbeda. Data hasil penelitian kadar glukosa darah disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata dan simpangan baku kadar glukosa darah tikus percobaan

Perlakuan	Glukosa (mg/dL) Rata-rata ± SD
Kontrol Negatif	171,60 ± 49,48
Kontrol Positif	149,40 ± 48,08
Perlakuan 1	220,00 ± 83,46
Perlakuan 2	157,40 ± 53,27

Berdasarkan Tabel 1, rata-rata kadar glukosa pada kelompok tikus tanpa perlakuan sebesar 171,60 mg/dL lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok tikus yang diberi minyak jelantah yakni 149,40

mg/dL. Penurunan kadar glukosa darah diikuti dengan penurunan berat badan tikus kelompok kontrol positif. Data berat badan tikus sebelum dan sesudah perlakuan disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata berat badan tikus percobaan sebelum dan sesudah perlakuan

Perlakuan	Rata-rata Berat badan tikus (g)		Selisih berat sesudah - berat sebelum
	Sebelum	Sesudah	
Kontrol negative	218,8	255,8	37,2
Kontrol positif	237,0	220,4	-16,6
Perlakuan 1	206,0	243,2	37,2
Perlakuan 2	236,8	262,0	25,2

Pada kelompok kontrol negatif, perlakuan 1 dan perlakuan 2 terjadi peningkatan berat badan setelah hari ke-31,

namun pada kelompok kontrol positif terjadi penurunan berat badan.

Tabel 3. Output hasil analisis one way anova

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	15005,200	3	5001,733	1,374	,287
Within Groups	58263,600	16	3641,475		
Total	73268,800	19			

Diskusi

Pemberian minyak jelantah selama 15 hari sebanyak 4 mL pada kelompok tikus kontrol positif menyebabkan terjadinya malabsorpsi pada usus halus tikus. Penelitian Obembe, Owu (11), tikus yang diberi minyak jelantah mengalami distorsi morfologi vili seperti berkurangnya rata-rata ketinggian dan ketebalan vili yang berakibat menurunnya

penyerapan glukosa dan cairan elektrolit di dalam usus halus. Hal ini dapat disebabkan karena adanya kandungan radikal bebas dalam minyak jelantah yang mengganggu penyerapan cairan dan glukosa di dalam usus halus.

Senyawa radikal bebas yang masuk ke dalam tubuh akan berikatan dengan lipid membran sel membentuk lipid peroksida. Lipid peroksida dapat menyebabkan gangguan pada

fungsi membran, inaktivasi reseptor atau enzim pada membran dan merusak permeabilitas ion, sehingga dapat menyebabkan ruptur membran. Selain itu, peningkatan radikal bebas dapat meningkatkan kerusakan jaringan yang terjadi pada usus halus sehingga dapat mengganggu proses penyerapan nutrisi makanan seperti asam amino, asam lemak dan glukosa (12).

Pada penelitian Ananto terjadi kerusakan histologi usus halus pada tikus yang diberi minyak jelantah 12x penggorengan selama 28 hari. Kerusakan meliputi infiltrasi sel radang pada bagian epitel, mukosa, submukosa hingga transmural usus halus serta adanya abses kript (13). Penelitian Mustika menunjukkan terjadinya deskuamasi pada vili-vili usus halus tikus yang diberi minyak goreng curah dan meningkat pada kelompok tikus yang diberi minyak jelantah. Deskuamasi vili-vili usus halus memicu terjadinya penyakit

malabsorpsi dan maldigesti pada intestinal (14).

Penurunan berat badan pada tikus kelompok kontrol positif dapat disebabkan karena konsumsi minyak jelantah selama 15 hari yang menyebabkan tikus mengalami malabsorpsi dan stres. Stres akibat pemberian perlakuan secara oral menggunakan sonde kepada tikus dalam kondisi sadar dapat menyebabkan penurunan berat badan selama periode uji (15). Peningkatan berat badan tikus yang diberi perlakuan jus plum dapat disebabkan karena meningkatnya konsumsi pakan pada kelompok perlakuan. Buah plum diketahui mengandung senyawa flavonoid yang mempengaruhi tingkat konsumsi pakan sehingga menyebabkan peningkatan berat badan. Selain itu plum mengandung vitamin B yang berperan dalam metabolisme protein, karbohidrat, dan lemak sehingga pemberian jus plum memperbaiki penyerapan glukosa pada usus tikus. Hal ini ditandai dengan tinja tikus yang kembali

berwarna hitam dan tidak lembek serta peningkatan berat badan (16).

Kadar glukosa darah tikus jantan umur 13 sampai 22 minggu adalah 121-197 mg/dL (17). Rata-rata kadar glukosa darah kelompok tikus yang diberi jus plum 0,35 g/mL dan 0,7 g/mL lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol positif yang diberi minyak jelantah. Rataan kadar glukosa darah kelompok tikus yang diberi jus plum 0,7 g/mL sebesar 157, 40 m/dL dalam batas normal, sedangkan rata-rata kadar glukosa darah tikus yang diberi jus plum 0,35 g/mL sebesar 220 mg/dL menunjukkan tikus mengalami hiperglikemik. Hal ini diduga senyawa radikal bebas yang berasal dari minyak jelantah tidak hanya menyebabkan kerusakan pada usus halus tikus melainkan juga merusak sel-sel pankreas sehingga mengalami stres oksidatif.

Kandungan antioksidan pada jus buah plum berupa flavonoid, vitamin C, dan vitamin A, dapat mencegah peradangan, infeksi

dan radikal bebas yang menyebabkan penuaan dan berbagai jenis penyakit. Antioksidan tersebut dapat membersihkan radikal bebas nitrit oksida dengan kuat sehingga kerusakan sel berkurang (6). Flavonoid juga berfungsi menstimulasi pemanfaatan glukosa perifer dengan cara meningkatkan jalur glikolitik dan glikogenik yang secara simultan menekan jalur glikogenolisis dan glukoneogenesis. Melalui mekanisme itu flavonoid dapat mengendalikan glukosa darah sehingga kadar glukosa darah tikus menurun (10). Namun pemberian jus plum 0,35 g/mL selama 15 hari tidak mampu memperbaiki kerusakan pankreas sehingga kadar glukosa darah tikus tetap tinggi. Sedangkan pada jus plum 0,75 g/mL mampu memperbaiki kerusakan pankreas sehingga kadar glukosa darah tikus cenderung normal. Selain itu faktor lainnya yang dapat mempengaruhi kadar glukosa darah antara lain pola makan tikus, stres dan kurangnya aktivitas fisik.

Meskipun rata-rata kadar glukosa darah tikus pada setiap kelompok berbeda-beda namun berdasarkan hasil uji statistik *one way anova* ($p= 0,287$) menyatakan tidak adanya perbedaan bermakna kadar glukosa darah antar kelompok perlakuan. Variasi kadar glukosa darah tikus putih disebabkan faktor metabolisme dan hormon pada tikus yang tidak dapat diprediksi. Tikus memiliki mekanisme homeostatis endogen yang menjaga kadar glukosa darah dalam kisaran normal. Hati, jaringan ekstrahepatik dan

beberapa hormon (insulin, glukagon, kortisol, dan katekolamin) juga berperan penting dalam pengaturan kadar glukosa darah (18).

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa pemberian minyak jelantah tidak berpengaruh terhadap kadar glukosa darah tikus percobaan dan pemberian jus plum tidak berpengaruh terhadap kadar glukosa darah tikus percobaan yang diberi minyak jelantah.

Refrensi

1. Mukherjee S, Mitra A. Health Effects Of Palm Oil. *Journal Of Human Ecology*. 2009;26(3):197-203.
2. Kalapathy U, Proctor A. A New Method For Free Fatty Acid Reduction In Frying Oil Using Silicate Films Produced From Rice Hull Ash. *Journal Of The American Oil Chemists' Society*. 2000;77(6):593-8.
3. Tjahjono D. Pengaruh Pemberian Asam Lemak Trans Terhadap Mediator Proinflamasi, Kadar Glukosa Darah Dan Infiltrasi Netrofil Pada Pulau Langerhans. In *Continuing Professional Development On Clinical Pathology And Laboratory Medicine Joglosemar 2013*, 18 - 20 April 2013, Hotel Paragon Solo. 2013.
4. Sartika R, Achmad K, Triyanti, Rustika. Effect Of Trans Fatty Acid On Glucose Level And Pancreatic B Cell In Rats. *Pakistan Journal Of Nutrition*. 2016;15(8):760-2.
5. Venkata Rp, Subramanyam R. Evaluation Of The Deleterious Health Effects Of Consumption Of Repeatedly Heated Vegetable Oil. *Toxicology Reports*. 2016;3:636-43.
6. Simanjuntak K. Peran Antioksidan Flavonoid Dalam Meningkatkan Kesehatan.

- Jakarta: Bina Widya. 2012;23:135-40.
7. Paul Dk, Shaha Rk. Nutrients, Vitamins And Minerals Content In Common Citrus Fruits In The Northern Region Of Bangladesh. *Pak J Biol Sci.* 2004;7(2):238.
 8. Kim D-O, Jeong Sw, Lee Cy. Antioxidant Capacity Of Phenolic Phytochemicals From Various Cultivars Of Plums. *Food Chemistry.* 2003;81(3):321-6.
 9. Nayudu St, Sowjanya K. Anti-Diabetic Activity Of Methanolic Extract Of *Prunus Domestica*. *International Journal On Recent And Innovation Trends In Computing And Communication.* 2017;5(4):213-20.
 10. Dheer R, Bhatnagar P. A Study Of The Antidiabetic Activity Of *Barleria Prionitislinn*. *Indian Journal Of Pharmacology.* 2010;42(2):70.
 11. Obembe Ao, Owu Du, Okwari Oo, Antai Ab, Osim Ee. Intestinal Fluid And Glucose Transport In Wistar Rats Following Chronic Consumption Of Fresh Or Oxidised Palm Oil Diet. *Isrn Gastroenterology.* 2010;2011.
 12. Kwiecien S, Jasnos K, Magierowski M, Sliwowski Z, Pajdo R, Brzozowski B, Et Al. Lipid Peroxidation, Reactive Oxygen Species And Antioxidative Factors In The Pathogenesis Of Gastric Mucosal Lesions And Mechanism Of Protection Against Oxidative Stress-Induced Gastric Injury. *J Physiol Pharmacol.* 2014;65(5):613-22.
 13. Ananto As, Wulan Aj, Oktafany O. Pengaruh Pemberian Minyak Jelantah Terhadap Perbedaan Rerata Kerusakan Gambaran Histologi Jaringan Usus Halus Tikus Jantan (*Rattus Norvegicus*) Galur Sprague Dawley. *Jurnal Medula.* 2018;7(5):187-93.
 14. Mustika A. Pengaruh Pemberian Minyak Jelantah Terhadap Gambaran Histopatologi Usus Dan Pankreas Tikus Putih (*Rattus Norvegicus*). *Etd Unsyiah.* 2014.
 15. Madihah, Ratningsih N, Malini Dm, Faiza Ah, Iskandar J. Uji Toksisitas Akut Ekstrak Etanol Kulit Buah Jengkol (*Archidendron Pauciflorum*) Terhadap Tikus Wistar Betina. 2017.
 16. Lombardi-Boccia G, Lucarini M, Lanzi S, Aguzzi A, Cappelloni M. Nutrients And Antioxidant Molecules In Yellow Plums (*Prunus Domestica* L.) From Conventional And Organic Productions: A Comparative Study. *Journal Of Agricultural And Food Chemistry.* 2004;52(1):90-4.
 17. Giknis M, Clifford C. Clinical Laboratory Parameters For Crl: Cd (Sd) Rats. *Charles River Laboratories.* 2006:1-14.
 18. Huang Z, Wang B, Pace Rd, Yoon S. Trans Fat Intake Lowers Total Cholesterol And High-Density Lipoprotein Cholesterol Levels Without

Changing Insulin Sensitivity
Index In Wistar Rats.

Nutrition Research.
2009;29(3):206-12.

POTENSI EKSTRAK BUNGA LAWANG (*Illicium verum*) TERHADAP KADAR GULA DARAH MENCIT

Auraliani Lalita El Millah¹, Desitha Mayang Ramadhanti¹, Oktavia Ika Purwaningtias¹, Dheasy Herawati¹

¹Prodi D3 Teknologi Laboratorium Medik, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Maarif Hasyim Latif Sidoarjo

Abstract

Diabetes mellitus (DM) is a chronic metabolic disease caused by the body's inability to produce insulin according to the body's ability or because of insulin resistance or both. This research was conducted to determine whether the extract of star anise (Illiciumverum) can affect the decrease in blood glucose levels in mice (Musmusculus). This research used experimental animals of mice (Musmusculus) female aged 1-2 months who weighed 20-30 grams by 50 animals which were divided into 5 groups. Group I as negative control, group II (40% dextrose treatment and metformin), group III (40% dextrose treatment and 10% flower extract), group IV (40% dextrose treatment and 15% flower extract), group V (group V (40% dextrose treatment and 20% star anise extract). Data obtained from the examination of blood glucose levels 7 days after the administration of star anise extract. Data analysis use Paired t-test and One Way Anova test. Paired t-test and one way anova test results obtained a P (Significant) value of 0,000 ($P < 0.05$) there are differences. From the results of this research it was found that the administration of extract of mace (Illiciumverum) with a concentration of 10%, 15%, 20% can reduce blood glucose levels in mice (Musmusculus). The percentage decrease in blood glucose levels with therapeutic extract of star anise 10%, 15%, 20% respectively 41.3%, 32.8%, 45%.

Keywords : star anise, diabetes mellitus, blood glucose

Abstrak

Diabetes mellitus (DM) adalah penyakit metabolik kronis yang disebabkan ketidakmampuan tubuh memproduksi hormon insulin sesuai dengan kemampuan tubuh atau karena resistensi insulin atau keduanya. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui apakah ekstrak bunga lawang (*Illicium verum*) dapat mempengaruhi penurunan kadar glukosa darah mencit (*Mus musculus*). Penelitian ini menggunakan hewan coba mencit (*Mus musculus*) betina berumur 1-2 bulan yang mempunyai berat badan 20-30 gram sebanyak 50 ekor yang terbagi menjadi 5 kelompok. Kelompok I sebagai kontrol negatif, kelompok II (perlakuan dextrose 40% dan metformin), kelompok III (perlakuan dextrose 40% dan ekstrak bunga lawang 10%), kelompok IV (perlakuan dextrose 40% dan ekstrak bunga lawang 15%), kelompok V (perlakuan dextrose 40% dan ekstrak bunga lawang 20%). Data diperoleh dari pemeriksaan kadar glukosa darah 7 hari setelah pemberian terapi ekstrak bunga lawang. Analisa data menggunakan uji Paired t-test dan One Way Anova. Hasil uji paired t-test dan one way anova diperoleh nilai P (Signifikan) sebesar 0,000 ($P < 0,05$) menunjukkan terdapat perbedaan. Dari hasil penelitian didapatkan bahwa pemberian ekstrak bunga lawang (*Illicium verum*) dengan konsentrasi 10%, 15%, 20% mampu menurunkan kadar glukosa darah mencit (*Mus musculus*). Persentase penurunan kadar glukosa darah dengan terapi ekstrak bunga lawang 10%, 15%, 20% secara berturut-turut sebesar 41,3%, 32,8%, 45%.

Kata Kunci : bunga lawang, diabetes mellitus, gula darah.

Pendahuluan

Pada era globalisasi terjadi pergeseran dari penyakit menular ke penyakit tidak menular, semakin banyak muncul penyakit degeneratif salah satunya adalah *Diabetes mellitus* (DM) (Utomo, 2012). Jumlah penderita DM pada tahun 2015 sebanyak 415 juta orang dan diperkirakan pada tahun 2040 akan meningkat menjadi 642 juta orang. Sebanyak 43% dari 3,7 juta kematian DM terjadi sebelum berusia 70. Indonesia merupakan satu dari 10 negara yang memiliki jumlah penderita DM terbanyak. Tahun 2015, jumlah penderita DM di Indonesia sebanyak 10 juta orang. Berdasarkan data dari WHO, prevalensi DM di Indonesia pada tahun 2000 yakni 8,4 juta orang dan diperkirakan pada tahun 2030 akan mencapai 21,3 juta orang (Kistianita *dkk.*, 2017).

Diabetes melitus didefinisikan suatu penyakit atau gangguan metabolisme dengan multi etiologi yang ditandai dengan tingginya kadar gula darah disertai dengan gangguan

metabolisme karbohidrat, lipid dan protein sebagai akibat insufisiensi fungsi insulin. Insufisiensi fungsi insulin bisa disebabkan dari gangguan atau defisiensi produksi insulin oleh sel-sel beta Langerhans kelenjar pankreas, atau disebabkan oleh kurang responsifnya sel-sel tubuh terhadap insulin (Depkes, 2005). Kurang lebih 50% energi tubuh berasal dari metabolisme karbohidrat. Karbohidrat dicerna oleh enzim amilase menjadi monosakarida (glukosa, laktosa, fruktosa, galaktosa) dan sebagian kecil disakarida. Absorpsi monosakarida terjadi di usus kecil dan sebagian besar dihidrolisis menjadi glukosa untuk kemudian masuk dalam sirkulasi darah sehingga menyebabkan kadar glukosa dalam darah menjadi tinggi. Akibat pengaruh insulin, glukosa diserap dalam hati dan ditimbun sebagai glikogen (proses ini dinamakan *glikogenesis*). Fruktosa dan galaktosa juga diserap dalam hati dan diubah menjadi glukosa. Apabila kadar glukosa darah turun, akan

diambil simpanan glikogen dalam hati yang kemudian diubah kembali menjadi glukosa (glikogen-glukosa), proses ini disebut *glikogenolisis*. Glukosa juga dapat diperoleh dari asam amino/glisерol dan kortikosteroid (pengobatan jangka panjang), proses ini dinamakan *glukoneogenesis* (Kurniawan, 2016).

Adas bintang (*Illicium verum*) merupakan salah satu tumbuhan obat yang telah digunakan di seluruh dunia dalam pengobatan, termasuk ke dalam famili Illiciaceae. Minyak bunga lawang digunakan sebagai antirematik, antiseptik, mengobati demam, kudis, sembelit dan insomnia. Kandungan kimia bunga lawang dapat bersifat antibakteri yaitu minyak atsiri, tanin dan flavonoid (Pinasthi&Santoso, 2018).

Penelitian serupa yang telah dilakukan terhadap tanaman ini antara lain adalah efek ekstrak bunga sisir (*Illicium verum*) terhadap penurunan kadar malondialdehida (MDA) pada tikus diabetes. Dilaporkan bahwa

ekstrak bunga lawang baik dalam metanol maupun etanol memiliki efek antioksidan dibuktikan dengan turunnya kadar Malondialdehida (MDA) plasma darah pada beberapa tikus DM (Yosua & Dewajanti, 2017).

Berdasarkan uraian di atas, maka dirumuskan permasalahan sebagai berikut : apakah ekstrak bunga lawang (*Illicium verum*) dapat menurunkan kadar gula darah mencit ?. Dan tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui potensi ekstrak bunga lawang (*Illicium verum*) dalam menurunkan kadar gula darah mencit.

Bahan dan Metode

Kandang plastik polypropilen ukuran 20 x 30 x 40 cm yang di tutup dengan kawat kasa, botol minum, tempat makan, sekam alas tidur, sonde lambung, spuit 1cc, sarung tangan pelindung, gunting, alat gluco check Nesco MultiCheck, stik glukosa darah Nesco MultiCheck, dextrose 40%, hewan coba mencit (*Mus musculus*) betina berumur 1-2 bulan yang mempunyai berat

badan 20-30 gram, ekstrak bunga lawang, obat methformin.

Pembuatan Ekstrak Bunga Lawang

Bunga lawang di blender hingga halus, kemudian ditimbang dan direndam dengan pelarut etanol 96% selama beberapa hari sambil sesekali diaduk, kemudian disaring menggunakan kertas saring dan diambil beningannya. Beningan tersebut diuapkan dengan *rotary evaporator* pada suhu 68°C sampai diperoleh ekstrak kental.

Persiapan Hewan Coba Mencit (*Mus musculus*)

Disiapkan secara acak 50 ekor mencit (*Mus musculus*) betina berumur 1-2 bulan yang mempunyai berat badan 20-30 gram, kemudian dibagi menjadi 5 kelompok yang masing-masing terdiri dari 10 ekor mencit (*Mus musculus*). Kelompok pertama adalah kelompok negatif (tanpa pemberian dextrose 40%, metformin, ekstrak bunga lawang), kelompok kedua diberi perlakuan dextrose 40% dan metformin, kelompok ketiga diberi perlakuan dextrose 40%

dan ekstrak bunga lawang 10%, kelompok keempat diberi perlakuan dextrose 40% dan ekstrak bunga lawang 15%, kelompok kelima diberi perlakuan dextrose 40% dan ekstrak bunga lawang 20%.

Pemberian Ekstrak Bunga Lawang (*Illicium verum*)

Ekstrak bunga lawang (*Illicium verum*) dipipet sebanyak 1cc untuk dimasukkan langsung ke dalam lambung mencit dengan menggunakan sonde. Pemberian ekstrak bunga lawang dilakukan sehari sekali selama 7 hari.

Pemeriksaan Kadar Gula Darah

Setelah 2 jam pemberian ekstrak bunga lawang (*Illicium verum*) dilakukan pemeriksaan gula darah pada seluruh kelompok perlakuan mencit (*Mus musculus*). Pengambilan sampel darah dilakukan dengan cara darah diambil dari ekor mencit. Ekor mencit dibersihkan dari kotoran dan dihangatkan menggunakan minyak methanol atau air hangat untuk memperlancar aliran darah. Selanjutnya ekor mencit

digunting $\pm 0,5$ cm dari ujung ekor. Pengambilan darah dilakukan 2 jam sesudah pemberian dextrose 40% dan 2 jam setelah pemberian terapi ekstrak bunga lawang. Darah yang keluar dari ekor mencit langsung diperiksa menggunakan alat gluco check Nesco MultiCheck.

Analisa Data

Data yang diperoleh diuji secara statistik menggunakan uji Paired t-test untuk mengetahui perbedaan sebelum dan sesudah diberi terapi methformin dan

ekstrak bunga lawang 10%, 15%, 20% dan uji ANOVA untuk mengetahui perbandingan antar kelompok terapi methformin dan ekstrak bunga lawang 10%, 15%, 20%.

Hasil

Hasil pemeriksaan kadar gula darah mencit (*Mus musculus*) dengan pemberian dextrose 40% dan methformin dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini, dengan nilai normal kadar gula darah mencit adalah 62,8-176 mg/dl.

Tabel 1. Hasil pemeriksaan kadar gula darah mencit (*Mus musculus*) setelah pemberian dextrose 40% dan methformin

No.	Kadar gula darah mencit (Mg/dl)	
	Setelah diberi dextrose 40%	Setelah diberi methformin
1	182	91
2	253	125
3	239	103
4	211	132
5	192	109
6	192	120
7	210	132
8	185	162
9	195	147
10	200	151
Rata-rata	205,9	127,2
% penurunan		38,2%

Hasil pemeriksaan kadar gula darah mencit (*Mus musculus*) dengan pemberian dextrose 40%

dan ekstrak bunga lawang 10%, 15%, 20% dapat dilihat pada Tabel 2 di bawah ini :

Tabel 2. Hasil pemeriksaan kadar gula darah mencit (*Mus musculus*) setelah pemberian dextrose 40% dan ekstrak bunga lawang 10%, 15%, 20%

Kadar gula darah mencit (Mg/dl)					
Setelah diberi dextrose 40%	Setelah diberi ekstrak bunga lawang 10%	Setelah diberi dextrose 40%	Setelah diberi ekstrak bunga lawang 15%	Setelah diberi dextrose 40%	Setelah diberi ekstrak bunga lawang 20%
284	145	200	132	208	116
201	167	233	161	214	107
226	151	203	132	203	115
248	145	233	108	229	129
227	135	255	142	222	125
266	155	180	167	223	118
237	134	200	133	244	118
302	151	195	124	210	120
250	135	178	155	209	117
258	148	215	152	215	132
249,9	146,6	209,2	140,6	217,7	119,7
	41,3%		32,8%		45%

Pemberian dextrose 40% selama 7 hari berturut-turut sebanyak 1cc/hari bertujuan untuk meninggikan kadar gula darah mencit. Setelah mencit dalam kondisi hiperglikemia, mencit diterapi dengan obat methformin dan ekstrak bunga lawang konsentrasi 10%, 15%, 20% pada masing-masing kelompok dengan dosis 1cc/hari selama 7 hari berturut-turut. Pemberian terapi dimaksudkan untuk menurunkan kadar gula darah mencit. Setelah pemberian

dextrose 40% terjadi peningkatan kadar gula darah mencit. Pemberian terapi obat methformin kadar gula darah mencit mengalami penurunan sebesar 38,2%. Pemberian terapi ekstrak bunga lawang 10% menurunkan kadar gula darah mencit sebesar 41,3%. Pemberian terapi ekstrak bunga lawang 15% menurunkan kadar gula darah mencit sebesar 32,8%. Dan pemberian terapi ekstrak bunga lawang 20% menurunkan kadar gula darah mencit sebesar 45%.

Hasil uji statistik *paired t-test* pada kelompok 1 diperoleh nilai Sig. Sebesar 0,000 ($p < 0,05$) menunjukkan adanya perbedaan kadar glukosa darah antara sebelum dan sesudah diterapi obat metformin. Pada kelompok 2 diperoleh nilai Sig. Sebesar 0,000 ($p < 0,05$) menunjukkan adanya perbedaan kadar glukosa darah antara sebelum dan sesudah diterapi ekstrak bunga lawang 10%. Pada kelompok 3 diperoleh nilai Sig. Sebesar 0,000 ($p < 0,05$) menunjukkan adanya perbedaan kadar glukosa darah antara sebelum dan sesudah diterapi ekstrak bunga lawang 15%. Dan pada kelompok 4 diperoleh nilai Sig. Sebesar 0,000 ($p < 0,05$) menunjukkan adanya perbedaan kadar glukosa darah antara sebelum dan sesudah diterapi ekstrak bunga lawang 20%.

Hasil uji statistik ANOVA diperoleh nilai Sig. 0,000 ($p < 0,05$) menunjukkan ada perbedaan dari rata-rata kadar gula darah antar kelompok. Perbandingan antara kelompok metformin dengan kelompok

ekstrak bunga lawang 10% diperoleh nilai Sig. sebesar 0,280 ($p > 0,05$) menunjukkan tidak ada perbedaan. Kelompok metformin dengan kelompok ekstrak bunga lawang 15% diperoleh nilai Sig. sebesar 0,813 ($p > 0,05$) menunjukkan tidak ada perbedaan. Kelompok metformin dengan kelompok ekstrak bunga lawang 20% diperoleh nilai Sig. sebesar 0,963 ($p > 0,05$) menunjukkan tidak ada perbedaan. Tetapi terdapat perbedaan signifikan antara kelompok ekstrak bunga lawang 10% dengan kelompok ekstrak bunga lawang 20% yang memperoleh nilai Sig. sebesar 0,000 ($p < 0,05$).

Diskusi

Hasil penelitian menunjukkan bahwa setelah pemberian terapi obat methformin dan ekstrak bunga lawang dapat menurunkan kadar glukosa darah mencit. Hal ini karena ekstrak bunga lawang mengandung minyak atsiri (anetol 85-90%), tanin, saponin, flavonoid (Hutasoid, 2014). Dan juga polifenol yang diduga dapat

menurunkan kadar glukosa darah (Winarsih *dkk.*, 2018).

Pemakaian mencit (*Mus musculus*) sebagai hewan coba dikarenakan bentuk fisik mencit tampak praktis dan efisien untuk penelitian-penelitian di laboratorium (Setijono, 1985). Peranakan mencit dalam sekali melahirkan bisa mencapai 16-18 ekor dan memiliki sistem sirkulasi darah yang hampir sama dengan manusia (Marbawati&Ikawati, 2009).

Pemberian dextrose 40% dengan dosis 1cc/hari pada kelompok kontrol positif menyebabkan kadar glukosa darah mencit mengalami peningkatan dibandingkan dengan kontrol negatif. Dextrose 40% adalah monosakarida dijadikan sebagai sumber energi bagi tubuh dan disimpan di dalam tubuh sebagai lemak, di otot dan hati sebagai glikogen. Mekanisme aksi dextrose yaitu mengkompensasi kehilangan atau kekurangan karbohidrat dan cairan menjadi sumber nutrisi yang diberikan secara perentel dan meningkatkan kadar glukosa

darah pada keadaan hipoglikemia (Santoso&Suryanto, 2017).

Metformin merupakan satu-satunya golongan biguanida yang masih dipergunakan sebagai obat hipoglikemik oral. Bekerja menurunkan kadar glukosa darah dengan memperbaiki transport glukosa ke dalam sel-sel otot. Obat ini dapat memperbaiki *uptake* glukosa sampai sebesar 10-40%. Menurunkan produksi glukosa hati dengan mengurangi glikogenolisis dan glukoneogenesis (Depkes, 2005)

Minyak atsiri atau biasa disebut minyak esensial adalah zat berbau wangi dan umumnya tidak berwarna. Minyak atsiri dapat digunakan dalam bidang industri kimia parfum, kosmetik dan bahan pewangi sabun. Pada bidang kesehatan digunakan sebagai antimikroba, antioksidan dan antikanker. Senyawa tanin berfungsi sebagai astrigen dan antiradang serta antimikrobial. Senyawa flavonoid sebagai antibakteri dan bekerja dengan mengganggu fungsi membran sitoplasma (Nainggolan&Aminah, 2014).

Flavonoid yaitu proantosianidin yang dapat meningkatkan sensitifitas insulin serta mengurangi pembentukan radikal bebas. Senyawa polifenol menunjukkan dapat menangkap radikal bebas dan mengurangi stres oksidatif. Senyawa fitokimia ternyata mampu memanipulasi dengan berbagai mekanisme sehingga dapat mengurangi komplikasi diabetes melalui pengurangan stres oksidatif (Widowati, 2008)

Bunga lawang juga mengandung senyawa saponin. Saponin merupakan senyawa tumbuhan yang termasuk ke dalam golongan terpenoid, yakni senyawa yang mengandung kerangka isoprena $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{CH}=\text{CH}_2$. Saponin merupakan senyawa aktif permukaan yang tergolong sebagai glikosida triterpena. Terdapatnya senyawa saponin dalam bunga lawang

semakin mendukung potensi tanaman tersebut sebagai obat diabetes, karena saponin berperan aktif dalam mengobati diabetes (Mustikasari&Ariyani, 2008).

Kesimpulan

Dari hasil penelitian didapatkan bahwa pemberian ekstrak bunga lawang (*Illicium verum*) dengan konsentrasi 10%, 15%, 20% mampu menurunkan kadar glukosa darah mencit (*Mus musculus*). Persentase penurunan kadar glukosa darah dengan terapi ekstrak bunga lawang 10%, 15%, 20% secara berturut-turut sebesar 41,3%, 32,8%, 45%.

Ucapan Terimakasih

Terimakasih kepada RISTEKDIKTI yang telah mendanai penelitian ini sehingga dapat membantu dalam terlaksananya penelitian ini.

Refrensi

1. Departemen Kesehatan RI. 2005. Pharmaceutical Care Untuk Penyakit Diabetes Mellitus. Direktorat Bina Farmasi Komunitas dan Klinik.
2. Hutasoid, HE. 2014. Formulasi Ekstrak Bunga Lawang (*Illicium verum Hook.f.*) Sebagai Sediaan Obat Kumur dan Uji Aktivitas Antibakteri. Fakult

- asFarmasi Universitas Sumatera Utara. Medan. Skripsi
3. Kistianita, MY dan Gayatri, RW. 2017. Analisis Faktor Risiko Diabetes Mellitus Tipe 2 Pada Usia Produktif Dengan Pendekatan WHO Stepwise Step 1 (Core/inti) Di Puskesmas Kendalkerep Kota Malang. Hal 1-5
 4. Kurniawan, FB. 2016. Kimia Klinik :Praktikum Analisis Kesehatan. Jakarta
 5. Marbawati Dewi dan Ikawati Bina. 2009. Kolonisasi *Mus musculus albino* Di Laboratorium Loka Litbang P2B2 Banjarnegara. *Balaba*. Vol. 5:1-5
 6. Mustikasari, K dan Ariyani. 2008. Studi Potensi Binjai (*Mangifera caesia*) dan Kasturi (*Mangifera casturi*) Sebagai antidiabetes Melalui skrining Fitokimia Pada Akar dan Batang. *Sains dan terapan Kimia*. Vol. 2:64-73
 7. Nainggolan, M dan Aminah. 2014. Identifikasi Kandungan Kimia Minyak Atsiri dan Ekstrak Bunga Lawang (*Illicium verum Hook. f.*) Serta Uji Efektifitas Antibakteri. Universitas Sumatera Utara. Medan. Skripsi
 8. Pinasthi, RD dan Santoso, B. 2018. Kemampuan Ikatan 3D Molekular Suket Gajah dan Adas Bintang terhadap Sintetase Pantonin pada *Mycobacterium tuberculosis*. Hal 395-401
 9. Santoso, SD dan Suryanto Imam. 2017. Komparasi Efek Pemberian Minyak Jintan Hitam (*Nigella sativa*) dengan Minyak Zaitun (*Olea europea*) Terhadap Penurunan Glukosa Darah Pada Mencit (*Mus musculus*) Strain Balb/c. *Jurnal Sainhealth*. Vol 1:1
 10. Widowati Wahyu. 2008. Potensi Antioksidan sebagai antidiabetes. *JKM*. Vol.7 No. 2
 11. Winarsih, S. Vamelia, RE. Nurlaily, N. Tanzila, MG. 2018. Identifikasi Senyawa Aktif Crude Ekstrak Bunga Lawang (*Illicium verum*) Dan Uji Antimikrobia Pembusuk Dari Daging Ayam Broiler. Vol. 12 No. 02.

DETEKSI DAN IDENTIFIKASI MIKROORGANISME PENYEBAB DERMATOFITOSIS PADA PETERNAK AYAM DI DESA KARASSING KECAMATAN HERLANG KABUPATEN BULUKUMBA

Syahuni Hidayatullah¹, Andi Sry Suetina¹, Handayani Halik¹

¹Prodi Teknologi Laboratorium Medik, Fakultas Farmasi Teknologi Rumah Sakit dan Informatika, Universitas Mega Rezky Makassar

Abstract

*Dermatophytosis is a skin disease cause by dermatophytes. The aim of this study was to detection and identification microorganism dermatophyte that causing a skin infection in the chicken farmer on Karassing villange, Herlang District, Bulukumba. The research method used was the observation method with an accidental sampling technique with a total of 11 samples representing all populations in the Karassing areas. Data collection was carried out by macroscopic and microscopic examination of fungi, of 11 samples consisting of 9 samples of nail clippings, which were indicated to be infected with *Tinea unguium* and 2 samples of skin swabs infected with *Tinea pedis*. The results of the study showed that: 1. There were 2 samples of skin swabs in the area of the foot (*Tinea pedis*), only 1 sample was infected with the type of fungus *Dermatofita* namely the genus *Trichophyton sp.* 2. From 9 samples of nail cuttings of broiler chicken farm workers, 6 people were infected with *Dermatophyte* fungal infections that cause *Tinea unguium*, namely the fungus *Tricophyton tonaurans*, *Trichophyton interdigitale*, *Trichophyton verrucosum*, *Trichophyton rubrum*, *Trichopyton sp*, and *Epidermophyton floccosum*, in addition to the trycophyton dan epidermophyton Another fungus growth was also found in 3 samples of nail clippings, namely the type of fungus *Mycoladus corymbifer*.*

Keywords : *Dermatophyta, Tinea pedis, Tinea unguium, chicken farmer*

Abstrak

Dermatofitosis merupakan penyakit kulit yang disebabkan oleh dermatofita. Tujuan dari penelitian ini untuk deteksi dan identifikasi mikroorganisme *Dermatofit* penyebab infeksi kulit tangan dan kaki peternak ayam potong di desa Karassing Kecamatan Herlang Kabupaten Bulukumba. Metode penelitian yang digunakan adalah metode observasi dengan teknik pengambilan sampel *Accidental* dengan jumlah 11 sampel yang mewakili semua populasi di daerah Karassing. Pengumpulan data dilakukan dengan pemeriksaan jamur secara makroskopis dan mikroskopis, terhadap 11 sampel yang terdiri dari 9 sampel potongan kuku, yang terindikasi terinfeksi *Tinea unguium* dan 2 sampel swab kulit yang terinfeksi *Tinea pedis*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: 1. Terdapat 2 sampel swab kulit daerah kaki (*Tinea pedis*), hanya 1 sampel yang terinfeksi jenis jamur *Dermatofita* yaitu genus *Trichophyton sp.* 2. Dari 9 sampel potongan kuku pekerja peternakan ayam potong, didapat 6 orang terkena infeksi jamur *Dermatofit* penyebab *Tinea unguium*, yaitu jamur *Tricophyton tonaurans*, *Trichophyton interdigitale*, *Trichophyton verrucosum*, *Trichophyton rubrum*, *Trichopyton sp*, serta *Epidermophyton floccosum*, Selain jenis *Tricophyton* dan *Epidermophyton*, juga ditemukan pertumbuhan jamur lain pada 3 sampel potongan kuku, yaitu jenis jamur *Mycoladus corymbifer*.

Kata Kunci : *Dermatophyta, Tinea pedis, Tinea unguium, pekerja peternak ayam potong*

Pendahuluan

Dermatofitosis merupakan salah satu penyakit mikosis superficial yang menginvasi jaringan yang mengandung keratin seperti startum korneum epidermis rambut dan kuku [1,2]. Prevalensi Infeksi jamur kulit cukup banyak ditemukan di beberapa kota besar di Indonesia seperti Makassar, Padang, Bandung, Semarang, Surabaya, dan Manado yang berada pada urutan ke-2 sampai ke-4 terbanyak dibandingkan golongan penyakit karena lingkungan yang lainnya [3].

Berdasarkan data dari Profil Kesehatan Indonesia 2010, menunjukkan bahwa penyakit kulit dan jaringan subkutan menjadi peringkat ketiga dari 10 penyakit terbanyak pada pasien rawat jalan dirumah sakit seluruh Indonesia berdasarkan jumlah kunjungan yaitu sebanyak 192,414 [3,4]. Sedangkan insiden penyakit yang disebabkan oleh jamur di Indonesia berkisar 2,93% - 27,6% untuk tahun 2009-

2011, dengan kasus terbanyak *Tinea krusis* dan *Tinea korporis*. Sedangkan di daerah Makassar, dermatofitosis menempati urutan kedua setelah golongan dermatitis. Laporan RS. Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar terdapat 69,33% kasus baru *Dermatofitosis* untuk periode 2006-2010 [5].

Faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya infeksi dermatomikosis yaitu kurangnya kesadaran akan kebersihan diri dan lingkungan, cuaca atau iklim yang panas, adanya sumber penularan penyakit disekitar, penggunaan obat steroid atau antibiotik, dan kondisi sanitasi lingkungan [6]. Salah satu profesi yang memiliki tingkat kerentanan tinggi terinfeksi dermatofitosis adalah profesi pekerja ternak. Hal ini terjadi dikarenakan pekerja ternak selalu kontak antara permukaan kulit dengan cairan yang biasanya kotor dan mengandung banyak mikroorganisme, serta

penggunaan APD (alat pelindung diri) yang tidak sesuai.

Peternak merupakan salah satu jenis pekerjaan yang masih banyak digeluti oleh masyarakat yang tinggal di daerah pedesaan. Salah satu hewan ternak yang berpotensi untuk dikembangkan di Indonesia yaitu ayam boiler. Pekerja pada peternakan ayam boiler mempunyai resiko untuk mengalami keluhan kesehatan yang diakibatkan oleh perilaku pekerja peternak yang tidak mengikuti standar, sehingga menyebabkan resiko terjadinya penyakit menjadi tinggi, ditambah dengan beberapa faktor berupa kondisi lingkungan kerja petugas pemeliharaan ternak berada di lingkungan terbuka, pengaruh suhu panas yang menghasilkan kelembapan tinggi, dan kondisi yang berhubungan langsung dengan kotoran ayam, dapat menimbulkan berbagai macam penyakit, salah satunya penyakit kulit yang disebabkan oleh jamur.

Literatur yang mendukung tentang infeksi jamur pada

peternak yaitu penelitian yang dilakukan oleh Fadily pada tahun 2015 pada peternak babi di Kecamatan Tanah Siang, Provinsi Kalimantan Tengah 2015, tentang “Pravalensi, Agen Penyebab, dan Analisa Faktor Resiko Infeksi *Tinea unguium* pada Peternak Babi”, tenaga kerja yang terinfeksi cukup tinggi yakni 35% yang disebabkan oleh *Candida sp*, dengan penyebab yaitu penggunaan APD (alat pelindung diri) yang tidak memenuhi standard [7].

Penelitian yang dilakukan oleh Wulan Yuwita dkk, pada tahun 2015 tentang “Karakteristik *Tinea kruris* dan *Tinea korporis* di RSUD Ciamis Jawa Barat”, menunjukkan bahwa dugaan sumber penularan antara lain melalui kontak dengan hewan peliharaan atau ternak sebesar 20% pada pasien *tinea kruris* dan 14,23% pada pasien *Tinea korporis* [8].

Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Djaenuddin Gholib dkk pada tahun 2010 tentang “Kapang Dermatofit *Trichophyton verrucosum*

Penyebab Penyakit Ringworm pada Sapi” mendapatkan hasil bahwa jamur jenis kapang dermatofit *Trichophyton verrucosum* merupakan agen penyebab utama dari penyakit ringworm pada sapi [9].

Berdasarkan studi preliminary yang dilakukan di Desa Karassing Kecamatan Herlang Kabupaten Bulukumba Januari 2019, dimana ditemukan kondisi peternak 90% menderita keluhan infeksi penyakit kulit yang terlihat dengan adanya lesi di bagian tangan dan kuku, selain itu dilakukan peninjauan kondisi lingkungan kerja yang disimpulkan bahwa kondisi tersebut tidak/kurang memenuhi standar.

Berdasarkan uraian diatas dan studi kasus pendahuluan yang dilakukan, maka penulis tertarik untuk meneliti dengan tujuan untuk deteksi dan identifikasi mikroorganisme penyebab dermatofitosis pada peternak ayam di Desa Karassing Kecamatan Herlang Kabupaten Bulukumba.

Bahan dan Metode

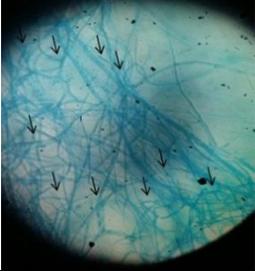
Bahan yang digunakan dalam penelitian ini berupa kerokan kulit dan potongan kuku yang memenuhi kriteria inklusi berupa terjadinya perubahan kulit seperti bercak-bercak putih, kemerahan, rasa nyeri dan gatal pada kulit, perih, bersisik, dan kebas; media kultur jamur yaitu *Sabouraud Dextrose Agar*. Rancangan penelitian yang digunakan adalah penelitian observasi dengan mengamati langsung terhadap semua populasi peternakan yang ada di Desa Karassing Kecamatan Herlang Kabupaten Bulukumba dengan mengidentifikasi jenis mikroorganisme jamur penyebab dermatofitosis menggunakan metode kultur/ pembiakan dengan media selektif yang selanjutnya akan diamati morfologi makroskopiknya dan diidentifikasi lanjut dengan melihat ciri mikroskopiknya.

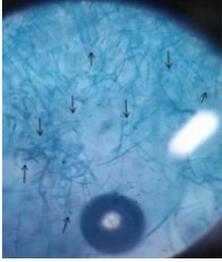
Hasil

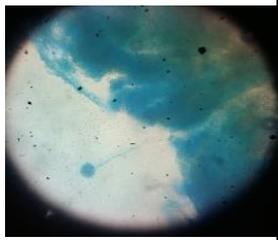
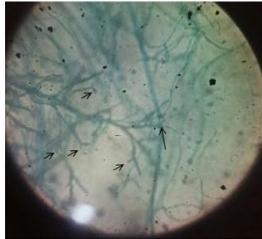
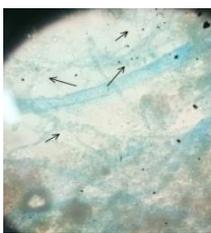
Jumlah sampel yang memenuhi kriteria inklusi sebanyak 11 sampel yang berasal

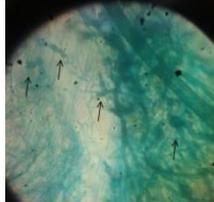
dari seluruh populasi yang ada di Desa Karassing Kecamatan Herlang Kabupaten Bulukumba.

Dari hasil deteksi dan identifikasi yang di lakukan di peroleh hasil seperti pada Table 1.

KODE	JENIS SAMPEL	IDENTIFIKASI		INTERPRENTASI
		MAKROSKOPIK	MIKROSKOPIS	
A	Swab Kulit Sela Jari Kaki	 <p>Tidak ada pertumbuhan koloni</p>	Negatif	Negatif
B	Swab Kulit Kaki	 <p>Koloni berwarna putih</p>	 <p>Terdapat mikrokonidia satu-satu berbentuk lonjong di sepanjang hifa, memiliki dinding tipis dan tebal, serta mikrokonidianya bulat</p>	<i>Tricophyton sp</i>
C	Potongan Kuku			<i>Tricophyton tonsurans</i>

		Koloni bagian tengah seperti kulit sepatu terbalik dengan bulu dibagian tepi, berwarna putih	Sejumlah konidia beraneka bentuk dan makrokonidia berbentuk cerutu	
D	Potongan Kuku			<i>Trichophyton interdigitale</i>
		Pertumbuhan lambat (tumbuh pada hari ke-11), permukaan datar, berwarna putih dengan permukaan seperti tepung	Terlihat adanya makrokonidia, dan mikrokonidia yang berbentuk lonjong serta bulat	
E	Potongan Kuku			<i>Mycocladus corymbifer</i>
		Koloni seperti kapas berwarna putih keabu-abuan, dan hifa berdiri tegak	Sporangia yang mengeluarkan spora	
F	Potongan Kuku			<i>Trichophyton Verrucosum</i>
		Koloni kecil, datar, dan berbenjol-benjol, warna putih	Mikrokonidia yang panjang dan tipis seperti ekor tikus	

G	Potongan Kuku			<i>Mycocladius corymbifer</i>
		Koloni seperti kapas, berwarna putih keabu-abuan, dan hifa berdiri tegak	Sporangia yang mengeluarkan spora	
H	Potongan Kuku			<i>Trichophyton rubrum</i>
		Pertumbuhan Koloni lambat (tumbuh pada hari ke-10), koloni berbentuk kapas. Warna depan putih dasar koloni warna merah	Mikrokonidia terdapat disisi hifa dan berbentuk air mata	
I	Potongan Kuku			<i>Mycocladius corymbifer</i>
		Koloni seperti kapas berwarna putih keabu-abuan, dan hifa berdiri tegak	Sporangia mengeluarkan spora	
J	Potongan Kuku			<i>Trichopyton sp</i>

		Koloni berwarna putih	Spora kecil dan bergumpal dan hifa memanjang	
K	Potongan Kuku	 <p>Pertumbuhan koloni lambat (tumbuh pada hari ke-11), seperti bulu, datar, dan berwarna putih</p>	 <p>Makrokonidia lebar-lebar seperti gada atau berbentuk bunga, ujung bulat. Mikrokonidia tidak ada</p>	<i>Epidermophyton Floccosum</i>

Berdasarkan hasil identifikasi dari 9 sampel potongan kuku terdapat 6 sampel teridentifikasi jamur *Dermatofit*, dan 3 sampel teridentifikasi *Mycocladius corymbifer*. Sedangkan 2 sampel swab kulit, hanya 1 sampel swab kulit bercode (B) teridentifikasi jamur *Dermatofit* genus *Tricophytonsp.*

Diskusi

Dalam penelitian ini terdapat 11 sampel yang terdiri dari 9 sampel potongan kuku dan 2 sampel swab kulit. Pengambilan sampel dilakukan secara accidental, dimana jumlah sampel mewakili semua populasi yang ada di daerah desa

Karassing. Pengambilan sampel dilakukan secara aseptik yang selanjutnya dilakukan deteksi dan identifikasi di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin.

Kriteria inklusif sampel potongan kuku yang dijadikan sampel penelitian adalah kuku berwarna kuning dan hitam, kuku tebal, dan terdapat kulit bersisik di sekitar kuku. Sedangkan sampel swab kulit, kriteria yang diambil yaitu, kulit memiliki lesi dan kulit yang memerah pada bagian permukaan kulit, daerah sela jari berwarna putih,serta bagian kulitnya mengelupas. Berdasarkan kriteria inklusif, maka sampel diatas

dikategorikan dalam *Dermatofitosis Tinea pedis* dan *Tinea unguium*.

Tinea pedis dan *Tinea unguium* adalah jenis *Dermatofitosis* pada kaki dan juga kuku. Faktor yang dapat mempengaruhi terjadinya *Tinea pedis* di antaranya adalah kurang memperhatikan kebersihan pribadi terutama pada sela-sela jari kaki yang selalu basah oleh air maupun keringat, dan juga daerah kaki bersentuhan langsung dengan lingkungan kandang peternakan ayam, yang merupakan salah satu faktor utama dalam pertumbuhan jamur. Selain itu para pekerja tidak menggunakan APD (alat pelindung diri) pada saat melakukan pekerjaan di dalam ternak sehingga daerah kulit langsung bersentuhan dengan sekam yang lembab, hewan ternak, serta kotoran hewan pada saat pembersihan kandang, sehingga memungkinkan daerah kuku dan kulit terinfeksi oleh jamur [4,10,11].

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan pada

11 sampel pekerja peternak ayam potong secara mikroskopis dan makroskopis terhadap spesimen potongan kuku dan swab kulit dari koloni yang tumbuh pada media kultur SDA. Terdapat 6 sampel positif dari potongan kuku yang terinfeksi jamur *Dermatofita* yaitu sampel C terinfeksi *Trichophyton tonaurans*, sampel D terinfeksi *Trichophyton interdigitale*, sampel F terinfeksi *Trichophyton verrucosum*, sampel H terinfeksi *Trichophyton rubrum*, sampel J terinfeksi *Trichopyton sp*, dan sampel K terinfeksi *Epidermophyton floccosum*, merupakan jenis *Trichophyton* dan *Epidermophyton* dari jenis jamur dermatofit penyebab tinea unguium. Hasil penelitian ini tidak jauh beda dengan penelitian yang dilakukan oleh Imam Budi berjudul "Onikomikosi" pada tahun 2008, bahwa jenis jamur dermatofita yang menginfeksi kuku (*Tinea unguium*) yaitu: *Trychopyton mentagrophytes*, *Trychopyton rubrum*, *Trychopyton violanceum*, *Trychopyton*

schoenleinii, *Trichopyton tonsuras*, *Trychopyton magninii*, *Trychopyton concentrium*, *Trychopyton samdamemse*, *Trychopyton gaurivilli*, *Epidermophyton floccosum*, *Microsporium audouini*, *Microsporium cains* [12]. Menurut penelitian Swastika pada tahun 2017 berjudul “*Onychomycosis Overview*” menyimpulkan bahwa penderita *Onikomikosis* atau *tinea unguium* disebabkan oleh jamur *Trichophyton rubrum*, *Trichophyton mentagrophytes*, dan *Epidermophyton floccosum* [13].

Pada sampel swab kulit (berkode B) ditemukan *Tricophyton sp.* Hasil penelitian tersebut juga hampir sama dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Diana Natalia pada tahun 2010 berjudul “Prevalensi Dan Identifikasi Jamur Penyebab *Tinea Pedis* Pada Satuan Polisi Pamong Praja Pontianak” penyebab *Tinea pedis* adalah *Trychophyton rubrum*, *Trychopyton mentagrophytes* dan *Epidermophyton floccosum* [7]. Penelitian Endah pada tahun

2012 menyatakan spesies dari *Trichophyton sp* dapat menginfeksi sela-sela jari. Selain itu penelitian yang dilakukan oleh Amanah pada tahun 2015 berjudul “Isolasi dan Identifikasi Mikrofungi Dermatofita Pada Penderita *Tinea Pedis*” mendapatkan hasil *Trichophyton sp*, *Microsporium sp*, *Epidermatophyton sp* [10,14].

Pada penelitian ini selain jenis jamur *Dermatofita*, ditemukan juga jenis jamur *Mycocladius corymbifer* pada sampel potongan kuku yaitu kode E, G, dan I.

Dari hasil identifikasi dapat dilihat bahwa penyebab terbanyak pada *Tinea unguium* yaitu spesies dari jamur *Trichophyton* yaitu sebanyak 5 sampel, dan 1 sampel terinfeksi *Epidermophyton*. Pada *Tinea pedis* hanya spesies *Trichophyton* yang terinfeksi. Hal ini sesuai dengan data penelitian sebelumnya, bahwa spesies dari *Trichophyton* merupakan penyebab dermatofitosis terbanyak pada kasus *Tinea pedis* dan *Tinea unguium*,

sedangkan *Epidermophyton floccosum* merupakan infeksi jamur pada kasus *Tinea unguium* yang menduduki urutan ke tiga di dunia. [10,14,15].

Genus *Trichophyton* biasanya ditandai oleh perkembangan dari kedua dinding halus makrokonidia dan mikrokonidia. Makrokonidia sebagian besar terbentuk lateral secara langsung pada hifa atau pada pedikel yang pendek, dan memiliki dinding yang tipis atau tebal, bentuknya clava sampai fusiform, dan memiliki ukuran dari 4-8 × 8-50 mm. Jumlah makrokonidia sedikit atau tidak ada pada beberapa spesies. Mikrokonidia berbentuk bulat, piriformis sampai clavate atau bentuknya tidak beraturan dan memiliki ukuran dari 2-3 × 2-4 mm. Spesies dari *Trichophyton* yang biasa memiliki atau tidak mikrokonidia dan makrokonidia yaitu jenis *Trichophyton rubrum*, *Trichophyton interdigitale*, *Trichophyton mentagrophytes*, *Trichophyton equinum*, *Trichophyton erinacei*, *Trichophyton tonsurans*,

Trichophyton terrestre, dan *Trichophyton verrucosum*, yang merupakan tingkat paling rendah menghasilkan konidia di beberapa media SDA. Pengamatan yang dilakukan dengan menggunakan pewarnaan lactopenol blue bahwa *Trichophyton tonsurans*, *Trichophyton interdigitale*, *Trichophyton rubrum*, dan *Trichophyton verrucosum* menghasilkan beberapa makrokonidia dan mikrokonidia [16.17].

Penelitian yang dilakukan oleh Amanah pada tahun 2015 berjudul “Isolasi dan Identifikasi Mikrofungi Dermatofita Pada Penderita *Tinea Pedis*” mendapatkan hasil *Epidermophyton floccosum* dengan ciri-ciri berwarna putih dan berserat atau berbentuk lipatan sentral pada bagian bawah berwarna kuning dan mengeras. Dan hasil pengamatan makroskopis yang didapatkan juga sesuai dengan hasil yang didapatkan oleh Amanah, dimana koloni berwarna putih dan berbentuk lipatan sentral pada

bagian bawah berwarna kuning dan mengeras. Serta hasil mikroskopisnya memiliki makrokonidia lebar-lebar seperti gada atau berbentuk bunga, ujungnya bulat, dinding halus dan tipis. Jenis jamur *Epidermophyton floccosum* merupakan kelompok jamur yang tidak diketahui cara reproduksi generatifnya. Golongan ini mencerna keratin karena mempunyai daya tarik terhadap keratin, sehingga infeksi ini dapat menyerang lapisan-lapisan kuku mulai dari lempeng kuku hingga ke dasar kuku. *Epidermophyton floccosum* menyebabkan penyakit *Tinea unguium*, serta *Tinea pedis*. [16,17].

Mekanisme terjadinya *Tinea unguium* atau adanya jamur pada kuku disebabkan masuknya jamur dermatofita pada lempeng kuku, celah lipatan kuku lateral, dan proksimal. Jamur akan melakukan perlekatan awal, selanjutnya jamur mengalami pertumbuhan, germinisasi, dan penetrasi pada jaringan kuku. Penetrasi jamur pada lempeng

kuku mulai dari ventral sampai bantalan kuku. Seluruh lapisan kuku terpenetrasi oleh jamur lebih banyak pada rongga interseluler. Kondisi ini secara bertahap akan menyebabkan kuku menjadi rusak. Sedangkan jenis *Tryphophyton* mempunyai kemampuan enzim proteolitik in vivo yang bisa menghancurkan lempeng kuku.

Mekanisme jamur menginfeksi daerah kulit, disebabkan oleh perlekatan jenis jamur dermatofit pada jaringan keratin. Setelah terjadi perlekatan, spora harus berkembang dan menembus stratum korneum dengan kecepatan yang lebih cepat daripada proses desquamasi. Penetrasi juga dibantu oleh sekresi proteinase, lipase dan enzim musinolitik, yang juga menyediakan nutrisi untuk jamur. Trauma dan maserasi juga membantu penetrasi jamur ke keratinosit. Pertahanan baru muncul ketika jamur mencapai lapisan terdalam epidermis, dan menyebabkan inflamasi. Kemampuan spesies dermatofit

menginvasi stratum korneum bervariasi dan dipengaruhi oleh daya tahan penjamu yang dapat membatasi kemampuan dermatofit dalam melakukan penetrasi pada stratum korneum [16,17,18].

Genus *Mycoladus corymbifer* yang telah menginfeksi 3 sampel potongan kuku, merupakan jamur patogen yang dapat menyebabkan infeksi pada manusia tetapi termasuk kedalam jenis jamur non dermatofit. *Mycoladus corymbifer* berasosiasi dengan tanah dan juga sisa-sisa tanaman yang membusuk. Koloni dari *Mycoladus corymbifer* berwarna putih dan hifanya berbentuk seperti serabut, dan gambaran makroskopisnya memiliki sporangia yang besar dan berbentuk bulat tanpa apophysis. Adanya kontaminasi *Mycoladus corymbifer* pada kuku disebabkan pada saat terjadinya kerusakan kuku, *Mycoladus corymbifer* akan masuk menginfeksi kuku dengan cara menginvasi langsung lapisan superfisial lempeng kuku,

sehingga secara klinis akan tampak bercak putih keruh berbatas tegas yang dapat berkonfluensi, dengan keadaan kuku kasar, lunak dan rapuh [16,17,18].

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan di Peternak Ayam Di Desa Karassing Kecamatan Herlang Kabupaten Bulukumba dapat disimpulkan bahwa jenis mikroorganisme penyebab dermaofitosis yang ditemukan menyerang daerah kuku (*Tinea unguium*) yaitu jamur dermatofit yaitu spesies dari *Epidermophyton floccosum*, *trichophyton tonsurans*, *trichophyton interdigitale*, *trichophyton rubrum*, dan *trichophyton verrucosum* serta jamur non Dermatofit yaitu *Mycocladius corymbife*. Sedangkan daerah kulit (*tinea pedis*) ditemukan genus *Trichophyton sp.*

Ucapan Terimakasih

Ucapan terima kasih saya ucapkan kepada Tuhan yang

maha ESA sehingga penelitian dan tulisan ini bisa rampung tepat waktu dengan hasil yang memuaskan. Selanjutnya saya ucapkan terima kasih atas dukungan keluarga besar yang selalu memberikan support. Terima kasih saya ucapkan kepada rekan kerja dan rekan

kolaborasi Ibu Handayani selalu rekan kerja di DIV Teknologi Labortoiium medik Stikes Mega Rezky serta adek mahasiswa kami Andi Sry yang sangat membantu dalam terselesainya penelitian ini. Semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat untuk semua pihak terkait.

Refrensi

1. Schieke SM, Garg A. Superficial fungal infection. In :Wolff K, Goldsmith LA, Katz SI, Gilcherest BA, Paller AS, Lefer Dj, editor Fitzpatrick's Dermatology in General Medicine. 8th ed. New York: McGraw Hill Companies : 2012. P.2277-97
2. Siregar, R. Penyakit jamur kulit. Edisi 2. Jakarta. EGC.2014
3. Kementerian kesehatan RI. Hasil Utama Riskesdas 2018. Jakarta libdata litbang. 2018
4. Alif Muhammad. Sistem Pakar Identifikasi Penyakit Jamur Kulit Pada Manusia Menggunakan Metode *Certainty Factor* (Jurnal). JSIK. Vol 5 (3): 01. 2016
5. Asvika Anis. Karakteristik Penderita Dermatofitosis Pada Pasien Rawat Jalan di RSUD Daya Makassar Periode Januari-Desember 2016 (SKRIPSI) Makassar (ID): Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin Makassar. 2017.
6. Martini Mira. Faktor-Faktor Dominan Yang Menyebabkan Terjadinya Penyakit Kulit Menular Pada Warga Kelurahan Kalibining Kecamatan. 2013
7. Dian Natalia. Pravelensi dan Identifikasi Jamur Penyebab Tinea Pedis Pada Satuan Polisi Pamong Praja Pontianak (Jurnal).FK. Vol 1 (1) : 46-47. 2010
8. Putri AL. Astari A. profile dan evaluasi pasien dermatifitosis. BIKKK 2017
9. Djaenudin & S. Rachamawati. Kapang Dermatofit *Trichopyton Verrucosum* Penyebab Penyakit Ringworm Pada Sapi(Jurnal). Wartazoa. Vol 20 (01): 48. 2010
10. Amanah. Isolasi dan Identifikasi Mikrofungi Dermatofita Pada Penderita Tinea Pedis(Jurnal). FK USGJ. Vol 01 (1) : 09. 2015
11. C. Karen, dkk. Mikrobiologi Kedokteran Jawetz, Melnick, & Adelberg, Ed. 27. Jakarta:

- Penerbit Buku Kedokteran
EGC. 2017
12. Swastika. *Onychomycosis Overview* (Jurnal). FK - IKKK : 02-03. 2017
 13. Imam Budi. *Onikomikosis*. Medan (ID): Departemen Ilmu Kesehatan Kulit dan Kelamin Fakultas Kedokteran - USU RSUP. H. Adam Malik. 2008
 14. Siregar, R. Atlas berwarna saripati penyakit kulit Edisi 3. Jakarta. EGC. 2014
 15. Djuanda.A. Ilmu Penyakit Dan Kelamin. Jilid III. Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. 2010
 16. Dwidjoseputro. Dasar Mikrobiologi. Jakarta: Djumbatan. 2010
 17. Stephen Davis, dkk. *Atlas Of Clinically Important Fungi*. Australia: Mycology Unit. 2007
 18. Tambayong, J. Parasitologi Untuk Keperawatan. Jakarta: Buku Kedokteran EGC. 2013
 19. Pohan. Bahan Kuliah Mikologi FK UNAIR. UNAIR. Surabaya. 2013

STUDI NEUTROFIL PADA PENDERITA DEMAM TIFOID DI RSUD PETALA BUMI PROVINSI RIAU

Darmadi¹, Aulia Rahman¹

¹Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan, Universitas Abdurrah Pekanbaru, Jl.Riau Ujung No.73 Pekanbaru, Riau, Indonesia

Abstract

Typhoid fever is an acute fever caused by the salmonella bacteria which attacks the digestive tract and other organs of the body. The purpose of this study was to determine the percentage of neutrophil stab and neutrophil segments in patients with typhoid fever with titers 1/320 and to determine the morphology of neutrophil segments in patients with typhoid fever with titers 1/320. The design of this research is descriptive research, a descriptive cross-sectional study. The place and time of the study were carried out at Pekanbaru Petala Bumi General Hospital in December 2018 - June 2019. The samples used were EDTA blood patients with typhoid fever with widal 1/320 titer as many as 10 samples with non probability sampling purposive sampling. The results of this study are Neutrophil stab with a value of 2-6% as many as 2 respondents, and a value of > 6% as many as 8 respondents. Whereas in segment neutrophils with a value of 50-70% as many as 5 respondents and < 50% 5 respondents. The conclusion of this study is on acute bacterial infections, Neutrophils Stab (young Neutrophils) has increased which is usually called a leftward shift (Shift to the left). Core neutrophil segment abnormalities such as hypersegmentation usually occur in infections, this hypersegmentation disorder is caused by a disruption of the neutrophil nucleus during infection.

Keywords : Typhoid Fever, Neutrophil Stab, Neutrophil Segment.

Abstrak

Demam tifoid merupakan penyakit demam akut disebabkan oleh bakteri salmonella thypi yang menyerang bagian saluran pencernaan dan sistem organ tubuh lainnya. Tujuan penelitian ini adalah Untuk mengetahui persentase neutrofil stab dan neutrofil segmen pada penderita demam tifoid dengan titer 1/320 dan untuk mengetahui morfologi neutrofil segmen pada penderita demam tifoid dengan titer 1/320. Desain dari penelitian ini adalah penelitian Deskriptif, jenis penelitian deskriptif cross-sectional study. Tempat dan waktu penelitian dilaksanakan di Rumah Sakit Umum Daerah Petala Bumi Pekanbaru pada bulan Desember 2018 - Juni 2019. Sampel yang digunakan darah EDTA pasien penderita demam tifoid dengan titer widal 1/320 sebanyak 10 sampel dengan teknik sampling non probability sampling purposive sampling. Hasil dari Penelitian ini yaitu Neutrofil stab dengan nilai 2-6% sebanyak 2 responden, dan nilai >6% sebanyak 8 responden. Sedangkan pada neutrofil segmen dengan nilai 50-70% sebanyak 5 responden dan <50% 5 responden. Kesimpulan dari Penelitian ini ialah pada infeksi bakteri akut, Neutrofil Stab (Neutrofil muda) mengalami peningkatan yang biasa disebut pergeseran ke kiri (Shift to the left). Kelainan inti neutrofil segmen seperti hipersegmentasi biasanya terjadi pada infeksi, kelainan hipersegmentasi ini disebabkan gangguan pematangan pada inti neutrofil saat terjadi infeksi.

Kata Kunci : Demam Tifoid, Neutrofil Stab, Neutrofil Segmen.

Pendahuluan

Demam tifoid adalah penyakit infeksi sistemik, bersifat endemis, dan masih merupakan masalah kesehatan masyarakat negara berkembang, termasuk Indonesia. Hal ini berkaitan erat dengan kebersihan perorangan, sanitasi lingkungan yang kurang baik, serta persediaan air minum yang kurang memenuhi persyaratan kesehatan (Playfair & Chain, 2009). Demam tifoid merupakan penyakit demam akut disebabkan oleh bakteri *salmonella thypi* yang menyerang bagian saluran pencernaan dan sistem organ tubuh lainnya. Penularan *salmonella thypi* sebagian besar melalui makanan yang tercemar oleh kuman berasal dari penderita yang biasanya keluar bersama-sama tinja (Soedarno, dkk, 2008).

Demam tifoid di negara maju terjadi mencapai 5.700 kasus setiap tahunnya, sedangkan di negara berkembang demam tifoid mempengaruhi sekitar 21,5 juta orang per tahun (CDC, 2013). Secara global diperkirakan

setiap tahunnya terjadi sekitar 21 juta kasus dan 222.000 menyebabkan kematian (WHO, 2016). Menurut data SKDR (Sistem kewaspadaan Dini dan Respon), sepanjang tahun 2016 di Jawa Tengah tercatat sebagai provinsi dengan kasus penyakit suspek tertinggi yaitu sebanyak 244.071 kasus yang tersebar di seluruh kabupaten/kota. Prevelensi demam tifoid di Indonesia tertinggi terjadi pada kelompok usia 5-14 tahun, karena pada usia tersebut anak kurang memperhatikan kebersihan diri serta kebiasaan jajan sembarangan yang dapat menyebabkan penularan penyakit demam tifoid (Depkes RI, 2008).

Identifikasi terhadap infeksi demam tifoid, perlu dilakukan beberapa pemeriksaan laboratorium diantaranya, tes Serologis untuk mendeteksi kenaikan titer antibodi terhadap antigen *Salmonella typhi* dan menentukan adanya antigen spesifik *Salmonella typhi*, tes biakan untuk mendeteksi bakteri *salmonella typhi* dari spesimen

klinik seperti darah, sum-sum tulang, urine, sedangkan bidang hematologi yang dilakukan diantaranya, pemeriksaan hitung jumlah leukosit dan hitung jenis leukosit (Masjoer, 2010).

Gambaran abnormal pemeriksaan hematologi yang sering ditemukan pada penderita demam tifoid yaitu penurunan jumlah leukosit (leukopenia). Leukosit mempunyai peranan dalam pertahanan tubuh terhadap mikroorganisme yang masuk ke dalam tubuh, yang terutama sel granulosit dan monosit. Pada waktu menjalankan fungsi ini mereka disebut fagosit. Dengan kemampuan sebagai fagosit, mereka memakan bakteri-bakteri hidup yang masuk ke peredaran darah (Pearce, 2002).

Pemeriksaan hitung jenis leukosit digunakan untuk menentukan jumlah dari setiap jenis leukosit dalam darah. Hitung jenis leukosit memberikan informasi spesifik tentang infeksi dan proses penyakit. Terdapat enam jenis leukosit yang harus dihitung yaitu basofil, eosinofil,

neutrofil segmen, neutrofil batang, limfosit dan monosit (Nugraha, 2015)

Presentase terbesar dalam jenis sel leukosit adalah neutrofil dengan kisaran 50-70%. Neutrofil berperan penting dalam pertahanan tubuh terhadap benda asing, netrofil bersifat fagosit dan dapat masuk ke dalam jaringan yang terinfeksi. Satu sel netrofil dapat memfagosit 5-20 bakteri dengan masa hidup sekitar 6-10 jam (Nugraha, 2015).

Menurut McPhee & Ganong (2010), pada pasien dengan infeksi aktif memperlihatkan tidak saja peningkatan jumlah neutrofil matang, selain dari itu, juga terjadi peningkatan jumlah sel yang kurang matang. Sel-sel yang kurang matang ini disebut bands (sel batang). Fenomena penemuan sel ini di darah disebut pergeseran ke kiri (shift to the left) turunan granulosit).

Price (2005), menambahkan bahwa terhadap respons infeksi akut, neutrofil meninggalkan kelompok marginal dan memasuki daerah infeksi, sum-

sum tulang melepaskan sumber cadangannya dan menimbulkan peningkatan granulopoiesis. Karena permintaan yang meningkat ini, bentuk neutrofil imatur, yaitu yang dinamakan neutrofil batang, yang memasuki sirkulasi meningkat, proses ini dinamakan “pergeseran ke kiri”. Tujuan penelitian ini adalah Untuk mengetahui persentase neutrofil stab dan neutrofil segmen pada penderita demam tifoid dengan titer 1/320 dan untuk mengetahui morfologi neutrofil segmen pada penderita demam tifoid dengan titer 1/320.

Bahan dan Metode

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah darah EDTA, metanol absolut, zat warna Giemsa, serum, reagen widal fortress. Adapun sampel yang dipakai pada penelitian ini adalah darah EDTA pasien penderita demam tifoid dengan titer widal 1/320. Prosedur Penelitian ini melakukan pemeriksaan widal kuantitatif. Setelah diperoleh spesimen

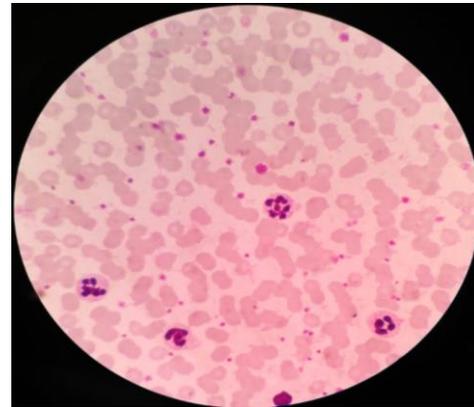
darah demam tifoid dengan titer 1/320 dan spesimen tersebut dibuat sediaan apus darah tepi (SADT) dengan menggunakan pewarnaan giemsa. Bersihkan dan keringkan kaca objek. Teteskan sampel darah EDTA pada kira-kira 2 cm dari salah satu pinggirnya. Perhatikan besar tetesan, yang ideal untuk apusan adalah sepanjang 3 cm. Terapkan Kaca objek lain di sebelah kiri tetesan, dengan membentuk sudut 30-40°. Kemudian geser kaca objek itu ke belakang sehingga menyentuh tetesan. Tetesan akan melebar di sepanjang pinggir kaca objek, segera dorong kaca objek ke depan dengan cepat dan tekanan yang cukup, biarkan sediaan itu kering, tulis nama penderita dan tanggal pada bagian sediaan yang tebal (Gandasoebrata, 2010).

Letakkan sediaan SADT di atas rak pewarna, bagian apusan menghadap ke atas. Teteskan metanol ke atas SADT hingga menggenangi seluruh apusan darah, diamkan selama 5 menit atau biarkan sampai kering. Genangi sediaan apus dengan zat

warna Giemsa yang telah diencerkan dengan larutan penyanggah dan biarkan selama 15 menit. Bilas dengan air, mula-mula dengan aliran lambat kemudian lebih kuat dengan tujuan menghilangkan semua kelebihan zat warna. Letakkan sediaan hapus dalam rak dalam posisi tegak dan biarkan mengering (Gandasoebrata,2010). Amati SADT di bawah mikroskop dengan pembesaran 100 kali menggunakan imersi oil. Tentukan wilayah perhitungan pada bagian eritrosit yang tersebar merata. Hitung jenis leukosit pada tiap lapang

pandang SADT secara zig zag hingga 100 sel (Nugraha, 2015).

Hasil Mikroskopis



Gambar 1. Morfologi Netrofil Segmen Hipersegmentasi

Setelah dilakukan perhitungan neutrofil pada responden dengan hasil widal positif titer 1/320 diperoleh data sebagai berikut :

Tabel 1. Hasil perhitungan Neutrophil

Kriteria Neutrofil	Hasil			
	N.Stab 2-6 %	N. Stab >6%	N.Segmen 50-70 %	N. Segmen < 50%
N. Stab	2	8		
N. Segmen			5	5

Dari tabel 1 di atas diperoleh hasil pemeriksaan Neutrofil stab dengan nilai 2-6% sebanyak 2 responden, dan nilai >6% sebanyak 8 responden. Sedangkan pada neutrofil segmen dengan nilai 50-70%

sebanyak 5 responden dan <50% 5 responden.

Hasil pemeriksaan hitung jumlah neutrofil segmen didapatkan hasil dengan nilai 50-70% sebanyak 10 responden, sedangkan hasil pemeriksaan

jumlah lobus pada setiap responden dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 2. Hasil perhitungan jumlah lobus pada Neutrofil Segmen

Kriteria Lobus	Frekuensi	%
3-6	4	40
>6	6	60

Dari tabel 2 diatas didapatkan hasil perhitungan jumlah lobus neutrofil segmen pada responden penderita demam tifoid dengan hasil widal positif titer 1/320 ialah pada kriteria lobus 3-6 berjumlah 4 orang (40%), sedangkan kriteria lobus >6 berjumlah 6 orang (60%).

Diskusi

Sampel darah yang digunakan dalam penelitian ini adalah darah EDTA pasien dengan hasil pemeriksaan widal positif dengan titer 1/320. Tabel 1 diketahui bahwa hasil pemeriksaan neutrofil pada 10 responden ialah, Neutrofil stab dengan nilai 2-6% sebanyak 2 responden, dan nilai >6% sebanyak 8 responden. Sedangkan pada neutrofil

segmen diperoleh nilai 50-70% sebanyak 5 responden, nilai <50% 5 responden. Sesuai dengan pernyataan Price (2005), bahwa terhadap respons infeksi akut, neutrofil meninggalkan kelompok marginal dan memasuki daerah infeksi, sum-sum tulang melepaskan sumber cadangannya dan menimbulkan peningkatan granulopoiesis. Karena permintaan yang meningkat ini, bentuk neutrofil imatur, yaitu yang dinamakan neutrofil batang, yang memasuki sirkulasi meningkat, proses ini dinamakan "pergeseran ke kiri".

Neutrofil merupakan garis pertahanan yang pertama bila ada kerusakan jaringan atau bila ada benda asing yang masuk. Neutrofil melakukan fagositosis dan memecah berbagai jenis partikel, serta mampu melepaskan enzim ke dalam sitoplasma nya sendiri atau ke media sekitarnya. Fosfatase lindi adalah enzim yang terdapat dalam granula neutrofil yang matang, sedangkan enzim peroksidase terdapat dalam

granula sel muda (Widmann, 1995).

Proses fagositosis neutrofil dan penghancuran bakteri ialah, Neutrofil mendekati bakteri yang akan difagositosis, mengalirkan sitoplasmanya disekeliling bakteri tersebut dan memasukkan bakteri tersebut ke dalam pembungkus membran sel fagosom, berikutnya leukosit membunuh bakteri tersebut dengan cara melepas zat-zat antibakteri kedalam vakuola fagositik. Bakteri yang difagositosis umumnya di cerna di dalam fagolisosom (Price, 2005). Neutrofil merupakan pertahanan lini pertama terhadap bakteri patogen. Granula neutrofil yang mengandung enzim Mieloperoksidase, mematikan bakteri yang ditelan neutrofil melalui fagositosis (McPhee, 2010).

Pada tabel 2 didapatkan hasil perhitungan jumlah lobus neutrofil segmen pada responden penderita demam tifoid dengan hasil widal positif titer 1/320 ialah pada kriteria lobus 3-6

berjumlah 4 orang (40%), sedangkan kriteria lobus >6 berjumlah 6 orang (60%). Neutrofil segmen sering disebut juga neutrofil polimorfonuklear karena inti selnya terdiri atas beberapa segmen (lobus) yang bentuknya bermacam-macam dan dihubungkan dengan benang kromatin. Jumlah segmen neutrofil adalah sebanyak 3-6, bila lebih dari 6 disebut neutrofil hipersegmen. Kelainan inti seperti hipersegmentasi biasanya terjadi pada infeksi . Neutrofil disebut hipersegmentasi bila terdapat 25% segmen inti 4 atau 4% segmen 5 atau cukup 1% segmen inti 6 atau lebih. Kelainan hipersegmentasi ini disebabkan gangguan pematangan pada inti neutrofil saat terjadi infeksi (Ristandi, 2014).

Kesimpulan

Hasil yang didapatkan ialah Neutrofil stab dengan nilai 2-6% sebanyak 2 responden, dan nilai >6% sebanyak 8 responden. Sedangkan pada neutrofil segmen dengan nilai 50-70%

sebanyak 5 responden dan <50% 5 responden. Artinya, pada demam tifoid, terjadi peningkatan jumlah sel yang kurang matang. Sel-sel yang kurang matang ini disebut Stab (sel batang). Fenomena penemuan sel ini di darah disebut pergeseran ke kiri (*shift to the left*) turunan granulosit). Kelainan inti seperti hipersegmentasi biasanya terjadi pada infeksi . Neutrofil disebut hipersegmentasi bila terdapat 25% segmen inti 4 atau 4% segmen 5 atau cukup 1% segmen

inti 6 atau lebih. Kelainan hipersegmentasi ini disebabkan gangguan pematangan pada inti neutrofil saat terjadi infeksi.

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada : Bapak Prof. Dr. Tabrani Rab selaku pendiri Universitas Abdurrah. Ibu Prof. Susi Endrini, S.Si., M.Sc., Ph.D selaku Rektor Universitas Abdurrah. Bapak/ Ibu Pimpinan Rumah Sakit Umum Daerah Petala Bumi Provinsi Riau.

Refrensi

1. Nazilah, A. A., & Suryanto. (2013). Hubungan Derajat Kepositifan TUBEX TF dengan Angka Leukosit pada Pasien Demam Tifoid Patients with Typhoid Fever. *Mutiara Medika*, 13(3), 173-180.
2. Gandasoebrata, R. 2010. Penuntun laboratorium Klinik, Edisi 16. Dian Rakyat. Jakarta
3. Joyce, LeFever (2013). *Pedoman Pemeriksaan Laboratorium & Diagnostik* Edisi 6. Jakarta : EGC.
4. McPhee, S. J. dan Ganong, W.F. 2010. *Patofisiologi Penyakit : Pengantar menuju kedokteran klinis*. EGC: Jakarta.
5. Reslina, Fatmawati, Wisnumurti, 2015. *Gambaran Ratio Neutrofil Immatur/ Neutrofil Total (Rasio I/T) Pada Tersangka Sepsis Neonatorum Yang Dirawat di Instalasi Perawatan Neonatus RSUD Arifin Ahmad Provinsi Riau* . Volume 2 (2): Halaman 1-10.
6. Widmann, Frances K. 1995. Tinjauan klinis atas hasil pemeriksaan laboratorium. Ed. 9. Penerjemah: Siti Boedina Kresno; Ganda Soebrata, J. Latu. Jakarta : EGC.
7. Masjoer, A. 2010. *Kapita Selekta Kedokteran*. Edisi 4, Jakarta : Media Aesculapius.
8. Batubuaya, D., Ratag, B, T., Wariki, W. 2017. *Hubungan Higiene Perorangan dan Aspek Sosial Ekonomi Dengan*

Kejadian Demam Tifoid di Rumah Sakit Tk. III R.W. Mongisidi Manado. Jurnal Media Kesehatan, 9(3):1-8.

9. Nugraha, Gilang (2015) *Panduan Pemeriksaan Laboratorium Hematologi Dasar.* Jakarta: CV Trans Info Medika

PENGARUH PENUNDAAN WAKTU SENTRIFUGASI TERHADAP KADAR GLUKOSA DARAH SEWAKTU MENGGUNAKAN PLASMA NaF DAN SERUM

Annisa Juliany¹, Neni Arshita¹, Siti Nurfaiah¹

¹ Program Studi DIII Analis Kesehatan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Mitra Keluarga

Abstract

Blood glucose Screening (GDS) is one of the supporting tests for the detection of diabetes mellitus. The samples that are often used in laboratories are serum and NaF plasma. Delayed sample processing can affect the accuracy of glucose levels. The purpose of this research is to know the effect of the time delay of centrifugation (20 and 30 minutes) on blood glucose levels in NaF and serum plasma. The type of research conducted is the pre-experimentation of one group Pretest-posttest design. Measuring blood glucose levels is done by the GOD-POD method. The average result of measurement of blood glucose levels is used in plasma NaF with delays of 0, 20 and 30 minutes i.e. 108.57 mg/dl, 108.42 mg/dl, and 108.03 mg/dl. The average result of measuring blood glucose in serum with delays of 0, 20, and 30 minutes is 108.70 mg/dl, 107.45 mg/dl, and 103.12 mg/dl. The results of this study showed no effect of delays in the examination with plasma glucose levels of NaF ($p > 0.05$). Meanwhile, time delay in glucose screening has a significant effect on decreasing serum glucose levels ($P < 0.05$).

Keywords : glucose, serum, NaF

Abstrak

Pemeriksaan glukosa darah sewaktu (GDS) merupakan salah satu pemeriksaan penunjang untuk deteksi diabetes mellitus. Sampel yang sering digunakan di laboratorium adalah serum dan plasma NaF. Pemrosesan sampel yang tertunda dapat mempengaruhi keakuratan kadar glukosa. Tujuan Penelitian ini adalah mengetahui pengaruh waktu penundaan sentrifugasi (20 dan 30 menit) terhadap kadar glukosa darah pada plasma NaF dan serum. Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian pra eksperimen *one group pretest-posttest design*. Pengukuran kadar glukosa darah dilakukan dengan metode GOD-POD. Hasil rata-rata pengukuran kadar glukosa darah menggunakan plasma NaF dengan penundaan waktu sentrifugasi 0, 20 dan 30 menit yaitu 108.57 mg/dl, 108.42 mg/dl dan 108.03 mg/dl. Hasil rata-rata pengukuran glukosa darah pada serum dengan penundaan waktu sentrifugasi 0, 20, dan 30 menit yaitu 108.70 mg/dl, 107.45 mg/dl, dan 103.12 mg/dl. Hasil penelitian ini menunjukkan tidak ada pengaruh penundaan waktu sentrifugasi terhadap kadar glukosa plasma NaF ($p > 0.05$). Sementara, penundaan waktu sentrifugasi memiliki pengaruh yang signifikan terhadap penurunan kadar glukosa serum ($p < 0.05$).

Kata Kunci: penundaan pemeriksaan, glukosa, serum, NaF

Pendahuluan

Glukosa merupakan monosakarida hasil metabolisme karbohidrat. Pemeriksaan glukosa darah cukup sering dilakukan, hal ini bertujuan untuk menegakkan diagnostik penyakit diabetes mellitus (DM). Pemeriksaan kadar glukosa dapat diperiksa dari sampel darah (*whole blood*) yang berasal dari pembuluh darah kapiler atau vena; serum; dan plasma dengan antikoagulan Natrium Fluorida (NaF), Na-sitrat, atau lithium heparin (1). Kadar glukosa darah dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya waktu pengukuran, jenis makanan, dan metode yang digunakan dalam pemeriksaannya (2).

Penundaan pemeriksaan glukosa darah dapat menyebabkan proses penguraian glukosa menjadi asam piruvat atau disebut glikolisis. Hal ini dikarenakan glukosa merupakan analit yang bersifat kurang stabil di dalam darah (3). Penundaan pemeriksaan glukosa darah dapat menyebabkan penurunan kadar glukosa di dalam darah, hal ini

dapat disebabkan karena eritrosit membutuhkan glukosa untuk mempertahankan integritas membran selnya (4). Menurut Hilda *et al.* (2011) penundaan pemisahan komponen sel darah dengan serum atau plasma dapat menyebabkan penurunan kadar glukosa darah yang signifikan (5). Selain itu, penanganan spesimen dan peralatan yang tidak steril dapat memungkinkan spesimen terkontaminasi bakteri yang menyebabkan penurunan kadar glukosa darah (6).

Salah satu cara menghambat proses glikolisis dalam pemeriksaan glukosa darah menggunakan tabung berisi antikoagulan natrium fluorida (NaF). Spesimen yang dapat digunakan dalam pemeriksaan ini adalah plasma NaF dan serum (2).

Erny (2011) menyatakan bahwa terdapat penurunan kadar glukosa pada serum sejak 1 jam pasca sampling sedangkan plasma NaF stabil dalam 2 jam pasca sampling dan mengalami penurunan kadarnya setelah 2

jam (1). Menurut Agung *et al.* (2017) Penundaan waktu pemeriksaan 2, 4, dan 8 jam nilai kadar glukosa keduanya mengalami penurunan namun menggunakan plasma NaF bertahan lebih baik dibandingkan serum (7). Spencer *et al.* (2012) menyatakan bahwa penundaan waktu setiap interval 30 menit kadar glukosa darah menggunakan plasma menurun pada antikoagulan lithium heparin, EDTA, dan fluoride oksalat pada penderita yang tidak diabetes dengan rata-rata dari 24.6%, 10.9%, dan 5.0% (8).

Seringkali sampel darah yang telah diambil tidak langsung dilakukan pemeriksaan, namun dikumpulkan dan dikerjakan secara bersamaan dengan sampel yang lain. Hal ini bertujuan meningkatkan efisiensi waktu, alat, dan reagen. Salah satu tahap pra analitik yang ditunda yaitu waktu sentrifugasi. Hasil penelitian juricic, *et al* (2015) menunjukkan bahwa penundaan waktu sentrifugasi 60, 120, dan 180 menit dapat menurunkan

kadar glukosa darah dalam serum dan plasma NaF (9).

Berdasarkan latar belakang diatas, peneliti tertarik untuk mengetahui kadar glukosa darah menggunakan plasma NaF dan serum dengan penundaan waktu sentrifugasi yang lebih singkat yaitu 20 dan 30 menit.

Bahan dan Metode

Sampel serum dan plasma NaF didapatkan dari 60 responden mahasiswa/i STIKes Mitra Keluarga yang tidak menderita DM, tidak memiliki riwayat keluarga penderita DM dan tidak berpuasa. Pemeriksaan glukosa darah sewaktu (GDS) menggunakan metode GOD-PAP dengan kit reagen Mindray BA-88A. Tabung penampung darah yang digunakan adalah tabung tanpa antikoagulan/*plain* (Vaculab) dan tabung dengan antikoagulan NaF/tabung NaF (GP VacuTube). Penelitian ini telah disetujui oleh komisi etik politeknik kesehatan kemenkes Jakarta III dengan no. referensi KEPK-PKKJ3/11/II/2019. Jenis penelitian yang dilakukan adalah

penelitian pra eksperimen *one group pretest-posttest design* yaitu penelitian yang tidak ada kelompok pembanding (kontrol) tetapi dilakukan observasi pertama (pretest) yang memungkinkan perubahan yang terjadi setelah adanya eksperimen (10).

Tahap persiapan

Darah vena diambil sebanyak 5 ml dari *vena median cubital* kemudian dipindahkan ke tabung *plain* dan tabung NaF. Darah dalam tiap tabung tersebut dipindahkan ke dalam 3 tabung serologis yang telah diberi label (0 menit, 20 menit dan 30 menit).

Tahap mendapatkan serum

Darah dalam tabung serologis dengan label 0 menit yang berasal dari tabung *plain* kemudian dibiarkan membeku pada suhu kamar selama 30 menit. Setelah itu, dilakukan sentrifugasi selama 15 menit dengan kecepatan 3000 rpm untuk mendapatkan serum 0 menit yang dilanjutkan ke tahap pemeriksaan. Hal serupa dilakukan dengan waktu

penundaan selama 20 menit dan 30 menit untuk mendapatkan serum 20 menit dan 30 menit.

Tahap mendapatkan plasma NaF

Darah dalam tabung serologis dengan label 0 menit yang berasal dari tabung NaF disentrifus selama 15 menit dengan kecepatan 3000 rpm untuk mendapatkan plasma NaF 0 menit yang dilanjutkan ke tahap pemeriksaan. Hal serupa dilakukan dengan waktu penundaan selama 20 menit dan 30 menit untuk mendapatkan plasma NaF 20 menit dan 30 menit.

Tahap pemeriksaan dan analisis data

Pemeriksaan glukosa pada serum dan plasma NaF dilakukan menggunakan spektrofotometer Semi Auto-Chemistry BA-88A. Pemeriksaan terhadap sampel dilakukan setelah melakukan proses kalibrasi (*Multisera calibrator*) dan *quality control* (*Mindray Clinchem multi control level 1*) tiap hari nya. Proses pemeriksaan glukosa ini terdiri

dari pembuatan larutan blanko dan sampel (Tabel 1).

Tabel 1. Prosedur pipetasi untuk pemeriksaan glukosa darah

	Blanko	Sampel
Reagen 1	240 μ L	240 μ L
Akuades	3 μ L	-
Sampel	-	3 μ L
Dihomogenkan kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 5 menit		
Reagen 2	60 μ L	60 μ L
Dihomogenkan kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 5- 10menit. Absorbansi dibaca pada panjang gelombang 510 nm.		

Hasil

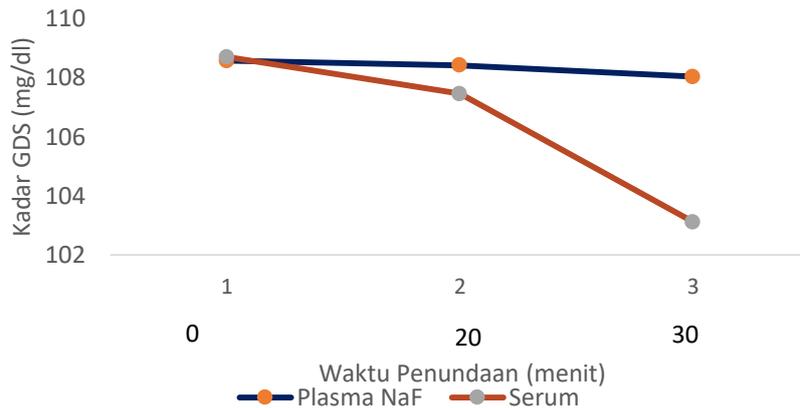
Pemeriksaan glukosa menggunakan sampel serum/plasma darah adalah pemeriksaan umum yang dilakukan di laboratorium. Kesalahan pra analitik dalam mendapatkan serum/plasma dapat mengakibatkan proses glikolisis sehingga berpengaruh pada kadar glukosa darah seseorang (11).

Penelitian ini menggunakan 2 jenis tabung penampung darah yaitu tabung plain dan tabung NaF. Setiap sampel darah dari jenis tabung tersebut dilakukan pemeriksaan glukosa darah sewaktu dengan waktu penundaan sentrifugasi selama 20 dan 30 menit pada suhu ruang. Darah yang diperiksa tanpa dilakukan penundaan waktu sentrifugasi digunakan

sebagai nilai referensi awal (0 menit).

Rerata kadar glukosa serum 0 menit adalah 108.70 mg/dl. Setelah dilakukan penundaan waktu sentrifugasi selama 20 menit, didapatkan kadar glukosa serum yang menurun sebesar 2% dengan rerata 107.46 mg/dl. Kadar glukosa serum terus menurun sampai 5% dengan rerata 103.12 mg/dl pada waktu penundaan 30 menit. Penurunan kadar glukosa juga terjadi pada plasma NaF. Rerata kadar glukosa plasma NaF 0 menit adalah 108.57 mg/dl. Penurunan kadar glukosa plasma NaF dengan waktu penundaan 20 menit dan 30 menit terjadi lebih stabil. Secara berturut-turut nilai rerata dan persentase penurunan kadar glukosa plasma NaF 20 menit dan 30 menit adalah

108.43 mg/dl, 0.2%; 108.03, 1% (Gambar 1).



Gambar 1. Penurunan Kadar Glukosa pada Serum dan Plasma NaF dengan Penundaan Waktu Sentrifugasi

Selain menganalisis persentase penurunan kadar glukosa, peneliti juga melakukan pengujian terhadap pengaruh waktu penundaan sentrifugasi terhadap kadar glukosa serum dan plasma NaF menggunakan uji *One Way ANOVA* (Tabel 1). Hasil uji statistik menunjukkan tidak

ada pengaruh waktu penundaan sentrifugasi terhadap kadar glukosa plasma NaF ($P = 0.958$). Berdasarkan uji ini juga diketahui bahwa terdapat pengaruh waktu penundaan sentrifugasi terhadap kadar glukosa serum ($P = 0.007$).

Tabel 2. Nilai Minimum, Nilai Maksimum, *Mean*, Standar Deviasi, dan *p-value* dari Serum dan Plasma NaF

	Nilai Min - Maks (mg/dl)	Mean±Std.Dev	P-value
Serum			0.007
0 menit	90.15 - 145.90	108.70±10.61	
20 menit	90.01 - 144.87	107.46±10.63	
30 menit	87.35 - 132.65	103.12±8.87	
Plasma			0.958
0 menit	90.13 - 134.23	108.57±10.50	
20 menit	90.12 - 134.20	108.43±10.52	
30 menit	89.97 - 134.19	108.03±10.50	

Diskusi

Glukosa merupakan karbohidrat golongan monosakarida yang berperan penting sebagai sumber energi sel-sel tubuh. Pengukuran kadar glukosa pada sampel yang mengalami penundaan pemeriksaan akan menyebabkan proses penguraian glukosa/glikolisis (2). Glikolisis dapat terjadi secara aerob dan anaerob. Glikolisis secara aerob akan menghasilkan piruvat dan ATP. Proses glikolisis yang terjadi pada tahap ini yaitu secara anaerob. Glikolisis secara anaerob akan menghasilkan laktat dan 2 ATP (6).

Antikoagulan NaF adalah salah satu jenis antikoagulan yang telah lama digunakan sebagai antikoagulan untuk pemeriksaan kadar glukosa darah, karena dianggap mampu menghambat proses glikolisis (12). Pada penelitian ini diketahui bahwa penurunan kadar glukosa plasma NaF dalam 30 menit waktu penundaan

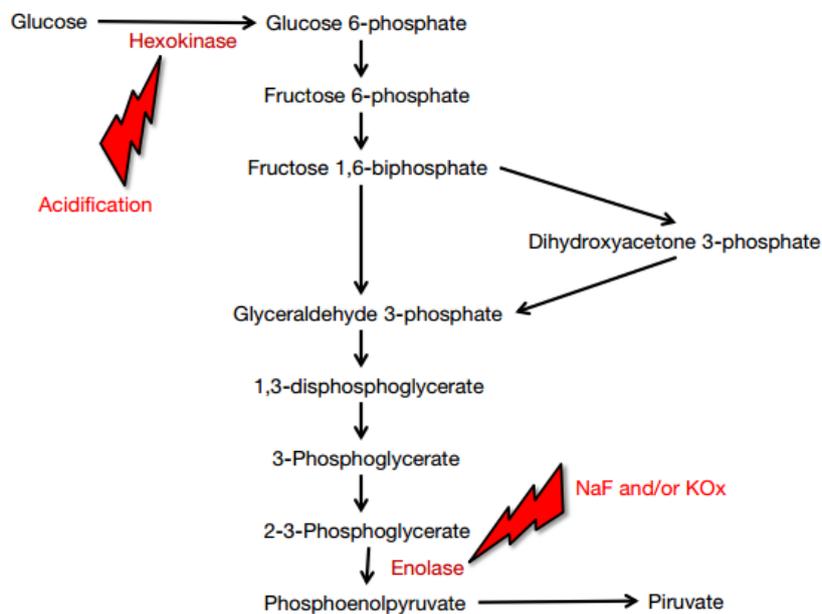
sentrifugasi hanya 1%. Hasil pengujian *One Way ANOVA* juga menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh waktu penundaan sentrifugasi terhadap kadar glukosa pada plasma NaF ($p>0.05$). Hasil ini didukung oleh penelitian Nurhayati *et al.* (2017), yang menunjukkan bahwa fluorida dapat menghambat enzim enolase pada proses metabolik glukosa yaitu ketika terjadi perubahan 2-fosfoglisarat menjadi fosfor-enol-piruvat (Gambar 2).

Penelitian kami juga menunjukkan hal yang mirip dengan penelitian Bunn *et al.* (2017). Penelitian Bunn *et al.*, menunjukkan bahwa penggunaan plasma NaF tidak signifikan terhadap perubahan kadar glukosa pada 2 jam pertama. Hal ini dikarenakan konversi dari 2 fosfoglisarat ke fosfor-enol-piruvat menggunakan enzim enolase membutuhkan waktu sekitar 2-4 jam pada jalur glikolisis. Sementara pada 2 jam

pertama, tidak ada enzim yang dihambat oleh fluorid (13).

Menurut penelitian Nurhayati et al (2017) sampel plasma NaF yang ditunda 2 jam mengalami penurunan kadar glukosa darah sebesar 1.8%. Penelitian sebelumnya jika membandingkan dengan penggunaan plasma EDTA yaitu pada penundaan 30, 60, dan 90 menit mengalami

penurunan sebesar 4 %, 8%, dan 12 %. Hal tersebut menunjukkan bahwa penundaan pengukuran kadar glukosa darah menggunakan sampel plasma EDTA kurang dari 1 jam menunjukkan penurunan kadar glukosa darah yang cukup signifikan dibandingkan dengan penggunaan plasma NaF (2)



Gambar 2. Proses Penghambatan Glikolisis Dengan Penambahan Antikoagulan NaF (14)

Persentase penurunan kadar glukosa serum terjadi lebih besar dibandingkan glukosa plasma pada waktu penundaan 30 menit, yaitu 1% dibanding 5%. Penelitian ini juga menunjukkan bahwa

terdapat pengaruh waktu penundaan sentrifugasi terhadap kadar glukosa pada serum ($p < 0.05$). Sampel serum yang mengalami pengaruh waktu penundaan terhadap kadar

glukosa darah terjadi karena serum belum dipisahkan dari sel-sel darah. Metabolisme sel-sel darah tetap terjadi untuk mempertahankan kelangsungan hidup sel, dengan cara mengkonsumsi glukosa sebagai sumber energi.

Hasil yang didapatkan pada sampel serum tersebut sehingga mengalami penurunan (6). Penurunan kadar glukosa darah pada serum setelah penundaan selama 1 jam mengalami penurunan sebanyak 2.7% (5). Sedangkan menurut Agung *et al.* (2017) pada penundaan waktu selama 2 jam mengalami penurunan kadar glukosa darah sebanyak 3.5% (7). Penelitian lain menunjukkan bahwa kadar glukosa stabil selama 24 jam dalam darah lengkap (*whole blood*) ketika disimpan pada suhu 4°C. Penurunan kadar glukosa dapat dipengaruhi oleh waktu dan suhu yang menyebabkan peningkatan metabolisme glukosa menjadi asam laktat (15).

Penurunan kadar glukosa darah pada plasma NaF atau

serum dapat terjadi karena sel darah sebagai sel hidup, tetap membutuhkan sumber penghasil energi untuk kelangsungan hidupnya dan glukosa yang terkandung dalam darah yang dijadikan sebagai sumber energi tersebut. Kondisi ini menunjukkan kadar glukosa darah yang terkandung didalam darah, baik yang masih berada didalam tubuh maupun diluar tubuh dapat mengalami penurunan akibat penggunaan yang secara aktif dilakukan oleh sel darah. glukosa darah yang ada akan digunakan secara terus-menerus untuk kelangsungan hidupnya (6).

Kesimpulan

Hasil rata-rata pengukuran kadar glukosa darah menggunakan plasma NaF dengan penundaan waktu sentrifugasi 0, 20 dan 30 menit yaitu 108.57 mg/dl, 108.42 mg/dl dan 108.03 mg/dl. Hasil penelitian ini menunjukkan tidak ada pengaruh penundaan waktu sentrifugasi terhadap kadar glukosa plasma NaF ($p > 0.05$).

Hasil rata-rata pengukuran glukosa darah pada serum dengan penundaan waktu sentrifugasi 0, 20, dan 30 menit yaitu 108.70 mg/dl, 107.45 mg/dl, dan 103.12 mg/dl. Hasil penelitian menunjukkan penundaan waktu sentrifugasi

memiliki pengaruh yang signifikan terhadap penurunan kadar glukosa serum ($p < 0.05$).

Ucapan Terimakasih

Terima kasih kepada STIKes Mitra Keluarga atas fasilitas sarana dan prasarana penelitian.

Referensi

1. Julitania E. Perbandingan Stabilitas Kadar Glukosa Darah Dalam Sampel Serum Dengan Plasma Natrium Fluorida (NaF). Universitas Kristen Maranatha; 2011.
2. Nurhayati E, Suwono, Fikri E. Penggunaan Antikoagulan NaF Pada Pengukuran Kadar Glukosa Darah Selama 2 Jam. *J Lab Khatulistiwa*. 2017;33-9.
3. Datta R, Baruah A, Pathak M, Barman M, Borah M. Effect of temperature and serum-clot contact time on clinical chemistry laboratory results. *Indian J Basic Appl Med Res*. 2014;4(1):356-62.
4. Sacks D, Horvath A. It's time for a better blood collection tube to improve the reliability of glucose results. *Diabetes Care*. 2013;36(e2).
5. Hilda, Harlita T, Hartono A. Pengaruh Waktu Terhadap Hasil Pemeriksaan Kadar Glukosa Darah Pada Penderita Diabetes Mellitus. *J Husada Mahakam*. 2011;3(2):45-94.
6. Putra G, Hidayat M, Thadeus M. Dampak Penundaan Pemisahan Serum Dari Sel Darah Terhadap Hasil Pemeriksaan Kadar Glukosa Darah Dengan Metode Heksokinase. *Bina Widya*. 2012;23(5):264-70.
7. Agung A, Retnoningrum D, KSL I. Perbedaan Kadar Glukosa Serum Dan Plasma Natrum Fluorida (NaF) Dengan Penundaan Pemeriksaan. *J Kedokt Diponegoro*. 2017;6(2):188-95.
8. Spencer N, Minggu Y, Kingsley O, Uche O, Chinenye O. Effect Of Anticoagulants on Fasting Blood Glucose of Diabetes and Non-Diabetics Individuals, as well as Random Blood Glucose of Apparently Healthy Individuals, Determined by One Touch Ultra Glucometer. *Int J Pharm Clin Sci*. 2012;2(4):11-3.
9. Juricic G, Bakliza A, Saracevic A, Kopicinovic LM, Dobrijevic S. Glucose is stable during prolonged

- storage in un-centrifuged Greiner tubes with liquid citrate buffer , but not in serum and NaF / KOx tubes. *Clin Chem Lab Med.* 2015;54(3):411-8.
10. Susiwati. Perbedaan Kadar Glukosa Darah Puasa Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 pada Plasma NaF Berdasarkan Waktu Pemeriksaan di RSUD dr. M Yunus Provinsi Bengkulu Tahun 2017. *J Nurs Public Heal.* 2018;6(1):82-7.
11. Peake M, Bruns D, Sacks D. It's time for a better blood collection tube to improve the reliability of glucose results. *Diabetes Care.* 2013;36(1).
12. Mikesh L, Bruns D. Stabilization of Glucose in Blood Specimens: Mechanism of Delay in Fluoride Inhibition of Glycolysis. *Clin Chem.* 2008;54(5):930-2.
13. Bunn T, Masud K, Butt H, Bhatt M. Glucose Level Variation In Blood With Sodium Fluoride and In Serum. *Pakistan J Med Sci.* 2018;12(2):687-9.
14. Montagnana M, Lippi G. Overcoming preanalytical issues for diagnosing diabetes with fasting plasma glucose. *Ann Transl Med.* 2017;5(12):257.
15. Oddoze C, Lombard E. Stability study of 81 analytes in human whole blood , in serum and in plasma. *Clin Biochem [Internet]. The Canadian Society of Clinical Chemists;* 2012;45(6):464-9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.clinbiochem.2012.01.012>

POTENSI RISIKO INFLAMASI AKIBAT PERUBAHAN RITME SIRKADIAN PADA PEDAGANG PASAR MALAM KOTA PALANGKARAYA KALIMANTAN TENGAH TAHUN 2019

Rinny Ardina¹

¹Program Studi D III Analisis Kesehatan, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Palangkaraya

Abstract

This study aimed to determine the effect of night work in inflammation marker as white blood cell and differential of white blood cell in market traders on Jl. Seram, Palangka Raya, Kalimantan Tengah. Several studies found the significant association between night work with inflammation marker. This study was conducted from March to May 2019 and located on Jl. Seram, Palangka Raya on 25 men and 25 women. Based on inclusion criteria: no history of chronic diseases, traders sell for more than 1 year, do not consume certain drugs in the past 1 week, do not consume alcohol, sell for more than 8 hours / day, and willing to become respondents. The data was obtained by interviews and samples analyzed using Hematology Analyzer (Sysmex XP 300). T-test was used to determine the effect of work duration and sleep duration of white blood cell and differential of white blood cell. The results of T-test showed there was no effect between work duration and sleep duration with white blood cell and differential of white blood cell ($p > 0.05$). Further study needs to be done with a larger sample size and narrowing of the criteria of respondents to reconfirm the results of this study.

Keywords: white blood cell, differential of white blood cell, market traders, inflammation marker

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh bekerja malam terhadap marker inflamasi yaitu jumlah leukosit dan jenis leukosit pada pedagang pasar malam di Jl. Seram Kota Palangkaraya, Kalimantan Tengah, Indonesia, dimana pada beberapa penelitian ditemukan hubungan yang signifikan antara bekerja malam dengan marker inflamasi. Penelitian dilakukan dari bulan Maret-Mei 2019 berlokasi di Jl. Seram Kota Palangka Raya dengan jumlah sampel yang diperoleh sebanyak 25 orang laki-laki dan 25 orang perempuan. Berdasarkan kriteria inklusi: tidak memiliki riwayat penyakit kronis, pedagang berjualan lebih dari 1 tahun, tidak mengonsumsi obat-obatan tertentu dalam 1 minggu terakhir, tidak mengonsumsi alkohol, berjualan lebih dari 8 jam/hari, dan bersedia menjadi responden. Data diperoleh melalui wawancara dan analisis sampel menggunakan *Hematology Analyzer* (Sysmex XP 300). Uji t digunakan untuk menentukan ada/tidaknya pengaruh lama bekerja dan lama tidur pedagang pasar terhadap jumlah leukosit dan jenis leukosit. Hasil menunjukkan tidak ada pengaruh antara lama bekerja dan lama tidur dengan jumlah leukosit dan jenis leukosit ($p > 0,05$). Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan jumlah sampel yang lebih besar dan penyempitan kriteria responden untuk mengkonfirmasi kembali hasil penelitian ini.

Kata kunci: jumlah leukosit, jenis leukosit, pedagang pasar, marker inflamasi

Pendahuluan

Hingga saat ini penelitian di Indonesia tentang pengaruh aktivitas malam hari yang berlebihan terhadap parameter hematologi terutama untuk marker inflamasi seperti jumlah leukosit dan jenis leukosit masih terbatas, terutama pada subjek seperti pedagang pasar. Salah satu pasar yang cukup populer dan ramai dikunjungi oleh masyarakat di Palangka Raya, Kalimantan Tengah ialah Pasar Subuh yang berpusat di Jalan Seram atau dikenal dengan Pasar Seram. Pasar ini dibuka sejak pukul 24.00 WIB hingga 08.00 WIB. Pekerjaan berdagang di malam hari hingga dini hari yang dilakukan oleh pedagang pasar subuh menyebabkan kurangnya waktu tidur dan perubahan pola tidur.

Kurang tidur dan perubahan pola tidur dalam jangka panjang memiliki dampak pada kesehatan dan menyebabkan kerentanan terhadap penyakit diantaranya diabetes, obesitas, aterosklerosis, penyakit jantung koroner atau bahkan kanker

(Mullington, et al., 2010). Hasil penelitian Ackermann et al. (2012) menunjukkan kebiasaan kurang tidur memiliki efek buruk pada sistem kekebalan tubuh seperti halnya stres fisik. Akibatnya tubuh lebih gampang sakit dan memicu produksi sel granulosit (*granulocytes*) terutama pada malam hari.

Beberapa studi menunjukkan bahwa pekerjaan yang dilakukan sepanjang malam menimbulkan perubahan pada profil hematologi. Diantaranya adalah peningkatan jumlah leukosit. Kim, et al. (2016) menemukan bahwa terjadi peningkatan jumlah leukosit pada pekerja malam hari dibandingkan dengan pekerja pagi hari sehingga mampu meningkatkan risiko penyakit jantung koroner (PJK). Mekanisme yang mendukung peningkatan jumlah leukosit ini terjadi sebagai akibat interaksi kompleks antara kehidupan pekerjaan yang tidak seimbang, stres perilaku akibat gangguan durasi tidur, kualitas tidur, merokok, nutrisi, tidak olahraga, dan penurunan berat badan.

Stres psikologi akibat pekerjaan dapat menyebabkan terjadinya inflamasi, koagulasi darah, dan peningkatan tekanan darah. Studi yang dilakukan oleh Wirth et al. (2017) juga menemukan adanya peningkatan jumlah total leukosit, limfosit, dan monosit pada pekerja *shift* malam dibandingkan dengan pekerja *shift* pagi.

Diketahui bahwa pekerjaan pada malam hari berhubungan dengan munculnya respon inflamasi ditandai dengan meningkatnya jumlah leukosit. Leukositosis dapat mengawali pembentukan plak aterosklerosis, berkembang menjadi penyempitan pembuluh darah arteri, peradangan pada lokasi plak dan berakhir pada inflamasi sistemik yang kronik hingga menjadi PJK. Hal ini terjadi karena ketidakseimbangan ritme sirkadian yang menimbulkan mekanisme patologis berupa kerusakan fungsi regulasi saraf otonom yang berimplikasi pada disregulasi sistem imun berupa munculnya inflamasi (Lu, et al., 2015 & Wirth et al., 2017).

Sebagian besar penelitian tentang marker inflamasi yang dihubungkan dengan perubahan ritme sirkadian pada pekerja malam dilakukan di negara luar Indonesia, sehingga informasi ini masih kurang dan perlu dilakukan penelitian untuk mengkonfirmasi hubungan keduanya.

Metode

Subjek Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada subjek penelitian pedagang pasar subuh yang berjualan di Pasar Seram Kota Palangka Raya, Kalimantan Tengah, Indonesia, dari bulan Maret hingga Juni 2019. Sebanyak 25 orang perempuan dan 25 orang laki-laki yang berprofesi sebagai pedagang pasar subuh dipilih sebagai subjek penelitian berdasarkan kriteria inklusi tidak memiliki riwayat penyakit kronis seperti penyakit jantung, ginjal, hati, diabetes mellitus, leukemia, kanker atau penyakit autoimun, pedagang berjualan lebih dari 1 tahun di Pasar Seram, tidak sedang mengonsumsi obat-obatan

tertentu dalam 1 minggu terakhir, tidak mengonsumsi alkohol, berjualan lebih dari 8 jam/hari, dan bersedia menjadi responden. Sebanyak 4 orang dikeluarkan sebagai subjek penelitian berdasarkan kriteria eksklusi yaitu memiliki penyakit kronis seperti diabetes mellitus dan hipertensi. Penelitian dilakukan di Laboratorium Instrumentasi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Palangkaraya, Kalimantan Tengah. Semua pedagang pasar subuh yang menjadi subjek penelitian telah mengisi dan menandatangani *informed consent* setelah memahami penjelasan tentang tujuan dan metode penelitian.

Metode Penelitian

Selama penelitian dilakukan wawancara dengan bantuan lembar ceklist dan panduan pertanyaan yang berisi tentang identitas diri dan karakteristik responden seperti usia, jenis kelamin, pendidikan terakhir, konsumsi obat-obatan tertentu, konsumsi alkohol, merokok,

riwayat penyakit, aktivitas lain di luar berdagang seperti bertani, penggunaan alat masak seperti kompor gas, kompor minyak tanah, atau kayu bakar, lama berdagang (tahun), durasi berdagang (jam/hari), lama tidur (jam), waktu tidur (pagi atau siang), konsumsi sayur dan pola makan sehat.

Sampel darah diambil dari pukul 07.00-10.00 WIB pada pagi hari setelah dikonfirmasi kepada subjek penelitian satu hari sebelum pengambilan sampel darah. Sampel darah ditampung dalam tabung vakum K₃EDTA dan disimpan sementara dalam *cool box* yang berisi *ice gel pack*. Pemeriksaan parameter jumlah leukosit dan jenis leukosit diukur menggunakan alat *Hematology Analyzer* (Sysmex XP 300, Sysmex Corporation, Kobe, Japan), dengan kemampuan mengukur semua parameter hematologi, akan tetapi hanya mampu mengukur 3 jenis leukosit. Sehingga untuk memperoleh data jenis leukosit selanjutnya dilakukan konfirmasi

menggunakan apusan darah tepi dengan pewarnaan Giemsa 3%.

Analisis Statistik

Distribusi karakteristik subjek penelitian disajikan dalam bentuk frekuensi dan persentase, dan data variabel penelitian diolah dalam bentuk rerata±standar deviasi. Analisis uji t digunakan untuk

mempbandingkan antara karakteristik subjek penelitian dan hasil pemeriksaan jumlah leukosit dan jenis leukosit. Analisis statistik dalam penelitian ini menggunakan Software SPSS versi 19 (SPSS, Ins., Chicago, IL, USA) dan nilai signifikansi yang dinyatakan sebagai *p-value* ditentukan sebesar <0,05.

HASIL

Tabel 1. Karakteristik Responden

Variabel	Jumlah	Persentase (%)
Jenis Kelamin		
Laki-laki	25	50
Perempuan	25	50
Usia (tahun)		
20-39	22	44
40-59	25	50
>59	3	6
Pendidikan		
Tidak sekolah	0	0
SD	17	34
SMP	24	48
SMA	7	18
Lama Bekerja (tahun)		
1-3 (baru)	12	24
>3 (lama)	38	76
Lama Tidur (jam/hari)		
<7	41	82
≥7	9	18
Merokok		
Ya	14	28
Tidak	36	72

Dalam penelitian ini diperoleh responden sebesar 50%

laki-laki dan 50% perempuan. Mayoritas usia responden (94%)

termasuk dalam usia produktif menurut Kementerian Kesehatan RI tahun 2013. Responden paling banyak berpendidikan SD (34%) dan SMP (48%). Berdasarkan lama bekerja didapatkan mayoritas bekerja > 3 tahun (76%) dengan lama tidur kurang dari 7 jam/hari (82%). Responden paling banyak bukan perokok (72%).

Tabel 2. Rerata Jumlah Leukosit dan Jenis Leukosit \pm SD

Variabel	Rerata \pm SD
Jumlah leukosit	7.532 \pm 1.892
Eosinofil	2,52 \pm 2,43
Basofil	0,02 \pm 0,14
Neutrofil	58,2 \pm 9,41
Limfosit	33,7 \pm 8,58
Monosit	5,8 \pm 2,25

Berdasarkan rerata jumlah leukosit dan jenis leukosit, diketahui bahwa jumlah leukosit, eosinofil, basofil, neutrofil, dan monosit memiliki rerata dalam rentang normal, sedangkan limfosit menunjukkan adanya peningkatan hingga 42,28%.

Tabel 2. Lama Bekerja terhadap Jumlah dan Jenis Leukosit

Variabel	P-value
Jumlah leukosit	0.510
Eosinofil	0.533
Neutrofil	0.242
Limfosit	0.258

Monosit	0.764
---------	-------

Setelah dilakukan uji t diperoleh nilai p-value dari jumlah leukosit, eosinofil, neutrofil, limfosit, dan monosit lebih dari 0,05, sehingga tidak ada pengaruh yang signifikan antara lama bekerja dengan jumlah leukosit dan jenis leukosit.

Tabel 3. Lama Tidur terhadap Jumlah dan Jenis Leukosit

Variabel	P-value
Jumlah leukosit	0.512
Eosinofil	0.802
Neutrofil	0.532
Limfosit	0.540
Monosit	0.766

Berdasarkan lama tidur, secara statistik dengan uji t didapatkan hasil tidak ada pengaruh signifikan antara lama tidur dengan jumlah leukosit, eosinofil, neutrofil, limfosit, dan monosit ($p > 0,05$).

PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini dari 50 orang responden tidak ditemukan pengaruh yang signifikan antara jumlah leukosit dan jenis leukosit terhadap lama bekerja

dan lama tidur dari pedagang pasar yang telah berubah ritme sirkadian nya dan bekerja lebih dari 8 jam/hari pada malam hari. Hasil ini tidak sejalan dengan beberapa penelitian diantaranya Lasselin, et al (2015) yang menemukan peningkatan yang signifikan pada jumlah leukosit, neutrofil, limfosit dan monosit pada 5 orang laki-laki yang tidur hanya 4 jam/malam dalam jangka waktu lama. Puttonen, et al. (2011) yang melakukan penelitian pada 1037 laki-laki dan 804 perempuan menemukan adanya peningkatan jumlah leukosit pada laki-laki yang bekerja *shift* malam hari dalam jangka waktu lama. Selain itu Jehan, et al. (2017) juga mengemukakan bahwa pekerja *shift* terutama yang lebih banyak bekerja pada malam hari mengalami peningkatan jumlah leukosit sebagai marker inflamasi, sehingga berisiko tinggi menderita PJK dikemudian hari.

Meskipun secara statistik tidak ditemukan adanya pengaruh antara lama bekerja

maupun lama tidur terhadap jumlah leukosit dan jenis leukosit, tetapi ditemukan nilai limfosit tinggi pada responden. Hal ini dapat menjadi awal mekanisme inflamasi. Kurang tidur atau durasi tidur yang lebih pendek dari waktu tidur optimal yang dibutuhkan dapat mengganggu ritme sirkadian, menyebabkan perubahan negatif pada biomarker metabolik, inflamasi, neuroendokrin, dan antioksidan. Perubahan-perubahan ini pada akhirnya berperan dalam meningkatkan kejadian obesitas akibat adanya kesempatan untuk makan saat terjaga di malam hari, yang mengarah pada peningkatan asupan kalori dan kelelahan, dan mengakibatkan penurunan aktivitas fisik (Ko, 2013).

Gangguan ketidakseimbangan ritme sirkadian dapat terjadi melalui tiga mekanisme yaitu (1) psikososial berupa pekerjaan yang padat dan gangguan keseimbangan hidup dan pekerjaan yang menginduksi obesitas, dan kerentanan infeksi, (2) gangguan ritme antara pagi

dan malam menyebabkan perubahan perilaku dan pola hidup yang berujung pada penurunan kualitas dan kuantitas tidur, dan (3) pekerjaan malam menyebabkan kurangnya paparan terhadap sinar matahari pagi terutama vitamin D sehingga meningkatkan kerentanan infeksi. Ketiga mekanisme ini menyebabkan ketidakseimbangan hemostasis tubuh sehingga munculnya mekanisme respon seluler imunologis dan inflamasi lokal (Loef et al., 2016).

Selain itu kualitas tidur yang buruk dapat mempengaruhi dua sistem lainnya yaitu efektor kelenjar hipotalamus-pituitari-adrenal dan sistem saraf simpatik yang berfungsi mengatur respon sistem imun alami dan adaptif. Sehingga gangguan kualitas tidur dapat mengaktivasi kedua sistem ini

dimana keduanya berkontribusi terhadap pengaktifan penanda proinflamasi (awal inflamasi) (Morris, et al., 2017 & Irwin, 2015).

Pemilihan sampel dalam penelitian ini dilakukan dengan hati-hati dan sesuai dengan kriteria guna meminimalisir kesalahan dalam analisis. Akan tetapi, kelemahan dalam penelitian ini yaitu jumlah sampel yang masih sedikit jika dibandingkan dengan penelitian lain. Selain itu, perlu dilakukan penyempitan kriteria terutama dalam lama tidur agar dapat dipilih sampel yang memiliki lama tidur pendek (4 jam/hari), sehingga dapat dikonfirmasi hubungan antara tidur pendek atau perubahan ritme sirkadian dengan marker inflamasi seperti jumlah leukosit dan jenis leukosit.

Refrensi

1. Ackermann, K., Revell, V. L., Lao, O., Rombouts, E. J., Skene, D. J., & Kayser, M. (2012). Diurnal Rhythms in Blood Cell Populations and the Effect of Acute Sleep Deprivation in Healthy Young Men. *Sleep*, 35(7), 933-940. <https://doi.org/10.5665/sleep.1954>
2. Irwin, M. R. (2015). Why Sleep Is Important for Health: A Psychoneuroimmunology Perspective. *Annual Review of Psychology*, 66(1), 143-172.

- <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-010213-115205>
3. Ko, S. B. (2013). Night Shift Work, Sleep Quality, and Obesity. *Journal of Lifestyle Medicine*, 3(2), 110-116. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26064847><http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC4390740>
 4. Lasselin, J., Rehman, J. U., Åkerstedt, T., Lekander, M., & Axelsson, J. (2015). Effect of long-term sleep restriction and subsequent recovery sleep on the diurnal rhythms of white blood cell subpopulations. *Brain, Behavior, and Immunity*, 47(November), 93-99. <https://doi.org/10.1016/j.bbi.2014.10.004>
 5. Loef, B., Van Baarle, D., Van Der Beek, A. J., Van Kerkhof, L. W., Van De Langenberg, D., & Proper, K. I. (2016). Klokwerk + study protocol: An observational study to the effects of night-shift work on body weight and infection susceptibility and the mechanisms underlying these health effects. *BMC Public Health*, 16(1), 1-11. <https://doi.org/10.1186/s12889-016-3317-1>
 6. Lu, L., Wang, C., Tsai, I., & Hung, W. (2015). Relationship between shift work and peripheral total and differential leukocyte counts in Chinese steel workers. *Journal of Occupational Health*, 58(1):81-88. <https://doi.org/10.1539/joh.15-0137-OA>
 7. Jehan, S., Zizi, F., Pandi-Perumal, S. R., Myers, A. K., Auguste, E., Jean-Louis, G., and McFarlane, S. I. (2017). Shift work and sleep: medical implications and management. *Sleep Medicine and Disorders: International Journal*, 1(2), 1-14. <https://doi.org/10.15406/sm.dij.2017.01.00008>
 8. Morris, C. J., Purvis, T. E., Mistretta, J., Hu, K., & Scheer, F. A. J. L. (2017). Circadian Misalignment Increases C-Reactive Protein and Blood Pressure in Chronic Shift Workers. *Journal of Biological Rhythms*, 32(2), 154-164. <https://doi.org/10.1177/0748730417697537>
 9. Mullington, J. M., Simpson, N. S., Meier-Ewert, H. K., & Haack, M. (2010). Sleep loss and inflammation. *Best Practice and Research: Clinical Endocrinology and Metabolism*, 24(5), 775-784. <https://doi.org/10.1016/j.beem.2010.08.014>
 10. Puttonen, S., Viitasalo, K., & Härmä, M. (2011). Effect of shiftwork on systemic markers of inflammation. *Chronobiology International*, 28(6), 528-535. <https://doi.org/10.3109/07420528.2011.580869>
 11. Wirth, M. D., Andrew, M. E., Burchfiel, C. M., Burch, J. B., Fekedulegn, D., Hartley, T. A., ... Violanti, J. M. (2017). Association of shiftwork and immune cells among police officers from the Buffalo Cardio-Metabolic Occupational Police Stress

study. *Chronobiology
International*, 34(6), 721-731.

<https://doi.org/10.1080/07420528.2017.1316732>

PEMETAAN NILAI TEa MENGGUNAKAN SELEKSI ALGORITMA UNTUK PERHITUNGAN SIX SIGMA PADA PEMERIKSAAN KIMIA KLINIK

Fitroh Ilhami Mustikasari¹, Sonny Feisal Rinaldi¹, Betty Nurhayati¹, Entuy Kurniawan¹

¹Jurusan Teknologi Laboratorium Medik, Poltekkes Kemenkes Bandung

Abstract

TEa is one of values that used to six sigma calculation for assessment of analytical performance in laboratory. Laboratories are often faced difficulty for choosing the appropriate performance specifications. Some TEa values are tend to be too loose and provide very optimistic quality estimates, while TEa from other sources are too strict and provide pessimistic quality estimates. So, the selection of the right TEa is very important because it has a large impact on Six Sigma calculation. The method that used in this study is analytic descriptive cross-sectional. The data was taken from internal and external quality control of clinical chemistry examination at the Clinical Laboratory Bandung that has been accredited by ISO 15189: 2012. Reference of TEa values from Biological Variability, RiliBÄK, RCPA, and CLIA. TEa is mapped based on the area in the graph. Decision making for the selection of TEa is based on the TEa selection algorithm. Based on the results of the study, the TEa from Desirable Biological Variability can be used for examination of ALP, SGOT, Cholesterol, LDL-Cholesterol, Creatinine and Uric Acid. TEa from Optimal Biological Variability can be used for examination of SGPT, Total Bilirubin, Conjugated Bilirubin, Triglycerides and Urea. TEa from Minimal Biological Variability can be used for examination of HDL-Cholesterol. The TEa of RiliBÄK can be used for examination of Albumin. TEa from RCPA can be used for examination of Glucose. And TEa from CLIA can be used for examination of Protein. From the results of this study, it is expected that each laboratory can carry out TEa selection based on algorithm selection.

Keywords : TEa, Algorithm, Six Sigma

Abstrak

TEa merupakan salah satu nilai yang digunakan dalam perhitungan six sigma untuk mengevaluasi kinerja pemeriksaan laboratorium. Seringkali laboratorium kesulitan dalam memilih spesifikasi kinerja yang sesuai. Beberapa nilai TEa cenderung terlalu longgar dan memberikan perkiraan kualitas yang sangat optimis, sementara sumber lain terlalu ketat dan memberikan perkiraan kualitas yang terlalu pesimistis. Sehingga Pemilihan TEa yang tepat sangat penting karena memiliki dampak yang besar pada nilai Six Sigma. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif analitik *cross sectional*. Data diambil dari pemantapan mutu internal dan eksternal parameter kimia klinik di Laboratorium Klinik Bandung yang telah terakreditasi ISO 15189: 2012. TEa yang dipakai berasal dari *Biological Variability*, RiliBÄK, RCPA, dan CLIA. TEa ditetapkan berdasarkan area yang ada di dalam grafik. Pengambilan keputusan untuk pemilihan TEa didasarkan pada algoritma seleksi TEa. Berdasarkan hasil penelitian, maka didapatkan TEa dari *Desirable Biological Variability* dapat digunakan untuk parameter pemeriksaan ALP, SGOT, Kolesterol, LDL-Kolesterol, Kreatinin, dan Asam Urat. TEa dari *Optimal Biological Variability* dapat digunakan untuk parameter pemeriksaan SGPT, Bilirubin Total, Bilirubin Direk, Trigliserida, dan Ureum. TEa dari *Minimal Biological Variability* dapat digunakan untuk parameter pemeriksaan HDL-Kolesterol. TEa dari RiliBÄK dapat digunakan untuk parameter pemeriksaan Albumin. TEa dari RCPA dapat digunakan untuk parameter Glukosa. Dan TEa dari CLIA dapat digunakan untuk parameter pemeriksaan Protein. Diharapkan setiap laboratorium dapat melakukan pemilihan TEa berdasarkan seleksi algoritma.

Kata Kunci : TEa, Algoritma, Six Sigma

Pendahuluan

Menurut ISO 15189:2012 laboratorium harus menetapkan, mendokumentasikan, menerapkan dan memelihara sistem manajemen mutu dan terus meningkatkan efektivitasnya sesuai dengan standar ⁽¹⁾. Six Sigma merupakan bagian dari pemeliharaan Sistem Manajemen Mutu yang sudah diterapkan secara luas. Pada laboratorium klinis, Six Sigma memberikan proses objektif untuk mengevaluasi kinerja suatu metode ⁽²⁾. Six Sigma ini menghitung kinerja proses sebagai tingkat cacat per juta peluang dengan menggabungkan tiga hasil perhitungan yang digunakan untuk mengevaluasi kinerja pengujian: *Total Error Allowable* (TEa), bias (d%) dan koefisien variasi (CV%) ⁽³⁾. Penilaian matriks sigma ini dapat dijadikan acuan untuk membuat desain *Quality Control* (QC) yang akan digunakan di laboratorium sehingga dapat mengeliminasi langkah yang tidak perlu ⁽⁴⁾.

Ada banyak sumber yang menyediakan nilai TEa seperti

Biological Variation (BV), RiliBÄK (*guidelines of the German medical association for the quality assurance of laboratory medical examinations*), RCPA (*Royal College of Pathologists of Australasia*), CLIA (*Clinical Laboratory Improvement Amendments*), tetapi pihak manajemen laboratorium harus menentukan nilai TEa yang sesuai dengan kondisi laboratorium. Sehingga sering kali laboratorium menghadapi kesulitan karena harus memilih spesifikasi kualitas yang paling tepat untuk digunakan dalam perencanaan kualitas^(5,2). Berdasarkan penelitian sebelumnya (Hens Koen, dkk. 2014) yang membandingkan nilai Six Sigma dengan menggunakan 3 sumber TEa yang berbeda didapatkan hasil walaupun memungkinkan menggunakan nilai TEa dari sumber yang sama untuk analit yang berbeda, namun beberapa nilai TEa terhadap six sigma dapat memberikan perkiraan kualitas yang tidak sesuai dengan keadaan sebenarnya. Beberapa

nilai TEa cenderung terlalu longgar dan memberikan perkiraan kualitas yang sangat optimis, sementara sumber lain, terutama yang berasal dari *Biological Variability* terlalu menuntut dan menghasilkan perkiraan kualitas yang terlalu pesimistis. Sehingga Pemilihan TEa sangat penting karena memiliki dampak yang besar pada nilai Six Sigma⁽⁶⁾. Penelitian lain (Varela, Beatriz. 2018) berhasil menemukan cara untuk menstandarisasi prosedur pemilihan TEa yang paling tepat untuk uji kinerja analitis pada laboratorium⁽²⁾.

Adapun tujuan penelitian ini yaitu untuk melakukan pemetaan nilai TEa yang sesuai untuk setiap pemeriksaannya. Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas laboratorium dengan penerapan Six Sigma yang tepat.

Metode Desain dan Waktu

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis penelitian deskriptif analitik *cross sectional* dengan

mengambil hasil data QC internal dan eksternal pada satu waktu selama 6 bulan dari bulan Agustus 2018-Februari 2019 di Laboratorium Klinik Bandung yang sudah terakreditasi ISO 15189:2012.

Dua indikator penilaian kinerja pemeriksaan, yaitu bias dan six sigma dihitung pada waktu yang sama selama periode Agustus 2018-Februari 2019. Bahan kontrol yang digunakan untuk mengevaluasi kinerja pemeriksaan adalah BIORAD Level 1 dan Level 2 dengan alat *autoanalyzer* ROCHECOBAS 8000. Parameter pemeriksaan yang dievaluasi dalam penelitian ini adalah Albumin (Alb), Glukosa (Glu), Kolesterol (Chol), Triglisetida (Tri), Alkali Fosfatase (ALP), Alanine Aminotransferase (ALT), Aspartate Aminotransferase (AST), Bilirubin Total (BT), Bilirubin Direk (BD), *high density lipoprotein-cholesterol* (HDL), *low density lipoprotein-cholesterol* (LDL), Kreatinin (Crea), Asam Urat (AU), Ureum (Ure), dan Protein (Pro).

Nilai target yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan data *peer-group* yang berasal dari hasil program *external quality assurance service* (EQAS) BIO-RAD yang diikuti laboratorium. Bias (d%) dihitung setiap bulan berdasarkan selisih antara hasil

laboratorium dan hasil *peer group* yang didapat. Kemudian bias selama satu periode (Agustus 2018-Februari 2019) diperkirakan sebagai akar kuadrat dari rata-rata bias perbulan dan dinyatakan sebagai persen TEa [Bias (TEA%)].

$$\text{Bias satu periode(\%)} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum (\text{bias}_1^2 + \text{bias}_2^2 + \dots + \text{bias}_n^2)}$$

$$\text{Bias (TEA\%)} = \frac{\text{Bias (\%)}}{\text{TEa (\%)}}$$

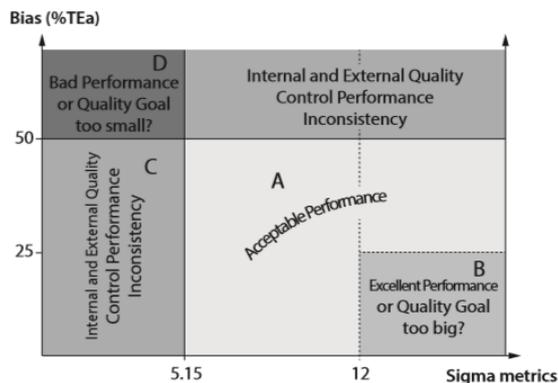
Six sigma merupakan indikator penilaian kedua dalam evaluasi kinerja pemeriksaan, six sigma dihitung berdasarkan hasil pemantapan mutu internal dengan menggunakan rumus: Six Sigma = [TEa(%) - bias(%)] / CV(%). CV dan bias dihitung pada waktu yang sama.

Empat sumber nilai TEa yang berbeda dipilih untuk menghitung nilai bias(TEa%) dan six sigma sebagai indikator penilaian kinerja pemeriksaan. Keempat sumber nilai TEa yang dipilih adalah *Biological Variability*⁽⁷⁾, RiliBÄK (*guidelines*

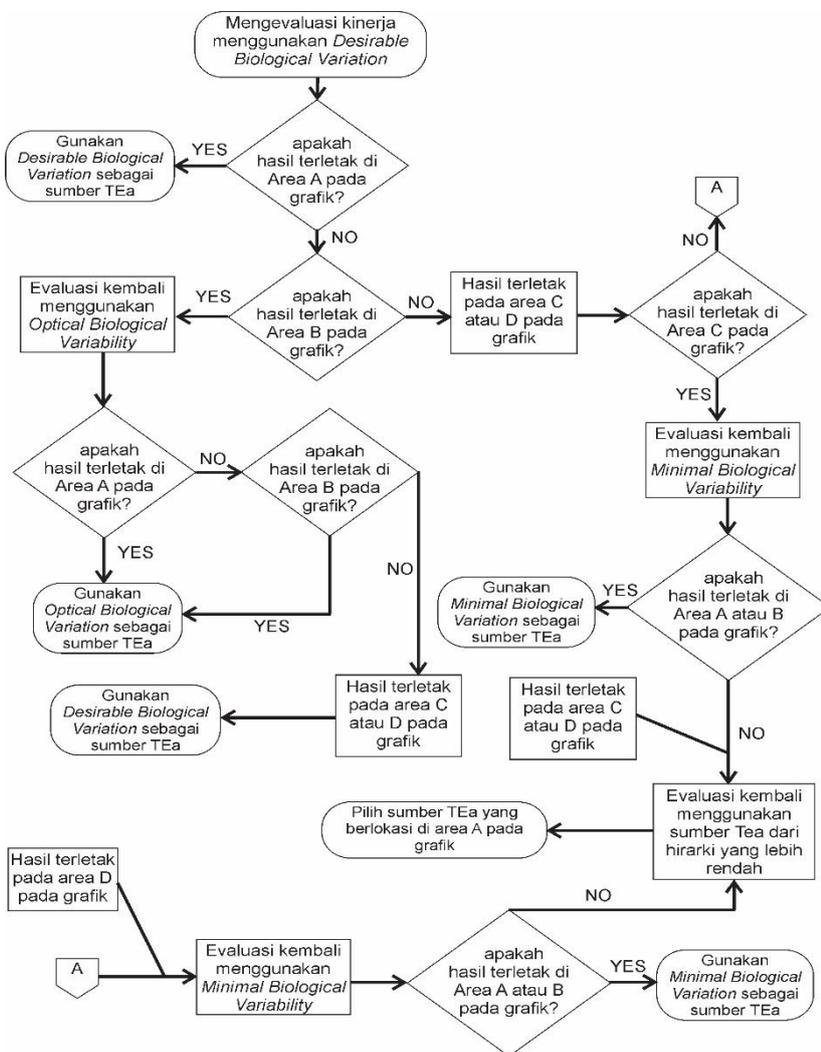
of the German medical association for the quality assurance of laboratory medical examinations)⁽⁸⁾, RCPA(*Royal College of Pathologists of Australasia*)⁽⁹⁾, dan CLIA(*Clinical Laboratory Improvement Amendments*)⁽¹⁰⁾.

Nilai TEa setiap pemeriksaan dipetakan menggunakan alat grafik⁽²⁾ pada Gambar 1 yang menintegrasikan hasil pemantapan mutu internal dan eksternal laboratorium dimana hasil six sigma dipetakan sebagai fungsi bias(TEa%) dan dibagi menjadi 4 area untuk penilaian kinerja pemeriksaan. Hasil

pemetaan kemudian dievaluasi menggunakan seleksi algoritma untuk memilih nilai TEa yang paling sesuai untuk setiap pemeriksaan (Gambar 2).



Gambar 1 Alat grafis yang digunakan untuk mengintegrasikan kinerja program pemantapan mutu eksternal dan internal(Sumber: Varela, dkk. 2018)

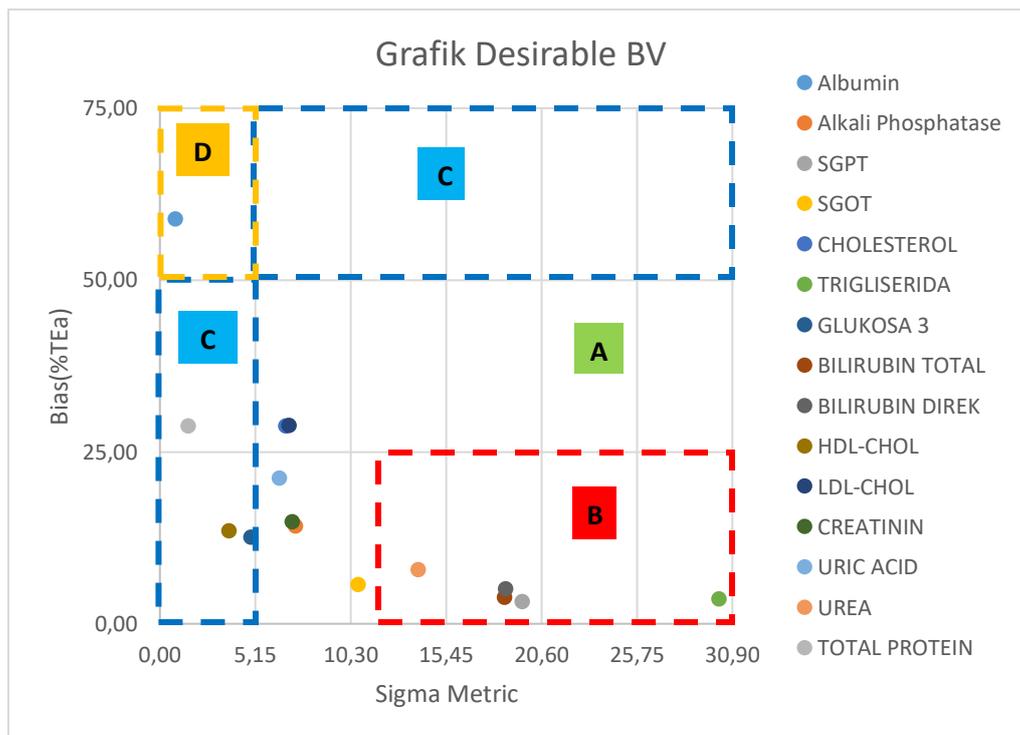


Gambar 2. Algoritma pemilihan sumber TEa. Algoritma dirancang berdasarkan area yang telah dikelompokkan pada Gambar 1(Sumber : Varela, dkk. 2018)

HASIL

Berdasarkan seleksi algoritma, hasil yang utama dalam pemetaan TEa ini adalah

menggunakan TEa dari *Desirable Biological Variability* yang tergambar pada Gambar 3.



Gambar 3. Hasil evaluasi kinerja menggunakan TEa dari *Desirable Biological Variability*. Area A: Kreatinin, Asam Urat, LDL, Kolesterol, ALP, AST; Area B: Urea, Bilirubin Direk, Bilirubin Total, Trigliserida, ALT; Area C: Glukosa, HDL, Protein; Area D: Albumin.

Dari 15 parameter pemeriksaan, 6 parameter berada di area A pada grafik: Kreatinin, Asam Urat, LDL, Kolesterol, ALP, dan AST. Terdapat 5 parameter berada di area B pada grafik: Urea,

Bilirubin Direk, Bilirubin Total, Trigliserida, dan ALT. Semua parameter yang ada di area B kemudian dievaluasi kembali dengan menggunakan TEa dari *Optimal Biological Variability*. Hasil dari evaluasi kembali

menggunakan *Optimal BV* adalah hampir semua parameter berada pada area A di dalam grafik, hanya Trigliserida yang berada pada area B di dalam grafik. Kemudian, beberapa parameter yang berada pada area C (Protein, Glukosa, dan HDL-Chol) dan D (Albumin) di dalam grafik (Gambar 3) dievaluasi kembali menggunakan sumber TEa yang berasal dari *Minimal Biological Variability*. Hasilnya adalah, hanya HDL-Chol yang berada pada area A di dalam grafik, parameter Total Protein dan Albumin masih berada di area C, sedangkan Glukosa tidak dilakukan evaluasi karena tidak ditemukan nilai TEa dari *Minimal Biological Variability* untuk parameter glukosa. Ketiga parameter tersebut kemudian dievaluasi menggunakan sumber

TEa lain seperti RiliBÄK, RCPA, CLIA (Tabel 1). Hasil yang didapat adalah untuk parameter glukosa selalu berada pada area A dalam grafik pada semua sumber TEa, untuk Total Protein, hanya TEa yang berasal dari RiliBAK dan RCPA yang menghasilkan area A pada grafik. Sedangkan untuk parameter Albumin, hanya TEa yang berasal dari RiliBAK yang menghasilkan area pada grafik.

Dari ke 15 parameter yang dihitung kinerja pemeriksaannya, terdapat 12 parameter yang memungkinkan untuk menggunakan *Biological Variability* sebagai sumber TEa seperti ALP, SGOT, SGPT, Bilirubin Total, Bilirudin Direk, Kolesterol, HDL-Kolesterol, LDL-Kolesterol, Kreatinin, Asam Urat, Ureum, dan Trigliserida.

Tabel 1. Hasil kinerja beberapa parameter menggunakan sumber TEa lain

	Bias (%TEa)			Six Sigma		
	RiliBAK	RCPA	CLIA	RiliBAK	RCPA	CLIA
Protein	10,45	20,90	10,45	5,41	2,37	5,41
Glukosa	5,79	10,86	8,69	11,52	5,82	7,45
Albumin	11,97	39,92	39,92	8,17	1,64	3,51

Tabel 2. Lokasi parameter pada area dalam grafik berdasarkan hasil evaluasi kinerja menggunakan sumber TEa yang berbeda

Parameter	BV Des	BV Op	BV Min	RiliBÄK	RCPA	CLIA
Albumin	Area C	NA*	Area C	Area A	Area C	Area C
ALP	Area A	NA*	Area B	Area A	Area A	Area A
SGOT	Area A	Area C	NA*	Area B	Area A	Area B
SGPT	Area B	Area A	NA*	Area B	Area A	Area B
Bilirubin Total	Area B	Area A	NA*	Area B	Area A	Area B
Bilirubin Direk	Area B	Area A	NA*	NA*	Area A	Area A
Kolesterol	Area A	Area D	NA*	NA*	Area C	Area A
Trigliserida	Area B	Area B	NA*	Area B	Area B	Area B
HDL-Kolesterol	Area C	NA*	Area A	NA*	Area C	NA*
LDL-Kolesterol	Area A	NA*	Area A	NA*	NA*	NA*
Glukosa	Area C	NA*	NA*	Area A	Area A	Area A
Kreatinin	Area A	Area A	NA*	Area B	Area A	Area B
Asam Urat	Area A	Area C	NA*	Area B	Area C	Area A
Ureum	Area B	Area A	NA*	Area B	Area A	Area A
Total Protein	Area C	NA*	Area C	Area A	Area C	Area A

PEMBAHASAN

Grafik dan algoritma yang digunakan dalam pemetaan nilai TEa ini memiliki beberapa keunggulan, seperti grafik tersebut dirancang dengan menggabungkan antara kinerja Pemantapan Mutu Internal dan Pemantapan Mutu Eksternal yang merupakan dua alat yang penting yang digunakan untuk menilai kinerja pemeriksaan di

laboratorium ⁽²⁾. Selain itu, algoritma yang digunakan dalam pemilihan sumber nilai TEa dapat digunakan untuk menyamakan dan menyelaraskan spesifikasi atau tujuan kinerja pemeriksaan sesuai dengan Hierarki yang diperkenalkan dalam Konsensus Milan 2014 ⁽¹¹⁾.

Bias yang digunakan untuk perhitungan six sigma dihitung menggunakan nilai target yang

berasal dari program PME yang diikuti oleh Laboratorium Klinik Bandung. Dari data PME terdapat dua nilai target yang bisa digunakan untuk perhitungan bias. Yang pertama adalah nilai *peer group* yaitu nilai target didapat berdasarkan hasil perbandingan dari semua laboratorium yang menggunakan alat yang sama, dan yang kedua nilai *method group* yaitu nilai target didapat berdasarkan hasil perbandingan dari semua laboratorium yang menggunakan metode pemeriksaan yang sama. Laboratorium dapat memilih nilai target mana yang sesuai yang akan digunakan untuk menilai kinerja pemeriksaan. Dalam penelitian ini, berdasarkan kebijakan yang berlaku di Laboratorium Klinik Bandung maka digunakan nilai *peer group* sebagai nilai target untuk menilai kinerja pemeriksaan laboratorium.

Penelitian ini menggunakan dua level bahan kontrol pada setiap parameter pemeriksaan dan six sigma dihitung pada kedua bahan kontrol, masalah

yang dihadapi seringkali didapatkan nilai sigma diantara dua level bahan kontrol pemeriksaan berbeda signifikan, seperti salah satunya pada pemeriksaan Kreatinin, untuk level 1 didapatkan nilai sigma berkisar 3-6 sigma, namun untuk level 2 didapatkan nilai sigma berkisar antara 7-12 sigma, perbedaan ini berpengaruh terhadap pengambilan keputusan pemilihan sigma dan aturan yang digunakan untuk evaluasi kinerja. Dalam masalah tersebut, menurut pendapat Sten Westgard, pengambilan keputusan untuk pemilihan sigma pada 2 level bahan kontrol yang berbeda, dipilih nilai sigma pada level bahan kontrol yang mendekati nilai kritis pemeriksaan, hal tersebut didasarkan bahwa pengambilan tindakan atau keputusan medis berada pada level tersebut. Namun, jika nilai sigma pada level yang lainnya lebih rendah dari sigma pada level yang dipilih, maka tetap harus dilakukan perbaikan mutu pada kinerja pemeriksaan tersebut.

Tujuan dari penggunaan seleksi algoritma dalam pemilihan TEa ini adalah bahwa sedapat mungkin laboratorium dapat menjadikan spesifikasi kinerja pemeriksaan yang berasal dari Biological Variability (BV) sebagai bahan evaluasi kinerja pemeriksaan ⁽²⁾. Ada tiga pilihan yang dapat digunakan untuk nilai TEa dari BV yang dapat dipertimbangkan, seperti *Desirable Biological Variability*, *Optimal Biological Variability*, dan *Minimum Biological Variability*. Pemilihan penggunaan ketiga sumber TEa tersebut telah diatur di dalam algoritma pemilihan nilai TEa. Namun jika spesifikasi kinerja pemeriksaan berdasarkan BV sangat ketat sehingga tidak dapat dicapai, maka dapat digunakan sumber TEa lain dari hirarki pada tingkat yang lebih rendah yaitu hirarki pada tingkat ketiga pada Konsensus Milan 2014, seperti sumber TEa lain dari RCPA, RiliBÄK, dan CLIA.

Nilai metrik Sigma yang didapat berguna dalam menetapkan kriteria penerimaan

kualitas kinerja internal dan strategi kontrol berdasarkan aturan Westgard ⁽¹²⁾. Untuk pemeriksaan yang memiliki nilai sigma kurang dari 5,15 sigma aturan Westgard yang digunakan lebih banyak dan/atau bahan kontrol harus dijalankan pada frekuensi yang lebih tinggi untuk meningkatkan kemungkinan deteksi kesalahan ^{(13) (14)}. Karena alasan inilah, maka perlu dilakukan evaluasi kinerja pemeriksaan menggunakan sumber TEa lain yang hirarkinya lebih rendah dan hasilnya berada pada area A pada grafik sehingga aturan kontrol tetap sederhana namun dengan probabilitas tinggi deteksi kesalahan dan probabilitas rendah penolakan palsu ⁽²⁾.

Keputusan untuk memilih TEa dari hirarki yang lebih rendah pun terjadi pada penelitian ini. Terdapat beberapa parameter yang tidak bisa dicapai dengan menggunakan nilai TEa yang berasal dari *Minimal BV*, yaitu parameter Protein dan Albumin. Untuk Protein dan Albumin nilai TEa dari *Minimal BV* berturut-

turut adalah 5,4%, dan 6,1%. Diasumsikan bahwa bias yang didapat adalah 0, maka untuk mendapatkan sigma 5.15 dibutuhkan CV% <1,05% untuk Protein, dan <1,18% untuk Albumin. Hal tersebut membuat spesifikasi kinerja pemeriksaan menjadi sulit untuk dicapai. Hasil yang didapat dari Laboratorium Klinik Bandung ini sama dengan penelitian lain dimana disimpulkan bahwa terdapat beberapa pemeriksaan yang sulit untuk mencapai spesifikasi kinerja pemeriksaan jika menggunakan sumber TEa yang berasal dari *Biological Variability* (yaitu pemeriksaan Protein, Albumin, dll) ⁽⁶⁾.

Tidak menutup kemungkinan juga bahwa terdapat kasus dimana spesifikasi kinerja pemeriksaan yang berdasarkan *Optimal Biological Variability* pun memiliki nilai yang sangat lebar sehingga melebihi perkiraan yang diharapkan. Misalnya, untuk parameter pemeriksaan Trigliserida untuk semua sumber TEa menghasilkan area B pada grafik, nilai TEa dari

Optimal Biological Variability mencapai 13% sedangkan nilai TEa yang berasal dari RCPA hanya 12%. Dalam kasus ini, laboratorium dapat memutuskan untuk menggunakan persyaratan hierarki yang lebih rendah dimana kesalahan yang diijinkan lebih rendah beradaptasi dengan sistem pemeriksaan yang digunakan⁽²⁾. Namun, jika disesuaikan dengan Algoritma pemilihan TEa maka pengambilan keputusan sumber TEa yang akan dipilih adalah yang berasal dari *Optimal Biological Variability*.

Setelah melakukan pemetaan nilai TEa, hasil yang didapatkan adalah 11 parameter dari 15 parameter yang diuji memungkinkan penggunaan nilai TEa yang berasal dari *Biological Variability*. Hal ini berarti bahwa spesifikasi kualitas pemeriksaan yang berasal dari BV bukan tidak mungkin untuk dicapai, bahkan hampir seluruh parameter yang diuji dapat menggunakan BV sebagai spesifikasi kinerja pemeriksaan.

Menetapkan *Biological Variability* sebagai spesifikasi

kinerja pemeriksaan pada hirarki tertinggi biasanya terkesan yang paling menuntut. Padahal, dengan penerapan algoritma ini, laboratorium dapat melakukan indentifikasi parameter mana yang dapat dicapai dengan menggunakan spesifikasi kinerja pemeriksaan yang lebih ketat seperti *Biological Variability* daripada menggunakan tujuan yang kurang menuntut yang akan berdampak pada terlalu banyak toleransi terhadap proses pemeriksaan. Pada saat yang sama, algoritma ini juga memungkinkan untuk mengidentifikasi sasaran TEa dari *Biological Variability* yang terlalu menuntut untuk beberapa kinerja parameter pemeriksaan. Sehingga, perlu disebutkan bahwa dalam beberapa kasus bisa menggunakan TEa yang tingkat hirarkinya lebih rendah. Akhirnya, laboratorium dapat memverifikasi bahwa persyaratan yang dipilih, mengikuti algoritma yang diusulkan.

Kesimpulan

Hasil pemetaan sumber TEa menggunakan seleksi algoritma didapatkan TEa dari *Desirable Biological Variability* dapat digunakan untuk parameter pemeriksaan ALP, SGOT, Kolesterol, LDL-Kolesterol, Kreatinin, dan Asam Urat. TEa dari *Optimal Biological Variability* dapat digunakan untuk parameter pemeriksaan SGPT, Bilirubin Total, Bilirubin Direk, Trigliserida, dan Ureum. TEa dari *Minimal Biological Variability* dapat digunakan untuk parameter pemeriksaan HDL-Kolesterol. TEa dari RiliBÄK dapat digunakan untuk parameter pemeriksaan Albumin. TEa dari RCPA dapat digunakan untuk parameter Glukosa. Dan TEa dari CLIA dapat digunakan untuk parameter pemeriksaan Protein.

Disarankan untuk setiap laboratorium dapat menjadikan pemetaan nilai TEa untuk perhitungan sigma dengan menggunakan grafik dan seleksi algoritma sebagai alat dalam melakukan pengambilan

keputusan berbasis bukti untuk spesifikasi kinerja setiap pemeriksaan sehingga laboratorium dapat

menggunakan TEa yang sesuai (tidak terlalu longgar dan tidak terlalu ketat).

Referensi

1. International Organization for Standardization. 2012. *ISO 15189:2012 (E) Medical laboratories – Requirements for quality and competence*. Switzerland: ISO.
2. Varela B, Pacheco G. 2018. Comprehensive evaluation of the internal and external quality control to redefine analytical quality goals. *Bichem Med (Zabreg)*. 28(2): 1-11.
3. Llopis A., Trujillo G., Llovet I., Tarres E., Ibarz M., Biosca C., dkk. 2011. Quality indicators and specifications for key analytical processes in the clinical laboratory. Five years' experience using the Six Sigma concept. *Clin Chem Lab Med*. 49(3): 463-470.
4. Westgard, Sten. 2013. Prioritizing Risk Analysis Quality Control Plans Based on Sigma-metrics. *Clin Lab Med*. 33: 41-53.
5. Westgard S. Westgard QC. [Online].; 2018 [Diakses tanggal 2 Oktober 2018. Dalam: <https://www.westgard.com/questions-qc-hematology.htm>.]
6. Hens, Koen., Berth, M., Armbruster, D., Westgard, S., 2014. Sigma metrics used to assess analytical quality of clinical chemistry assays: importance of the allowable total error (TEa) target. *Clin Chem Lab Med*. 52(7): 973-980.
7. C R, V A, Lario JV G, V C. Westgard QC. [Online].; 2014 [Diakses 27 Januari 2019. Dalam: <https://www.westgard.com/biodatabase1.htm>.]
8. German Medical Association. 2015. Revision of the "Guideline of the German Medical Association on Quality Assurance in Medical Laboratory Examinations - Rili-BAEK" (unauthorized translation). *J Lab Med*. 39(1): 26-69.
9. Royal College of Pathologist of Australasia. Westgard QC. [Online].; 2010 [Diakses tanggal 14 Oktober 2018. Dalam: <https://www.westgard.com/rpa-biochemistry.htm>.]
10. Westgard. Westgard QC. [Online].; 2009 [Diakses tanggal 27 Januari 2019. Dalam: <https://www.westgard.com/clia.htm>
11. Sandberg S, Fraser CG, Horvath RA, Jansen R, Jones G, Oosterhuis W, dkk. 2015. Defining analytical performance specifications: Consensus Statement from the 1st Strategic Conference of the European Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine. *Clin*

- Chem Lab Med.* 53(6): 833-835.
12. Grass JM, Philippe M. 2007. Application of the Six Sigma concept in clinical laboratories: a review. *Clin Chem Lab Med.* 45(6): 789-796.
13. Westgard S, Westgard QC. 2008. Six Sigma Metric Analysis for Analytical Testing Processes. Abbott MS.
14. Westgard JO, Westgard SA. 2006. An Assessment of σ Metrics for Analytic Quality Using Performance Data From Proficiency Testing Surveys and the CLIA Criteria for Acceptable Performance. *Am J Clin Pathol.* 343-354.

VERIFIKASI HASIL PEMERIKSAAN HITUNG JENIS LEUKOSIT METODE *FLOWCYTOMETRY* DENGAN METODE MANUAL

Irabenta¹, Betty Nurhayati¹, Nina Marlina¹, Sonny Feisal Rinaldi¹

Program Studi DIV, Jurusan Teknologi Laboratorium Medik, Poltekkes Kemenkes Bandung

Abstract

As laboratory tests developments, routine hematological test are currently being carried out using an automation analyzer. One thing that needs to be done when receiving an instrument with the new method is verification of the method of the instrument. The purpose of verification of the test method is as quality assurance and compliance with the quality management system regulations. This research was conducted with EDTA blood samples using the flowcytometry automation method with the manual method. The aim is to ascertain and evaluate the test method used whether or not it is suitable for its use. This research was conducted at the Laboratory of Mitra Keluarga Hospital in Depok. This type of research is a cross sectional descriptive study with a comparative study that compares the leukocyte count test of the flowcytometry method with the manual method. The sample originated from 40 EDTA blood samples. The data obtained were processed using Microsoft Excel and calculated the coefficient of variation (CV), systematic error (SE), total error (TE) and sigma to determine the area of the decision chart method. Verification testing shows that the performance results can be accepted on the calculated basophile type parameter with a TE value of 24.99% (TEa: 38.5%); TE eosinophils 36.68% (TEa: 37.1%); TE neutrophils 22.95% (TEa: 23.35%); TE lymphocytes 17.48% (TEa: 17.6%) are characterized by TE values <TEa while monocyte performance is unacceptable because TE values > TEa (50.02% > 27.9%). The performance category for the calculation of the basophile type is world class, neutrophil, eosinophil and lymphocyte which are marginal and monocytes unacceptable.

Keywords : Method verification, differential counting of leukocyte.

Abstrak

Seiring berkembangnya pemeriksaan laboratorium, saat ini pemeriksaan hematologi rutin lebih banyak dikerjakan dengan menggunakan alat otomatisasi (*hematology analyzer*). Salah satu yang perlu dilakukan saat menerima alat dengan metode baru adalah verifikasi metode dari alat tersebut. Tujuan dari verifikasi metode uji yaitu sebagai jaminan mutu serta pemenuhan peraturan sistem manajemen mutu. Penelitian ini dilakukan pada sampel darah EDTA menggunakan alat otomatisasi metode *flowcytometry* dengan metode manual. Tujuannya adalah untuk memastikan dan mengevaluasi metode uji yang digunakan apakah mempunyai kesesuaian atau belum terhadap penggunaannya. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Rumah Sakit Mitra Keluarga Depok. Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif *cross sectional* dengan studi perbandingan (*comparative study*) yaitu membandingkan pemeriksaan hitung jenis leukosit metode *flowcytometry* dengan metode manual. Sampel berasal 40 sampel darah EDTA. Data yang diperoleh diolah menggunakan *Microsoft excel* dan dihitung *coefficient of variation* (CV), sistematik eror (SE), total eror (TE) dan sigma untuk menentukan area *method decision chart*. Pengujian verifikasi menunjukkan hasil kinerja dapat diterima pada parameter hitung jenis basofil dengan nilai TE 24,99% (TEa: 38,5%); TE eosinofil 36,68% (TEa: 37,1%) ; TE neutrofil 22,95% (TEa: 23,35%) ; TE limfosit 17,48% (TEa: 17,6%) ditandai dengan nilai TE < TEa sedangkan kinerja monosit tidak dapat diterima karena nilai TE > TEa (50,02% > 27,9%). Kategori kinerja metode untuk pemeriksaan hitung jenis basofil yaitu *world class*, neutrofil, eosinofil dan limfosit yaitu *marginal* serta monosit *unacceptable*.

Kata kunci : Verifikasi metode, Hitung jenis leukosit.

Pendahuluan

Salah satu perkembangan pemeriksaan laboratorium saat ini yaitu pemeriksaan hematologi rutin lebih banyak dikerjakan dengan menggunakan alat otomatisasi (*hematology analyzer*). Hal ini dikarenakan alat otomatisasi memberikan hasil yang dapat diandalkan dengan waktu yang lebih singkat dibandingkan metode manual. Saat ini terdapat alat otomatisasi dengan metode pemeriksaan *Flowcytometry* yang mampu membaca 5 (lima) jenis leukosit yaitu basofil, eosinofil, neutrofil, limfosit dan monosit. Akan tetapi berdasarkan kondisi di lapangan, pemeriksaan hitung jenis leukosit tidak semua berlangsung lancar seperti yang diharapkan. Terkadang alat tidak dapat membaca dengan tepat seperti pada sel yang memiliki sifat sel dan ukuran yang serupa. Alat otomatisasi metode *flowcytometry* juga belum bisa membaca leukosit jenis neutrofil batang sehingga masih diperlukan konfirmasi hasil

dengan metode manual yaitu dengan membuat sediaan apus darah tepi yang diwarnai dengan prinsip pewarnaan Romanowsky (12,14).

Verifikasi metode dalam proses pengujian di laboratorium sangat penting peranannya. Tujuan dari verifikasi metode uji yaitu sebagai jaminan mutu, evaluasi kesesuaian metode dan kompetensi laboratorium serta pemenuhan sistem manajemen mutu. Berdasarkan Standar Nasional Indonesia ISO 15189 tahun 2012 mengenai Laboratorium medik klausul 5.5.1.2. tentang verifikasi metode pemeriksaan, persyaratan mutu kompetensi setiap laboratorium harus menggunakan metode standar yang telah divalidasi, prosedur pemeriksaan tervalidasi yang digunakan tanpa modifikasi harus dilakukan verifikasi independen oleh laboratorium sebelum digunakan untuk pemeriksaan rutin, sehingga perlu diuji terlebih dahulu kinerjanya agar didapatkan jaminan kualitas yang

baik terhadap hasil pemeriksaan (22,23).

Setiap laboratorium direkomendasikan bahwa metode yang baik harus diverifikasi untuk memastikan bahwa metode tersebut dapat diterima di lingkungan laboratorium. Pemeriksaan hitung jenis leukosit dengan prinsip pewarnaan Romanowsky merupakan metode standar yang digunakan untuk hitung jenis leukosit. Dengan demikian penerapan di laboratorium diperlukan proses verifikasi metode terlebih dahulu. Parameter yang minimum harus dilaksanakan untuk uji verifikasi yaitu pengujian impresisi serta pengujian akurasi untuk menentukan nilai bias ⁽⁸⁾.

Berdasarkan uraian tersebut, penulis melakukan penelitian mengenai “Verifikasi Hasil Pemeriksaan Hitung Jenis Leukosit Metode *Flowcytometri* dengan Metode Manual”.

Metode

Jenis penelitian ini yaitu deskriptif *cross sectional* dengan

studi perbandingan (*comparative study*), yaitu membandingkan hasil pemeriksaan hitung jenis leukosit metode *fluorescence flow cytometry* dengan metode manual⁽²⁵⁾.

Data yang digunakan adalah data primer dari persentase hasil pemeriksaan hitung jenis leukosit menggunakan metode *flowcytometry* dan perhitungan jenis leukosit dengan metode manual. Hasil akan ditampilkan dalam bentuk tabel. Sampel untuk penelitian ini adalah 40 pasien yang melakukan pemeriksaan hitung jenis leukosit dengan menggunakan metode *flowcytometry* pada bulan Maret - Mei 2019.

Pengukuran secara otomatis dilakukan dengan mengukur (*metri*) jumlah dan sifat-sifat sel (*cyto*) yang dibungkus oleh aliran cairan (*flow*) melalui celah sempit yang ditembus oleh seberkas sinar laser. Setiap sel yang melewati berkas sinar laser menimbulkan sinyal elektronik yang dicatat oleh instrumen sebagai karakteristik sel bersangkutan. Sampel darah

EDTA diletakkan dalam rak sampel kemudian rak sampel diletakkan di posisi pemeriksaan pada alat. Alat akan melakukan pemeriksaan (*running*) secara otomatis. Pengukuran secara manual dilakukan dengan membuat sediaan hapus darah dan dipulas dengan prinsip Romanowsky yaitu zat warna yang bersifat asam akan bereaksi dengan komponen sel yang bersifat basa dan komponen zat warna yang bersifat basa akan bereaksi dengan komponen sel yang bersifat asam. Hasil hitung jenis leukosit dibaca dan disimpulkan dalam persen^(16,27).

Data yang diperoleh diolah menggunakan Microsoft Excel dan dihitung inakurasi, impresisi, total eror dan sigma untuk menentukan area *medical decision chart*.

Hasil

Penelitian ini dilakukan menggunakan bahan kontrol normal dan dikerjakan dengan pengulangan sebanyak 5 kali dan dilakukan selama 5 hari berturut-turut serta menggunakan 40

sampel berupa darah dengan antikoagulan EDTA. Berdasarkan pengolahan data diperoleh hasil pemeriksaan jumlah rerata dan standar deviasi pemeriksaan hitung jenis leukosit pada bahan kontrol normal sebagaimana disajikan pada tabel 4.1 berikut ini.

Tabel 4.1 Hasil Pemeriksaan Hitung Jenis Leukosit pada Bahan Kontrol

Jenis Leukosit	Min (%)	Max (%)	Rata-rata (%)	SD	CV (%)
Basofil	4,6	5	4,83	0,121	2,5
Eosinofil	9	11,8	10,512	0,859	8,18
Neutrofil	41,1	45,1	42,464	1,655	3,9
Limfosit	26,4	30,9	27,712	1,215	4,38
Monosit	11,6	15,7	14,116	1,329	9,42

Interpretasi nilai impresisi dapat diterima jika nilai CV kurang dari 0,33. Hasil pengolahan data didapatkan nilai rerata, standar deviasi dan koefisien variasi sebagai berikut:

Tabel 4.2 Hasil Uji Impresisi Pemeriksaan Hitung Jenis Leukosit pada Bahan Kontrol

Jenis Leukosit	CV (%)	Tea (%)	0,33TEa (%)	Interpretasi Hasil	Kesimpulan
Basofil	2,52	38,5	12,71	2,52 < 12,71	Presisi diterima
Eosinofil	8,18	37,1	12,24	8,18 < 12,24	Presisi diterima
Neutrofil	3,9	23,35	7,71	3,9 < 7,71	Presisi diterima
Limfosit	4,38	17,6	5,81	4,38 < 5,81	Presisi diterima
Monosit	9,42	27,9	9,21	9,42 > 9,21	Presisi tidak diterima

Pengukuran inakurasi dilakukan dengan menguji hasil hitung jenis leukosit menggunakan 40 spesimen darah EDTA yang dilakukan dengan metode *flowcytometry* dan metode manual. Hasil Pemeriksaan Hitung Jenis Leukosit Metode *flowcytometry* dan Manual pada 40 spesimen darah EDTA pasien disajikan pada tabel 4.3 berikut ini.

Tabel 4.3 Hasil Pemeriksaan Hitung Jenis Leukosit Metode *Flowcytometry* dan Manual pada spesimen darah EDTA pasien

Jenis Leukosit	Metode	Min (%)	Max (%)	Rata-rata (%)
Basofil	F	0	1	0,125
	M	0	1	0,3
Eosinofil	F	1	3	2,1
	M	0	5	2,025
Neutrofil	F	51	70	62,375
	M	45	74	61,8
Limfosit	F	21	40	28,85
	M	19	45	30,65
Monosit	F	3	8	6,55
	M	2	11	5,225

Keterangan: F: *Flowcytometry*; M: Manual

Interpretasi nilai inakurasi yaitu akurasi diterima bila nilai bias atau sistematik eror (SE) kurang dari batas nilai bias dan akurasi tidak diterima bila nilai bias atau sistematik eror lebih dari batas nilai bias. Dari hasil pengolahan data, didapatkan nilai SE yang disajikan pada Tabel 4.4 sebagai berikut:

Tabel 4.4 Hasil Uji Inakurasi Pemeriksaan Hitung Jenis Leukosit metode *Flowcytometry* terhadap metode manual

Jenis Leukosit	Nilai Bias/SE (%)	Batas Nilai Bias (%)	Interpretasi Hasil	Kesimpulan
Basofil	15,33	15,4	15,33 < 15,4	Akurasi diterima
Eosinofil	5,28	19,8	5,28 < 19,8	Akurasi diterima
Neutrofil	7,98	9,25	7,98 < 9,25	Akurasi diterima
Limfosit	0,64	9,19	0,64 < 9,19	Akurasi diterima
Monosit	13,84	13,2	13,84 > 13,2	Akurasi tidak diterima

Perhitungan *total eror (TE)* dilakukan untuk menilai kinerja metode yang digunakan apakah dapat diterima atau tidak oleh lingkungan laboratorium. Total eror merupakan hasil penambahan dari sistematik eror (SE) dan random eror (RE). pada penelitian ini perhitungan *Total Error (TE)* didapatkan dari nilai sistematik eror ditambah 1,96 RE (Random Error). Kinerja metode dapat diterima apabila nilai *Total Error (TE)* kurang dari *Total Error Allowable (TEa)* dan kinerja tidak diterima apabila *Total Error (TE)* lebih dari nilai *Total Error Allowable (TEa)*. Dari hasil pengolahan data, didapatkan nilai TE sebagai berikut:

Tabel 4.5 Hasil Verifikasi Hitung Jenis Leukosit metode *flowcytometry* terhadap metode manual

Jenis Leukosit	Nilai TE (%)	TEa (%)	Interpretasi Hasil	Kesimpulan
Basofil	24,99	38,5	24,99 < 38,5	Kinerja diterima
Eosinofil	36,68	37,1	36,68 < 37,1	Kinerja diterima
Neutrofil	22,95	23,35	22,95 < 23,35	Kinerja diterima
Limfosit	17,48	17,6	17,48 < 17,6	Kinerja diterima
Monosit	50,02	27,9	50,02 > 27,9	Kinerja tidak diterima

Hasil sigma yang didapat pada penelitian ini dilakukan untuk menentukan daerah kinerja metode menggunakan *Method Descision Chart*. Nilai sigma pada penelitian ini didapatkan dari persentase TEa dikurangi %Bias dibagi dengan

nilai CV (*Coefficient of Variation*). Hasil sigma dapat menentukan daerah kinerja metode menggunakan *Method/ Medical Decision Chart*. Dari hasil pengolahan data, didapatkan nilai TE dan daerah kinerja metode sebagai berikut:

Tabel 4.6 Hasil Nilai Sigma dan Kategori Kinerja Metode

Jenis Leukosit	Nilai Sigma	Interpretasi	Kesimpulan Kategori
Basofil	9,21	> 6,0	<i>World Class</i>
Eosinofil	3,89	3,1 - 4,0	<i>Marginal</i>
Neutrofil	3,94	3,1 - 4,0	<i>Marginal</i>
Limfosit	3,87	3,1 - 4,0	<i>Marginal</i>
Monosit	1,49	< 2,0	<i>Unaccptable</i>

PENGOLAHAN DATA

Data Hasil Uji Verifikasi Metode

Basofil

PERHITUNGAN REGRESI	
SLOPE	0,1442
INTERCEPT	0,082
R	0,222
R ²	0,049
PERSAMAAN GARIS	$Y_c = 0,08 + 0,144 X_c$

		Level 1	
		%	Unit yg diukur
Xc	Medical Decision Concentration (MDC)		0,081
Yc	MDC Prediksi pers. Regresi		0,1
SE	$Y_c - X_c$	15,33	0,01
RE	Uji Impresisi (RE)	2,515	
	1.96 x SD atau 1.96 x CV	4,929317	0
TE	SE + 1.96 RE	24,99	15,33
Sigma	$(TEa - Bias) / CV$	9,21	
TEa	Lihat Tabel TEa	38,5	
Kesimpulan		Kinerja diterima	

Eosinofil

PERHITUNGAN REGRESI	
SLOPE	0,4985
INTERCEPT	1,053
R	0,729
R ²	0,532
PERSAMAAN GARIS	$Y_c = 1,05 + 0,498 X_c$

		Level 1	
		%	Unit yg diukur
Xc	Medical Decision Concentration (MDC)		1,9
Yc	MDC Prediksi pers. Regresi		2,0
SE	Yc-Xc	5,28	0,10
RE	Uji Impresisi (RE)	8,175	
	1.96 x SD atau 1.96 x CV	16,02373	0
TE	SE + 1.96 RE	36,68	5,28
Sigma	(TEa- Bias)/CV	3,89	
TEa	Lihat Tabel TEa	37,1	
Kesimpulan		Kinerja diterima	

Neutrofil

PERHITUNGAN REGRESI	
SLOPE	0,6285
INTERCEPT	23,468
R	0,834
R ²	0,696
PERSAMAAN GARIS	$Y_c = 23,47 + 0,628 X_c$

		Level 1	
		%	Unit yg diukur
Xc	Medical Decision Concentration (MDC)		52
Yc	MDC Prediksi pers. Regresi		56,1
SE	Yc-Xc	7,98	4,15
RE	Uji Impresisi (RE)	3,897	
	1.96 x SD atau 1.96 x CV	7,638293	0
TE	SE + 1.96 RE	22,95	7,98
Sigma	(TEa- Bias)/CV	3,94	
TEa	Lihat Tabel TEa	23,35	
Kesimpulan		Kinerja diterima	

Limfosit

PERHITUNGAN REGRESI	
SLOPE	0,6466
INTERCEPT	9,031
R	0,813
R ²	0,661
PERSAMAAN GARIS	$Y_c = 9,03 + 0,647 X_c$

			Level 1	
			%	Unit yg diukur
X _c	Medical Decision Concentration (MDC)			25,1
Y _c	MDC Prediksi pers. Regresi			25,3
SE	Y _c -X _c		0,64	0,16
RE	Uji Impresisi (RE)		4,383	
	1.96 x SD atau 1.96 x CV		8,59122	0
TE	SE + 1.96 RE		17,48	0,64
Sigma	(TE _a - Bias)/CV		3,87	
TE _a	Lihat Tabel TE _a		17,6	
Kesimpulan			Kinerja diterima	

Monosit

PERHITUNGAN REGRESI	
SLOPE	0,3299
INTERCEPT	4,851
R	0,456
R ²	0,208
PERSAMAAN GARIS	$Y_c = 4,85 + 0,330 X_c$

			Level 1	
			%	Unit yg diukur
X _c	Medical Decision Concentration (MDC)			6
Y _c	MDC Prediksi pers. Regresi			6,8
SE	Y _c -X _c		13,84	0,83
RE	Uji Impresisi (RE)		9,416	
	1.96 x SD atau 1.96 x CV		18,45602	0
TE	SE + 1.96 RE		50,02	13,84
Sigma	(TE _a - Bias)/CV		1,49	
TE _a	Lihat Tabel TE _a		27,9	
Kesimpulan			Kinerja tdk diterima	

Pembahasan

ISO 15189 menyatakan bahwa laboratorium harus memverifikasi setiap instrument dengan metode baru pada saat

pemasangan dan sebelum digunakan untuk meyakinkan bahwa peralatan tersebut mampu mencapai kinerja yang diperlukan dan bahwa itu

memenuhi persyaratan yang relevan dengan setiap pemeriksaan yang terkait. Parameter minimal untuk melakukan uji verifikasi adalah presisi dan akurasi. Saat ini sangat banyak dipasarkan alat *hematology analyzer* dengan metode *flowcytometry* dimana metode ini dapat mencatat ukuran sel, karakteristik inti serta kandungan sitoplasma yang dapat memberikan gambaran nyata 5 jenis leukosit yaitu basofil, eosinofil, neutrofil, limfosit dan monosit. Akan tetapi alat ini masih memiliki kekurangan yaitu tidak dapat membaca leukosit jenis neutrofil batang. Pemeriksaan hitung jenis leukosit sendiri masih harus dilakukan konfirmasi ulang menggunakan metode manual. Metode manual dengan menggunakan sediaan hapus darah tepi merupakan metode standar yang digunakan untuk pemeriksaan hitung jenis leukosit. Setiap metode baru yang masuk kedalam laboratorium harus diverifikasi untuk menjamin hasil

pemeriksaan yang dikeluarkan oleh laboratorium memiliki tingkat kesalahan terkecil yang masih bisa diterima^(17,26).

Nilai CV yang melebihi 0,33TEa perlu di evaluasi untuk menentukan kesalahan yang mungkin bisa terjadi. Ketika penelitian sudah dilakukan sesuai dengan standar prosedur yang ada tetapi nilai CV% lebih dari 0,33TEa maka kemungkinan terjadi karena satu bahan kontrol dilakukan pengulangan sebanyak 5 kali dalam sehari selama 5 hari berturut-turut dimana bahan kontrol dapat terkontaminasi ataupun material bahan kontrol dapat rusak jika dihomogenkan secara berlebihan. Bahan kontrol juga tidak direkomendasikan untuk dihomogenkan menggunakan *blood mixer*. Cukup dengan homogenisasi secara inversi sebanyak 8 - 10 kali. Sebaiknya bahan kontrol diganti seminggu sekali walaupun bahan kontrol masih banyak dan hasil kontrol masih masuk kedalam batas nilai kontrol. Kesalahan acak juga bisa terjadi pada pengujian impresi.

Kesalahan acak dapat terjadi karena *human error* yaitu waktu tunggu bahan kontrol sebelum dilakukan pengujian, suhu yang digunakan, homogenisasi bahan kontrol yang tidak tepat. Hal seperti ini tidak dapat dihindari namun dapat diperkecil apabila pengujian dilakukan dengan cermat dan teliti serta menggunakan alat dan reagensia yang baik dan tepat. Pada penelitian ini digunakan bahan kontrol buatan yang dirancang khusus oleh perusahaan instrumen tersebut. Untuk memastikan kualitas instrument dapat dibuktikan dengan menggunakan bahan kontrol eksternal yaitu bahan kontrol yang bukan buatan melainkan dapat menggunakan *pooled blood* atau material lainnya^(1,26).

Pada pengujian inakurasi dilakukan perhitungan terhadap sistematis eror dan dibandingkan terhadap nilai batas bias dari masing-masing parameter hitung jenis leukosit. Penelitian ini memberikan hasil inakurasi yang baik pada pemeriksaan hitung jenis basofil, eosinofil, neutrofil

dan limfosit yaitu kurang dari nilai batas bias akan tetapi ada satu parameter yaitu hitung jenis monosit menunjukkan hasil inakurasi yang tidak dapat diterima yaitu kurang dari batas bias hitung jenis monosit. Hal seperti ini mungkin saja terjadi. Perkembangan teknologi yang teramat canggih saat ini sangat memudahkan konsumen untuk melakukan pengujian dengan harapan hasil yang tepat. Pada penelitian kali ini perhitungan terhadap seluruh parameter hitung jenis leukosit terkecuali pada parameter hitung jenis monosit yang nilai biasanya lebih besar dari batas bias monosit yang ditetapkan oleh *biological variation value*. Nilai bias yang besar/lebih dari batas bias mengindikasikan adanya kesalahan sistemik. Kesalahan sistemik tersebut dapat terjadi apabila alat yang digunakan belum terkalibrasi, reagen rusak maupun kadaluarsa dan panjang gelombang yang digunakan atau aliran listrik tidak sesuai. Namun pada penelitian ini didapatkan hanya satu parameter yang

inakurasinya tidak diterima yaitu pada hitung jenis monosit. Hal tersebut dapat terjadi selain karena kesalahan sistematik juga dapat terjadi karena nilai presisi dari monosit juga kurang baik dalam arti SD dan CVnya besar sehingga mempengaruhi untuk perhitungan akurasi^(2,6,20).

Kinerja metode pada penelitian ini dapat diterima untuk parameter hitung jenis basofil, eosinofil, neutrofil dan limfosit hanya pada monosit kinerja metode *flowcytometry* tidak dapat diterima karena nilai total erornya lebih dari batas *Total Error Allowable* (TEa). Hal tersebut masih berkaitan dengan akurasi yang tidak dapat diterima karena rumus yang saling berkaitan sehingga ketika inakurasinya tidak dapat diterima begitupun kinerja metodenya. Alat *Hematology Analyzer* masih dapat digunakan untuk hitung jenis monosit akan tetapi perlu perhatian khusus dengan konfirmasi secara manual dan saat dilakukan pemeriksaan sebaiknya melihat *flag* yang tertera pada alat sehingga hasil

yang dikeluarkan pun dapat dipercaya kebenarannya. Sigma metrik adalah sebuah metode untuk menilai secara objektif dan kuantitatif kinerja metode, instrumen dan laboratorium, metrik sigma mampu mengkuantifikasi proses kinerja sebagai ketidaksesuaian per satu juta kemungkinan. Sigma metrik digunakan untuk mengukur kualitas secara obyektif dan kuantitatif, menggabungkan tiga elemen tradisional yang digunakan untuk mengevaluasi kinerja pengujian yaitu kesalahan total yang diizinkan (*Total Error allowable/ TEa*), bias dan presisi. Sebuah nilai sigma metrik yang lebih tinggi berarti lebih sedikit kesalahan analitis dan hasil tes yang dapat diterima lebih sedikit kesalahan^(10,17,20,21).

Setelah mendapatkan nilai sigma, kinerja metode dapat diilustrasikan menggunakan evaluasi *Method Descision Chart*. Titik pada *Method Descision Chart* menggambarkan daerah kinerja metode pada area *unacceptable, poor, marginal,*

good, excellent atau *world class*. Nilai sigma pada penelitian ini berkisar antara 1,49 sampai 9,85 dimana yang terbanyak ada di rentang *marginal* (3,0 - 4,0) dimana metode dengan *marginal performance* memberikan kualitas dapat diterima ketika semuanya bekerja dengan benar. Untuk mengelola metode diperlukan strategi QC yang menekan pada operator yang terlatih, mengurangi rotasi personel, pemeliharaan pencegahan yang lebih aktif, kehati-hatian pemantauan hasil pemeriksaan pasien dan upaya terus menerus untuk meningkatkan kinerja metode. Parameter hitung jenis basofil menunjukkan hasil *world class performance* dimana akan lebih mudah untuk dikelola dan dikendalikan. Parameter eosinofil, neutrofil dan limfosit menunjukkan hasil *marginal* dimana pemantauan hasilnya masih harus dilakukan dengan hati-hati dan berupaya terus-menerus untuk meningkatkan kinerja metode karena posisi *marginal* belum bisa dikatakan

baik tetapi bukan berarti tidak dapat diterima hanya perlu perhatian lebih. Sedangkan pada parameter hitung jenis monosit didapatkan hasil *unacceptable performance* dimana *performance* tersebut tidak memenuhi persyaratan untuk mutu. Hal ini tidak dapat diterima untuk operasi rutin (Goel, *et all.*, 2016). Pada industri kesehatan dan laboratorium klinis, kinerja pada 2 atau 3 sigma masih dapat dijalankan, namun kinerja dibawah 2 sigma dianggap telah melewati target dan prosesnya dianggap tidak sesuai tujuan^(10,20).

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dari penelitian ini adalah pada kontrol kualitas instrumen (kontrol kualitas internal), pengukuran sampel kontrol kualitas setiap hari (atau lebih sering) wajib dilakukan (Rabinovitch, *et all*, 2010). Biasanya, sampel kontrol kualitas ini diperoleh dari pabrikan dan terdiri dari dua atau tiga level (rendah, sedang, tinggi). Ada beberapa hal yang perlu

diketahui yaitu pertama, sampel ini biasanya dimanipulasi untuk memperpanjang umur simpan. Oleh karena itu, bahan kontrol mungkin memiliki karakteristik berbeda dari bahan pasien biasa. Kedua, batas target pabrikan seringkali sangat luas dan perubahan kebiasaan penganalisa yang kecil seringkali terlewatkan. Manfaat dalam menggunakan sampel kontrol kualitas ini adalah bahwa mereka dapat digunakan untuk menilai presisi instrumen dari waktu ke waktu menggunakan grafik *Levey-Jennings*. Namun, harus diingat bahwa pada akhir umur simpan kualitas sampel kontrol dapat menurun^(5,6,20).

Kualitas hasil yang dikeluarkan sehari-hari oleh alat *hematology analyzer* juga dapat dipengaruhi dari keikutsertaan laboratorium dalam pemantapan mutu eksternal yang wajib diikuti untuk mengetahui kualitas mutu dari instrument tersebut. Sampel pemantapan mutu eksternal (PME) harus ditangani dengan cara yang sama seperti sampel pasien rutin untuk

mendapatkan perbandingan yang sebenarnya. PME biasanya menggunakan sampel buatan/sintetis yang disusun menyerupai sampel patologis. Sampel dimanipulasi untuk memperpanjang umur simpan dan mengurangi sensitivitas sampel untuk mengangkut masalah terkait (fluktuasi suhu dan getaran). Oleh karena itu, perbandingan langsung dengan hasil pasien sepertinya tidak mungkin. Laboratorium harus menggunakan hasil PME untuk membandingkan hasilnya dengan hasil referensi dan menggunakannya untuk meningkatkan kualitas laboratorium dan untuk menyetarakan instrument *hematology analyzer* dengan kelompok pembanding. Harus diingat bahwa, dengan tidak adanya metode referensi, hasilnya harus dibandingkan dengan *hematology analyzer* yang menggunakan teknik analisis yang sama. Selain itu, bahan PME tidak boleh digunakan untuk tujuan kalibrasi karena nilai PME dan nilai sebenarnya/

kalibrator tidak sama. Di beberapa negara, badan pengawas menyalahgunakan hasil PME untuk mengevaluasi kualitas laboratorium yang berpartisipasi. Hal seperti ini memiliki pengaruh negatif pada peningkatan laboratorium dan praktik seperti ini harus dicegah. Untuk memastikan kualitas terbaik dari hasil yang dikeluarkan oleh instrumen *hematology analyzer*, verifikasi metode secara menyeluruh sangat disarankan (2,3,6).

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian tentang “Verifikasi Hasil Pemeriksaan Hitung Jenis Leukosit Metode *Flowcytometry* Dengan Metode Manual”, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kinerja metode *flowcytometry* diterima pada hitung jenis basofil dengan nilai TE 24,99% dan TEa: 38,5%, kategori nilai sigma *world class*.
2. Kinerja metode *flowcytometry* diterima pada hitung jenis eosinofil dengan

nilai TE 36,68% dan TEa: 37,1%, kategori nilai sigma *marginal*.

3. Kinerja metode *flowcytometry* diterima pada hitung jenis neutrofil dengan nilai TE 22,95% dan TEa: 23,35%, kategori nilai sigma *marginal*.
4. Kinerja metode *flowcytometry* diterima pada hitung jenis limfosit dengan nilai TE 17,48% dan TEa: 17,6%, kategori nilai sigma *marginal*.
5. Kinerja metode *flowcytometry* tidak diterima pada hitung jenis monosit dan nilai TE 50,02% (TEa: 27,9%, kategori nilai sigma *unacceptable*).

Saran

1. Hasil pemeriksaan hitung jenis menggunakan *flowcytometri* dapat diterapkan kepada hasil pemeriksaan secara manual untuk jenis leukosit basofil, eosinofil, netrofil dan limfosit, tetapi tidak dapat diterapkan monosit.

2. Verifikasi diperlukan metode pemeriksaan ketika menerima instrumen baru di laboratorium.
3. Penggantian bahan kontrol perlu dilakukan setiap minggu walaupun bahan kontrol masih tersisa dan hasil kontrol masih masuk kedalam batas nilai kontrol.
4. Penelitian selanjutnya dapat dilakukan terhadap instrumen lain yang mampu membaca 5 jenis leukosit.
5. Hasil pemeriksaan hitung jenis monosit memerlukan perhatian khusus karena nilai sigmanya termasuk ke dalam kategori *unacceptable*, diperlukan konfirmasi terhadap metode manual.
6. Hasil pemeriksaan hitung jenis eosinofil, neutrofil dan limfosit tetap perlu mendapatkan perhatian karena nilai sigmanya termasuk dalam kategori *marginal*.

Refrensi

1. Alia, E. 2015. Kontrol Kualitas Kimia Klinik Laboratorium Klinik. Bahan Ajar
2. Brown M, Wittwer C. Flow cytometry: principles and clinical applications in hematology. Clin Chem 2000, 46 (8 Pt 2) : 1221-9. = <http://clinchem.aaccjnl.org/content/46/8/1221.long>
3. Boonen KJ, Curvers J, Timmerman AA, Steurs D, van de Kerkhof D. Trueness in the measurement of haemoglobin: consensus or reference method? Clin Chem Lab Med 2012;50:511-4
4. CCRC. 2004. *Prosedur Tetap Uji Sitotoksik Metode MTT*. Yogyakarta: Fakultas Farmasi, UGM.
5. Cembrowski GS. Hematology quality practices. In: Laboratory Hematology Practice. Kottke-Marchant K (ed). Oxford, UK: John Wiley and Sons Ltd; 2012: 686-706
6. Cembrowski GS, Clarke G. Quality control of automated cell counters. Clin Lab Med 2015;35:59-71
7. Damar, W. 2018. *Interpretasi Hitung Jenis Leukosit - Shift To The Left Pada Neutrofil* (<https://www.alomedika.com> dikutip pada 4 januari 2019)
8. Friedecky B., Sprongl L., Kratochvíla J. 2004. *Recommendation of the Board of the Czech Society for Clinical Biochemistry. VALIDATION AND VERIFICATION OF ANALYTICALMETHODS IN CLINICAL LABORATORIES*
9. *Gandasoebrata. 2007. Penuntun Laboratorium. Jakarta : Dian Rakyat*

10. Hens K, Berth M, Armbruster D and Westgard S. 2014. *Sigma metrics used to assess analytical quality of clinical chemistry assays: importance of the allowable total error (TEa) target*. NCBI
11. Hiru, D. 2013. *Live Blood Analysis*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
12. Hoffbrand, A.V. 2012. *Kapita Selekta Hematologi Edisi keempat*. Jakarta:EGC
13. Kee, J. L. 2008. *Pedoman Pemeriksaan Laboratorium & Diagnostik*. Jakarta:EGC
14. Kiswari, R. 2014. *Hematologi dan Transfusi*. Jakarta:Erlangga.
15. Lembar, S., dkk. 2011. *HEMATOLOGI*. Jakarta:WMI
16. McKenzie, S.B. 2014. *Clinical Laboratory Hematology*. Pearson Education Inc, New Jersey
17. Metzger F. 2006. *DIAGNOSTICINSIGHTS. Choosing an in-house hematology analyzer*. Animal Hospital State College, Pa. IDEXX Laboratories
18. Mulhaquddin. 2014. *Validation Method*. Dipresentasikan pada Diklat Validasi Metode, Baristand Industri Ambon 10 - 13 Juni 2014
19. Nugraha, G. 2017. *Hematologi Dasar*. Jakarta:TIM
20. Rabinovitch A, Barnes P, Curcio KM, Dorman J, Huisman A, Nguyen L, O'Neil P. *Validation, Verification, and Quality Assurance of Automated Hematology Analyzers; H26A2*. Wayne, PA: Clinical and Laboratory Standards Institute; 2010. ISSN 0273-3099, ISBN 1-56238-728-6
21. Riyanto, 2017. *Validasi dan Verifikasi Metode Uji sesuai dengan ISO/IEC 17025 Laboratorium Pengujian dan Kalibrasi*. Buku Ajar
22. SNI ISO 15189:2012 *Laboratorium medik - Persyaratan mutu dan kompetensi (ISO 15189:2012, IDT)*
23. Sukaryono, I. D., Hadinoto, S., Fasa, L. 2017. *Verifikasi Metode Pengujian Cemaran Logam Pada Air Minum Dalam Kemasan (Amdk) Dengan Metode AAS-GFA*. MAJALAH BIAM. Kementerian Perindustrian Indonesia. p- ISSN 0215-1464
24. Supriyanto, C., dan Samin. 2007. *Unjuk kerja metode flame atomic absorption spectrometry (f-AAS) pasca akreditasi*. In Prosiding PPI-PDIPTN, 246-50
25. Suryana. 2010. *Model Praktis Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif*. Buku Ajar Perkuliahan. UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
26. Vis, J. Y., Husmain A. 2016. *Verification and quality control of routine hematology analyzers*. [International Journal of Laboratory Hematology](#).
27. Wahid, A. A., Purwaganda, W. 2015. *Perbandingan Hasil Pemeriksaan Hitung Jenis Leukosit Menggunakan Metode Manual Dengan Laser-Based Flowcytometry*. JURNAL KESEHATAN RAJAWALI. Bandung

IMPRESISI METODE HAPUSAN DARAH PADA HITUNG JUMLAH TROMBOSIT NORMAL

Hieronymus Rayi Prasetya¹, Nurlaili Farida Muhajir¹, Wafa Ufrotul Isro¹

¹STIKES Guna Bangsa Yogyakarta

Abstract

Platelet examination is one of the laboratory tests to support the diagnosis of a disease, this examination is very susceptible to examination errors due to the morphology and nature of platelets. Blood smear method for platelet count is used as a confirmation test of the results of hematology analyzer if high or low results are obtained or a platelet morphological abnormality is suspected. Platelet count with blood smear method has many risk factors for examination errors such as smear quality and staining, therefore it is necessary to conduct research to measure the level of imprecision on the blood smear method. 10 respondents were examined for platelet count using a hematology analyzer and blood smear to calculate accuracy. 1 respondent was examined platelet counts with 10x repetition using a hematology analyzer and blood smear to calculate imprecision. Platelet blood smear examination showed an accuracy rate of 93%. The imprecision of blood smear platelet examination was 2.21% and the hematology analyzer imprecision showed a 0.88% result. imprecision of platelet blood smear method is still within acceptable imprecision limits

Keywords : Imprecise, Thrombocyte, Blood smear, Hematology Analyzer.

Abstrak

Pemeriksaan trombosit merupakan salah satu uji pemeriksaan laboratorium untuk dalam mendukung diagnosis suatu penyakit, pemeriksaan ini sangat rentan terhadap kesalahan pemeriksaan akibat dari morfologi dan sifat trombosit. Hitung jumlah trombosit metode hapusan darah digunakan sebagai uji konfirmasi terhadap hasil alat otomatis apabila didapatkan hasil yang tinggi, rendah atau dicurigai terdapat kelainan morfologi trombosit. Hitung trombosit metode hapusan darah memiliki banyak faktor resiko kesalahan pemeriksaan seperti kualitas hapusan dan pewarnaan, oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk mengukur tingkat ketidakteitian (impresisi) pada metode hapusan darah. 10 orang responden diperiksa jumlah trombosit menggunakan *hematology analyzer* dan hapusan darah untuk menghitung tingkat akurasi. 1 orang responden diperiksa jumlah trombosit dengan pengulangan 10x dengan menggunakan *hematology analyzer* dan hapusan darah untuk menghitung impresisi. Pemeriksaan trombosit hapusan darah menunjukkan tingkat akurasi 93%. Ketidakteitian (impresisi) pemeriksaan trombosit hapusan darah sebesar 2,21 % dan impresisi *hematology analyzer* menunjukkan hasil 0,88%. Impresisi pemeriksaan trombosit metode hapusan darah masih dalam batas ketidakteitian yang dapat diterima

Kata Kunci : Impresisi, trombosit, hapusan darah, hematology analyzer.

Pendahuluan

Trombosit merupakan partikel yang menyerupai sel, dengan ukuran lebih kecil daripada sel darah merah atau sel darah putih. Fungsi bekuan hemostatik memerlukan jumlah trombosit yang memadai dan fungsi trombosit yang normal. Jumlah trombosit normal dengan penghitung otomatis berkisar antara 150.000 - 450.000 per μl [1].

Sebagian besar diagnosis pada pasien harus berdasarkan hasil laboratorium, oleh karena itu perbedaan dan reliabilitas suatu hasil pemeriksaan dapat menyebabkan konsekuensi yang serius pada pasien [2]. Salah satu bagian vital dalam *quality assurance* adalah *internal quality control (IQC)*, yang digunakan sehari-hari untuk menjamin konsistensi proses analitik, yang membantu menentukan apakah hasil pemeriksaan laboratorium pada pasien dapat dipercaya [3].

Reabilitas metode pemeriksaan berhubungan dengan kemampuan suatu metode mempertahankan akurasi

dan presisi hasil suatu sampel kontrol agar tetap berada di dalam batas nilai yang dapat diterima bila dilakukan pengukuran berulang. Pemeriksaan bahan kontrol suatu instrumen berada dalam batas nilai yang dapat diterima dan hasil pengulangan selalu konsisten, maka hasil yang dilaporkan oleh instrumen tersebut adalah reliabel [4].

Pemeriksaan trombosit merupakan salah satu dari pemeriksaan darah rutin [5]. Pemeriksaan hitung jumlah trombosit dapat dilakukan dengan dua cara yaitu manual (hapusan darah dan bilik hitung) dan otomatis (*hematology analyzer*). Setiap metode mempunyai kelebihan dan kekurangan masing-masing [6]. Pemeriksaan dengan mesin penghitung dapat memberikan hasil yang cepat, namun *hematology analyzer* memiliki keterbatasan diantaranya tidak dapat menghitung sel yang abnormal, bergerombol, terdapat kotoran. Metode manual hitung jumlah trombosit

memiliki kekurangan yaitu pengamatan seseorang sangat dipengaruhi oleh kemampuan dan ketahanan pengamat serta membutuhkan waktu yang cukup lama. Sediaan Apus Darah Tepi (SADT) memiliki kekurangan penyebaran trombosit yang tidak merata karena perlekatan trombosit pada kaca sehingga mengakibatkan penilaian jumlah trombosit berbeda-beda [6].

Hasil Pemeriksaan trombosit dari *hematology analyzer* yang abnormal baik secara kualitatif maupun kuantitatif perlu dikonfirmasi menggunakan metode hapusan darah [6]. Verifikasi terhadap metode perlu dilakukan yang mencakup *precision (reproducibility)*, *accuracy (method comparison)*, *analytical sensitivity (limit of detection)*, *analytical specificity including interfering substances*, *reference ranges*, *patient correlation studies*, *linearity*, *limits of detection*, *carryover*, and the *analytical measuring range* [7]. Oleh karena hal tersebut perlu dilakukan penelitian mengenai ketelitian

metode hapusan darah pada pemeriksaan trombosit.

Bahan dan Metode

Bahan pemeriksaan yang digunakan adalah darah vena yang ditampung menggunakan tabung vakum EDTA. Pengecatan Hapusan darah dilakukan dengan cat wright. Sampel yang digunakan adalah sampel dengan jumlah trombosit normal (diukur menggunakan *hematology analyzer*). Sampel darah EDTA sebanyak 10 orang diambil dan diperiksa menggunakan *hematology analyzer* dan metode hapusan darah (20 LP x 1000) untuk menghitung akurasi. 1 sampel darah EDTA diulang pemeriksaan 10x menggunakan hapusan darah dan *Hematology analyzer*. Akurasi diukur menggunakan rumus Akurasi = $\left| \frac{\mu - x}{\mu} \right| \times 100 \%$. Impresisi dinyatakan dalam KV (koefisien variasi) diukur dengan rumus $Presisi = KV \% = \frac{SD}{\bar{x}} \times 100 \%$

Hasil

Pemeriksaan dalam penelitian ini menggunakan dua metode yaitu metode manual atau apusan darah dan metode otomatis menggunakan alat *hematology analyzer*. Nilai dari *hematology analyzer* dianggap sebagai nilai acuan atau nilai benar dari pemeriksaan jumlah

trombosit. Pemeriksaan ini menggunakan 10 sampel darah vena, sampel dihitung sebagai akurasi dengan kode sampel 1-10 (tabel 1), sedangkan presisi dengan kode sampel 10 dan diulang sebanyak 10 kali pemeriksaan menggunakan sampel yang sama (tabel 2).

Tabel 1. Perhitungan Akurasi metode hapusan darah dengan *hematology analyzer*

Kode sampel	Manual (Apusan Darah)	Otomatis (<i>Hematology Analyzer</i>)	Akurasi
1	335×10^3	305×10^3	90 %
2	221×10^3	191×10^3	98 %
3	342×10^3	320×10^3	93 %
4	347×10^3	302×10^3	86 %
5	385×10^3	393×10^3	98 %
6	377×10^3	389×10^3	97 %
7	362×10^3	358×10^3	99 %
8	290×10^3	274×10^3	94 %
9	240×10^3	200×10^3	80 %
10	374×10^3	390×10^3	96 %
Rata-rata			93%

Tabel 2. Impresi hitung trombosit metode hapusan darah dan otomatis

Kode Sampel10 pengulangan ke	Manual (Apusan Darah)	Otomatis (<i>Hematology Analyzer</i>)
0	374×10^3	390×10^3
1	381×10^3	399×10^3
2	361×10^3	389×10^3
3	383×10^3	395×10^3
4	385×10^3	391×10^3
5	389×10^3	400×10^3
6	391×10^3	398×10^3
7	383×10^3	394×10^3
8	392×10^3	397×10^3
9	385×10^3	396×10^3
10	377×10^3	394×10^3
Mean	381.916	394.833
SD	8.425	3.485
KV%	2,21 %	0,88 %

Diskusi

Nilai Akurasi adalah kedekatan nilai hasil uji dengan nilai sebenarnya. Nilai Presisi adalah seberapa dekat suatu hasil pemeriksaan bila dilakukan berulang dengan sampel yang sama [7] [8]. Suatu metode dikatakan *reliable* jika memiliki nilai akurasi dan presisi yang tinggi. Semakin kecil nilai KV (%) semakin teliti sistem / metode tersebut dan sebaliknya. Suatu pemeriksaan umumnya lebih mudah dilihat ketidakteelitian (impresisi) daripada ketelitian (presisi). Impresisi dapat dinyatakan dengan besarnya SD (Standard Deviasi) atau KV (Koefisien variasi). Makin besar SD dan KV makin tidak teliti [8] [9].

Perhitungan terhadap akurasi dan presisi biasanya dilakukan menggunakan bahan control, tetapi pada penelitian ini digunakan sampel darah vena pada orang dengan nilai jumlah trombosit normal. Kriteria darah vena sampel yang digunakan adalah tidak lisis, tidak beku, dan

tidak memiliki kelainan morfologi trombosit. Hasil perhitungan jumlah trombosit pada *hematology analyzer* dianggap sebagai *true value* atau nilai sebenarnya. Akurasi jumlah trombosit metode hapusan darah dihitung dengan cara membandingkan hasil metode hapusan darah dengan *hematology analyzer* pada 10 sampel darah dengan jumlah trombosit normal. Impresisi jumlah trombosit metode hapusan darah dan *hematology analyzer* dihitung dengan cara melakukan pengulangan pemeriksaan 10x pada 1 sampel yang sama.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan didapatkan, metode hapusan darah memiliki nilai akurasi 93 %. Semakin tinggi nilai akurasi semakin baik metode tersebut, hal ini menunjukkan metode hapusan darah (20 LP x 1000) memiliki akurasi yang baik. Impresisi (ketidakteelitian) metode hapusan darah (20 LP x 1000) menunjukkan tingkat impresisi sebesar 2,21%,

sedangkan metode *hematology analyzer* menunjukkan tingkat impresi sebesar 0,88 %. Hal tersebut menunjukkan *hematology analyzer* memiliki tingkat ketelitian yang lebih baik dari metode hapusan darah karena memiliki nilai impresi (KV) yang lebih kecil. Metode otomatis lebih *reliable* dibandingkan dengan metode manual, tetapi bagaimanapun metode manual merupakan metode yang menjanjikan apabila jumlah trombosit sangat rendah dan terdapat giant platelets [10]. Walaupun metode hapusan darah memiliki impresi yang lebih besar dari *hematology analyzer* tetapi metode hapusan darah merupakan metode yang dapat dipercaya karena nilai impresinya masih dalam batas yang masih dapat diterima untuk pemeriksaan trombosit. Batas yang dapat diterima untuk pemeriksaan trombosit adalah < 3 % pada jumlah trombosit yang normal [10]. Pemeriksaan trombosit metode hapusan darah (20 LP x 1000) merupakan metode yang dapat dipercaya

dan merupakan metode yang seharusnya dijadikan referensi [11].

Pemeriksaan manual untuk uji konfirmasi tidak dapat ditinggalkan. Hasil penelitian lain juga menunjukkan pemeriksaan trombosit tidak langsung dapat dijadikan acuan terhadap hasil alat otomatis [12]. Salah satu penelitian lain juga menunjukkan perbandingan metode manual pada hitung jumlah leukosit untuk mengukur presisi dan akurasi metode manual. Hasil penelitian tersebut menunjukkan metode thoma lebih baik daripada metode tabung pada hitung leukosit [13].

Kesimpulan

Pemeriksaan trombosit metode hapusan darah menunjukkan tingkat akurasi 93% dan Impresi 0,88%. Impresi dari metode hapusan darah masih dalam batas ketidaktelitian yang dapat diterima.

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada STIKES

Guna Bangsa Yogyakarta dan Balai Laboratorium Kesehatan Yogyakarta.

Refrensi

1. Waterbury, L. 2013. *Buku Saku Hematologi*. Edisi 2. Buku Kedokteran EGC. Jakarta. hal. 102-103
2. Lugos M.D, Polit U.Y, Ofojekwu M.N, Nnanna O.U, Damen J.G. 2018. Inter-Hematology Laboratory Quality Assessment with Reference to Hemoglobin Estimation, Packed Cell Volume and Total White Cell Counts. *Journal of Blood Research*. Vol.1 No.1:4 2018)
3. Sysmex. 2017. *Educational Enhancement and Development*. SEED No. 2017).
4. Praptomo, JK. 2018. *Pengendalian Mutu Laboratorium Medis*. Edisi 1. Deepublish. Yogyakarta
5. Dewi K.F. 2010. *Pemeriksaan Laboratorium hematologi*. Jakarta.
6. Gandasoebrata, R. 2010. *Penuntun Laboratorium Klinik*. Dian Rakyat. Jakarta.
7. Vis J.Y, HUISMAN A. 2016. Verification and quality control of routine hematology analyzers. *International Journal Laboratory Hematology No. 38 (Suppl. 1), 100-109*
8. DEPKES RI. 2008. *Pedoman Praktik Laboratorium Kesehatan Yang Benar*. DirJen Bina Pelayanan Medik
9. Baratloo A, Hosseini M, Negida A, Ashal G.E. Simple Definition and Calculation of Accuracy, Sensitivity and Specificity. *Emergency (2015); 3 (2): 48-49*
10. Sinha P, Rizvi M.R, Choudhary R.K. 2014. Relativity of Platelet Count with Automated Cell Counter & Manual Haemocytometer using Peripheral Blood Smear. *MAJMAAH JOURNAL OF*

- HEALTH SCIENCE, Vol 2, Issue 1, 2014*
11. Brahim M, Osmani S, Arabi A, Soltan B.E, Taghezout Z, Elkahili B.S, Bekadja M.A. 2009. The estimation of platelet count from a blood smear on the basis of the red cell: platelet ratio. *Turk J Hematol 2009; 26: 21-4)*
12. Zulaikah S & Wulandari A. 2012. *Perbandingan Antara Hitung Trombosit Dengan Alat Hitung Otomatis Dan Cara Manual Tidak Langsung*. Akademi Analis Kesehatan Malang.
13. Indriani R, Krihariyani D, Pestariati. 2014. Presisi Dan Akurasi Hasil Hitung Jumlah Leukosit Metode Tabung Dan Metode Thoma Terhadap Hasil Hitung Alat Sysmex. *Analisis Kesehatan Sains Vol. 3 No. 1 - Juni 2014*

KORELASI ONSET DIABETES MELLITUS DENGAN KADAR NITRIC OXIDE (NO) PADA PASIEN DIABETES MELLITUS TIPE 2

Theosobia Grace Orno¹, Anita Rosanty¹

¹Poltekkes Kemenkes Kendari

Abstract

Type 2 diabetes mellitus (DM) is associated with increased risk of endothelial dysfunction, if it lasts a long time without good control. This study aims to connect the Onset of Diabetes Mellitus (DM) with Nitric Oxide levels in patients of type 2 diabetes mellitus. The study used cross sectional study method. The samples were 86 subjects, consisting of 38 subjects of Type 2 DM controlled and 48 subjects of Type 2 DM uncontrolled. The results of the Kruskal-Wallis statistical test showed no significant difference between the Onset of DM and Nitric Oxide levels in the categories of 4-6 years (19.4 ± 10.1), 7-9 years (17.3 ± 9.3) and 10-12 years (13.3 ± 8.5) ($p=0.06$). Furthermore, the Spearman correlation test revealed a negative correlation between the Onset of DM and Nitric Oxide level in patients with Type 2 DM with and without control ($r = -0.217$). The level of Nitric Oxide (NO) can be considered as a predictor of long-term complication in patients with type 2 DM.

Keywords : Type 2 DM, Onset of DM, Nitric Oxide

Abstrak

Diabetes Mellitus (DM) tipe 2 berhubungan dengan peningkatan risiko terjadinya disfungsi endotel, jika berlangsung lama dan kurang adanya pengontrolan yang baik. Penelitian ini bertujuan untuk menghubungkan Onset DM dengan kadar Nitric Oxide (NO) pada pasien diabetes mellitus tipe 2. Metode penelitian bersifat *cross sectional*. Total sampel sebanyak 86 subyek yang terdiri atas 38 subyek DM Tipe 2 terkontrol dan 48 subyek DM Tipe 2 tidak terkontrol. Hasil uji statistik *Kruskal-Wallis* menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara Onset DM dengan kadar Nitric Oxide (NO) masing-masing untuk kategori 4-6 tahun $19,4 \pm 10,1$, kategori 7-9 tahun $17,3 \pm 9,3$ dan kategori 10-12 tahun $13,3 \pm 8,5$ ($p=0,06$). Hasil uji korelasi *Spearman* menunjukkan terdapat korelasi negatif antara Onset DM dengan kadar Nitric Oxide (NO) pada pasien DM Tipe 2 dengan kekuatan korelasi lemah ($r=-0,217$). Kadar Nitric Oxide (NO) dapat dipertimbangkan sebagai prediktor terjadinya komplikasi jangka panjang pada pasien DM Tipe 2.

Kata Kunci : DM Tipe 2, Onset DM, Nitric Oxide

Pendahuluan

World Health Organization (WHO) mendefinisikan diabetes melitus sebagai suatu kumpulan problema anatomik dan kimiawi yang merupakan akibat dari sejumlah faktor di mana terdapat defisiensi insulin absolut atau relatif dan gangguan fungsi insulin yang berhubungan dengan aterosklerosis yang dipercepat dan merupakan predisposisi untuk terjadinya kelainan mikrovaskular spesifik seperti terjadinya retinopati, nefropati dan neuropati. Hal ini berkaitan dengan makin bertambahnya harapan hidup, gaya hidup, aktivitas fisik yang kurang dan pola makan yang tidak proporsional (Sugiono, 2007).

Hiperglkemia dan resistensi insulin yang dialami penderita diabetes mellitus (DM) secara berkepanjangan akan menyebabkan peningkatan aktivitas jalur polioliol (*polyol pathway*) dalam hal ini sorbitol, peningkatan sintesis *Advance Glycosilation End Products* (AGEs), aktivasi Protein Kinase C

(PKC) dan pelepasan sitokin oleh jaringan adiposa. Aktivitas berbagai jalur seluler ini akan menimbulkan gangguan fisiologi dan kerusakan pada endotel pembuluh darah (Beckmen, 2008). Disfungsi endotel didefinisikan sebagai ketidakseimbangan antara faktor-faktor relaksasi dan kontraksi, antara mediator prokoagulan dan antikoagulan atau antara zat-zat yang menghambat dan mendorong pertumbuhan (Pribadi dkk., 2008).

Perubahan fungsi endotel pada penderita DM telah banyak dibuktikan baik secara invitro maupun invivo. Penelitian oleh Jansson *et al* (2009), pada penderita Penyakit jantung koroner (PJK) terjadi disfungsi endotel yang ditandai dengan adanya peningkatan produksi berbagai senyawa yang bersifat protrombotik dan vasokonstriksi antara lain *Tissue Factor* (TF), *Von Willebrand Factor* (vWF), *Platelet Activation Factor* (PAF), endotelin, Tromboxan A₂, *Plasminogen Activator Inhibitor-1* (PAI-1).

Sejalan dengan itu, penelitian yang dilakukan oleh Widiastuti(2012), pada penderita PJK dengan dan tanpa diabetes mellitus menunjukkan terjadi penurunan produksi senyawa yang bersifat antitrombotik dan vasodilatasi seperti *Nitric Oxide* (NO), trombomodulin, dan *Tissue Plasminogen Activator* (tPA). Diduga peran NO pada proses terjadinya PJK akibat aterosklerosis melalui mekanisme disfungsi endotel, dimana NO merupakan mediator yang penting yang dapat bertindak sebagai radikal bebas dan dapat berubah menjadi *peroxinitrit* yang dibentuk oleh sel neuronal yang memodulasi neurotransmisi pada sel endotel dan merangsang relaksasi / dilatasi pembuluh darah. Penurunan kadar NO terjadi karena sintesa NO yang menurun atau akibat degradasi yang meningkat sehingga berlebihannya produksi anion superoksid yang berakibat terjadi penurunan penghambatan proses aterogenik dan trombogenik dan penurunan kemampuan dilatasi

arteri koroner (Zieman SJ, 2008). Meskipun penelitian oleh Kumar V et al, 2009 menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kadar NO pada penderita PJK namun di sisi lain beberapa ahli berpendapat bahwa kadar NO lebih berperan sebagai petanda adanya disfungsi endotel dan bukan merupakan faktor risiko koroner yang independen (Paulus W et al, 2011).

Penderita DM diharapkan melakukan pemeriksaan dan pengobatan secara rutin untuk memantau status metaboliknya. Sebagai pedoman untuk memonitor terapi DM terkontrol apabila kadar HbA1c <7%. Menurut *The Diabetes Control and Complications Trial* (DCCT), dengan adanya control glikemik yang baik dapat memperlambat perkembangan komplikasi dini diabetes salah satunya disfungsi endotel yang ditandai dengan penurunan nilai nitric oksida (NO) (McPhee, 2010). Penelitian yang dilakukan Erick dkk (2007), menunjukkan bahwa HbA1c yang rendah pada penderita DM mempunyai risiko rendah

terjadinya komplikasi mikrovaskuler.

Penelitian kadar NO pada pasien DM berdasarkan lama menderita (onset) saat ini belum sepenuhnya menjadi perhatian para peneliti, padahal hiperglikemia jangka panjang jelas sangat mempengaruhi fungsi endotel dengan aktivasi berbagai jalur baik sorbitol, AGEs maupun PKC yang berujung pada penurunan fungsi NO sebagai vasodilator poten maupun NO dalam bentuk *Endothelial Nitric Oxide System* (eNOS) yang berfungsi sebagai anti inflamasi dan anti thrombosis (Chan N, 2008). Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk menghubungkan onset diabetes mellitus dengan kadar *nitric oxide* pada pasien diabetes mellitus tipe 2.

Bahan dan Metode

Penelitian ini merupakan salah satu kompetensi teknologi laboratorium medik dalam bidang kimia klinik. Jenis penelitian ini berupa penelitian analitik menggunakan desain

Cross Sectional. Penelitian dilakukan pada bulan Juli sampai dengan November 2016 di Laboratorium Patologi Klinik Rumah Sakit Universitas Hasanuddin (RSUH) Makassar.

Populasi dan Sampel

Sampel penelitian ini adalah orang dewasa, laki-laki dan perempuan yang datang memeriksakan diri di Poliklinik Penyakit Dalam Rumah Sakit Universitas Hasanuddin (RSUH), Makassar dan didignosa menderita DM Tipe 2 oleh klinisi, bersedia dilakukan pemeriksaan kadar *Nitric Oxide (NO)* serta memenuhi kriteria inklusi yaitu tidak sedang mengonsumsi obat antikoagulan/antiplatelet (misalnya heparin) serta antioksidan seperti vitamin C, bukan Penderita infeksi akut/kronis yang ditandai dengan Laju Endap Darah (LED) < 15 mm/jam untuk laki-laki dan < 20 mm/jam untuk perempuan, ulkus diabetik, riwayat menderita stroke dan penyakit serebrovaskular lainnya, kehamilan.

Bahan Penelitian

Darah vena pasien telah diambil sebanyak 3 cc menggunakan vacutainer dan tabung Serum Separating Tube (SST), gel separator yang terkandung dalam tabung SST akan mempercepat proses pemisahan serum dari sel-sel darah ketika disentrifus dengan kecepatan 3000 rpm selama 10 menit.

Pengukuran kadar HbA1c telah dilakukan dengan memasukkan 500 μ l sampel serum kedalam *cassete* HbA1c. Total Hb diukur secara kolorimetrik. Kadar NO telah ditetapkan menggunakan metode spektrofotometri dengan prinsip reaksi griess, yaitu pemeriksaan NO dengan cara tidak langsung secara spektrofotometrik. Pemeriksaan ini melibatkan konversi enzimatik dari nitrat menjadi nitrit, oleh enzim *NitratReduktase*, dilanjutkan dengan deteksi kolorimetri dari nitrit sebagai suatu produkazo *dye* berwarna

dari reaksi Griess yang mengabsorpsi cahaya tampak 540 nm.

Metode Analisis Data

Untuk melihat perbedaan kadar *Nitric Oxide* pada ketiga kategori Lama DM (4-6 tahun, 7-9 tahun, dan 10-12 tahun) dianalisis dengan Uji Kruskal Wallis dikarenakan data terdistribusi tidak normal dan untuk Uji Korelasi Lama DM dengan kadar *Nitric Oxide* dianalisis dengan Uji Korelasi Spearman. Untuk analisis data lain mempergunakan variabel kategorik dilakukan dengan uji Deskriptif. Hasil analisis dikatakan bermakna bila nilai $p < 0,05$.

Hasil

Karakteristik Sampel

Jumlah sampel yang ikut dalam penelitian adalah 86 sampel yang terdiri dibagi menjadi beberapa kategori:

Tabel 1. Karakteristik Subjek Penelitian

Karakteristik		Jumlah (n = 86)	Persentase (%)	
Jenis kelamin	Laki-laki	34	39,5	
	Perempuan	52	60,5	
Umur (tahun)				
	40 - 45	11	12,8	
	46 - 50	15	17,4	
	51 - 55	18	20,9	
	56 - 60	16	18,6	
	61 - 65	11	12,8	
	66 - 70	14	16,3	
	71 - 75	1	1,2	
Onset (Tahun)	DM	4 - 6	26	30,2
		7 - 9	37	43,0
		10 - 12	23	26,7

Analisis Multivariat

Setelah dilakukan uji Kruskal wallis ($p=0,06$) maka dapat dikatakan tidak terdapat perbedaan bermakna antara Onset DM masing-masing kategori dengan kadar *Nitric Oxide*.

Tabel 2. Perbandingan Onset DM terhadap kadar NO pada DM Tipe 2

Onset DM (Tahun)	N	Median (minimum - maksimum)	Rerata \pm S.D	P*
4-6	25	20 (5,4 - 36)	19,4 \pm 10,1	0,06
7-9	37	14,6 (5 - 34)	17,3 \pm 9,3	
10-12	23	11 (4,8 - 32)	13,3 \pm 8,5	

Hasil Uji korelasi Spearman juga menyatakan terdapat korelasi negatif ($r = -0,217$) antara Onset DM dengan kadar *Nitric Oxide (NO)* pada Pasien DM Tipe 2 namun memiliki kekuatan korelasi lemah.

Tabel 3. Korelasi Onset DM terhadap kadar NO pada DM Tipe 2

		NO
Onset DM	R	-0,217
	P	0,046
	N	86

Keterangan: r=nilai korelasi, p= tingkat signifikansi, n= jumlah sampel

Diskusi

Rentang usia subyek DM Tipe 2 pada penelitian ini adalah 40-75 tahun (tabel 1). Penelitian-penelitian lain mengungkapkan hal serupa, Ananta dkk (2000), mengungkapkan hal serupa, bahwa umumnya DM Tipe 2 timbul setelah dekade ke-4. Wild *et al*(2004), dalam artikelnya menyebutkan bahwa perkiraan jumlah subyek diabetes pada tahun 2030 akan semakin meningkat dan kelompok usia terbanyak tetap antara 40-70 tahun, baik di Negara berkembang maupun di seluruh dunia. Penelitian yang dilakukan Handayani dkk (2003), di Semarang menyimpulkan bahwa usia lebih dari 45 tahun mempunyai risiko menderita DM tipe 2 sebesar 7,5 kali dibandingkan dengan yang berusia kurang dari 45 tahun. Seperti telah diketahui ada tiga faktor penting yang berkaitan dengan pathogenesis DM yaitu: (1) faktor-faktor genetik, (2) gangguan sel beta pankreas, dan (3) penurunan kerja insulin pada

jaringan yang peka terhadap insulin, meliputi otot rangka, hati, dan jaringan lemak. Resistensi insulin pada DM Tipe 2 sebenarnya tidak begitu jelas, tetapi faktor-faktor berikut ini banyak berperan: obesitas, diet tinggi lemak rendah karbohidrat dan kurang aktifitas fisik yang sering dijumpai pada kelompok usia 40 tahun, sehingga menjadi faktor risiko terjadinya DM Tipe 2.

Jumlah subyek DM Tipe 2 tidak terkontrol lebih banyak dibandingkan yang terkontrol. Kondisi ini demikian memberi kesan tingginya faktor risiko berkembangnya komplikasi diabetes. Hal ini sesuai yang dilaporkan Kilpatrick *et al* (2007), bahwa penderita DM yang dikontrol secara ketat kurang berkembang kearah komplikasi. Adapun Kelompok DM Tipe 2 terkontrol dan tidak terkontrol dibagi berdasarkan Kadar HbA1c yang oleh Perkeni (2011), ditetapkan $\leq 7\%$ adalah kategori terkontrol dan $>7\%$ adalah kategori tidak terkontrol.

Kegunaan HbA1c pada diabetes untuk memantau glukosa darah jangka panjang, sehingga dapat memprediksi perkembangan dan progresivitas komplikasi mikrovaskuler. Diabetes mellitus yang tidak terkontrol akan meningkatkan asam lemak bebas dan resistensi insulin mengakibatkan disfungsi endotel dengan inhibisi sintesis *nitric oxide* (NO) atau meningkatkan katabolisme NO. Insulin meningkatkan aktivitas *nitric oxide system* (NOS) dengan menstimulasi *phosphatidylinositol-3 kinase* dan *Akt kinase*. Transduksi sinyal dengan insulin melalui jalur *phosphatidylinositol-3 kinase* pada penderita resistensi insulin terganggu. Insulin menstimulasi NOS menjadi lebih sedikit dan produksi NO menurun, akibatnya endothelin diproduksi lebih banyak dan terjadi peningkatan inflammasi dan thrombosis (Sargowo D, Rohman S, 2008).

Lama DM pada penelitian ini terbagi atas 3 kelompok kategori 4-6 tahun sebanyak 25 orang

dengan rerata kadar NO $19,4 \pm 10,1$, 7-9 tahun sebanyak 37 orang dengan rerata kadar NO $17,3 \pm 9,3$, dan 10-12 tahun sebanyak 23 orang dengan rerata kadar NO $13,3 \pm 8,5$. Terdapat perbedaan yang bermakna antara tiap kelompok kategori Lama DM terhadap kadar NO ($p=0,06$), namun memiliki kekuatan korelasi lemah ($r=-0,217$) (tabel 2 dan tabel 3). Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Widiastuti., dkk (2012) pada subyek PJK dengan dan tanpa DM Tipe 2 memperlihatkan bahwa subyek PJK dengan disertai DM memiliki nilai kadar NO yang lebih rendah. Kadar NO secara teori memiliki korelasi terhadap kejadian disfungsi endotel. NO memiliki tiga isoenzim; dua diantaranya sangat berkaitan dengan kejadian thrombosis. Isoenzim eNOS (*endothelial nitric oxide synthase*) yang diekspresikan oleh sel trombosit maupun sel endotel sama, tetapi secara kuantitatif yang berasal dari sel endotel jauh lebih besar. Isoenzim eNOS ini penting dalam regulasi fungsi trombosit

(pelepasan substansi) sehingga menentukan keseimbangan fisiologik dan thrombosis. Sedangkan isoenzim iNOS (*inducible nitric oxide synthase*) mempunyai efek *remodeling* pada pembuluh darah (Chan., *et al*, 2012). Hanya saja karena keterbatasan dan alasan teknis, kedua isoenzim ini tidak dapat peneliti analisis, sehingga hanya NO total yang diteliti dalam penelitian ini.

Kesimpulan

Tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara Onset DM dengan kadar *Nitric Oxide (NO)* untuk masing-masing kategori

($p=0,06$) serta terdapat korelasi negatif antara Onset DM dengan kadar *Nitric Oxide (NO)* pada pasien DM Tipe 2 namun memiliki kekuatan korelasi yang lemah ($r=-0,217$). Kadar *Nitric Oxide (NO)* dapat dipertimbangkan sebagai prediktor terjadinya komplikasi jangka panjang pada pasien DM Tipe 2.

Ucapan Terimakasih

Terimakasih kepada pihak-pihak yang telah membantu; Pimpinan Poltekkes Kemenkes Kendari, Pimpinan Rumah Sakit Universitas Hasanuddin, secara khusus kepada para Pasien yang ikut serta dalam penelitian ini.

Refrensi

1. Ananta, A., & Adioetomo, S.M. (2000). *Perkembangan penduduk Indonesia menuju tahun 2015*. Jakarta: Lembaga Demografi Ekonomi UI.
2. Beckmen, J.A. (2008). *Diabetes and atherosclerosis: epidemiology, pathophysiology, and management*. 5th Ed. Lippincott Williams & Wikons: Philadelphia.
3. Chan, N. (2008). *Fungsi eNOS Sebagai Anti Inflamasi dan Anti Thrombosis*. Buku Kedokteran EGC: Jakarta.
4. Erick, S., dkk. (2007). *Hubungan kadar HbA1c dengan risiko terjadinya komplikasi mikrovaskuler* (Tesis). Jakarta: Program Pascasarjana UI.
5. Handayani, S.A., dkk. (2003). *Faktor-faktor risiko diabetes mellitus tipe 2* (Tesis). Semarang: Program Pascasarjana UNDIP.
6. Janson P., *et al*. (2009). *Endothelial disfunction. International Medical Publication*, 11:4-6.
7. Kilpatrick E.S., Rigby A.S., Atkin S.L. (2007). *Variability in the relationship between*

- mean plasma glucose and HbA1c: implication for the assessment of glycemic control. *Journal of Clinical Chemistry*. 53(5): 897-901.
8. Kumar, V., et al. 2009. Intensive Blood Glucose Control and Vascular Outcomes in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus. *N Eng J Med*. 108: 1527-32.
 9. McPhee. (2010). Complication of diabetes mellitus. *International Medical Publication*, 18:17-19.
 10. Paulus, W. 2011. *Peran NO sebagai Petanda Disfungsi Endotel*. Tesis tidak diterbitkan. Jakarta: Program Pascasarjana UI.
 11. PERKENI. (2011). *Konsensus pengelolaan dan pencegahan diabetes mellitus tipe 2 di Indonesia*. Jakarta: PERKENI.
 12. Pribadi M.J., dkk. (2008). Disfungsi endotel pada diabetes mellitus tipe 2: sindrom metabolik. *Makara Kesehatan*, 15:23-25.
 13. Sargowo, D., Rohman, S. 2008. Oxidative Stress and Cardiovascular Injury. Dalam: *Kumpulan Makalah PIT Nasional IV PDS PATKLIN*. Malang: 1-8.
 14. Sugiono S. (2007). Diabetes mellitus di Indonesia. *Buku ajar ilmu penyakit dalam*. Edisi 4. Jakarta: Balai Penerbit Buku FKUI.
 15. Widiastuti, S. (2012). *Analisis kadar nitric oxide pada Penderita PJK dengan dan tanpa diabetes mellitus* (Tesis). Semarang: Program Pascasarjana UNDIP.
 16. Wild S., Roglic G., Green A., et al. (2004). Global prevalence of diabetes, estimates for year 2015 and projection for 2045. *Diabetes Care*, 27(5): 1047-1053.
 17. Ziemann, S.J. 2008. Normal Haemostasis and Coagulation. In: *Hematology Clinical Principles and Application*. 3rd Ed. Saunders Elsevier: Philadelphia.

PENETAPAN KONSENTRASI ALFA-SIKLODEKSTRIN DAN WAKTU SENTRIFUGASI DALAM PREPARASI SERUM LIPEMIK PADA PEMERIKSAAN AKTIVITAS ENZIM ALKALI FOSFATASE

Riyani A¹, Rahmayani D², Abdurrahman D¹

¹Poltekkes Kemenkes Bandung, Jl Babakan Loa 01/06 Cimahi Utara, Cimahi 40514,

²Sekolah Tinggi Analis Bakti Asih, Jl. Padasuka Atas No. 223, Bandung, 40192.

Abstract

Examination of alkaline phosphatase in lipemic serum by spectrophotometry method can be disrupted due to the presence of turbidity that can affect discoloration, causing the results of serum alkaline phosphatase levels to be false low. The addition of alpha cyclodextrin can bind lipemics in the serum. The study aims to determine the concentration of alpha-cyclodextrin and optimal centrifugation time in the preparation of serum lipemic in the examination of the activity of the enzyme alkaline phosphatase. Samples in the form of pooled sera made lipemic with the addition of egg yolk with triglyceride levels ± 1000 ; 1500 and 2000 mg / dL. The research method is an experimental laboratory. Determination of alkaline phosphatase by dietianolamine method is carried out from a supernatant formed from the preparation of serum lipemic with alpha-cyclodextrin with a concentration of 0.5; 1.0 and 1.5% with centrifugation times of 10 minutes and 15 minutes. Turbidity of lipemic serum is determined by triglyceride levels by the GPO-PAP method. Data were tested with Anova Test and Post Hoc P 0.05 Test. The results showed that the optimum alpha-cyclodextrin concentration for the preparation of serum lipemic ± 1000 mg / dL, ± 1500 mg / dL and ± 2000 mg / dL was 1% and the centrifugation time was 10 minutes. Conclusion, the optimum alpha-cyclodextrin concentration for the preparation of serum lipemic ± 1000 mg / dL, ± 1500 mg / dL and ± 2000 mg / dL is 1% with a centrifugation time of 10 minutes.

Keywords : Alpha-Cyclodextrin, Alkaline Phosphatase, Lipemic Serum, Centrifugation Time

Abstrak

Pemeriksaan alkali fosfatase dalam serum lipemik dengan metode spektrofotometri dapat terganggu karena terdapatnya kekeruhan yang dapat mempengaruhi perubahan warna sehingga menyebabkan hasil kadar alkali fosfatase dalam serum menjadi rendah palsu. Penambahan Alfa Siklodekstrin dapat mengikat lipemik dalam serum tersebut. Penelitian bertujuan untuk mengetahui konsentrasi dari Alfa Siklodekstrin dan waktu sentrifugasi yang optimal dalam preparasi serum lipemik pada pemeriksaan aktivitas enzim alkali fosfatase. Sampel berupa *pooled sera* yang dibuat lipemik dengan penambahan kuning telur dengan kadar trigliserida ± 1000 ; 1500 dan 2000 mg/dL. Metode penelitian adalah eksperimental laboratorium. Penetapan alkali fosfatase dengan metode dietianolamin dilakukan dari supernatan yang terbentuk hasil preparasi serum lipemik dengan alfa sikodekstrin dengan konsentrasi 0,5 ; 1,0 dan 1,5% dengan waktu sentrifugasi 10 menit dan 15 menit. Kekeruhan dari serum lipemik ditetapkan kadar trigliseridanya dengan metode GPO-PAP. Data diuji dengan Uji Anova dan Uji Post Hoc P 0,05. Hasil menunjukkan bahwa konsentrasi Alfa Siklodekstrin optimum untuk preparasi serum lipemik ± 1000 mg/dL, ± 1500 mg/dL dan ± 2000 mg/dL adalah 1% dan waktu sentrifugasi 10 menit. Kesimpulan, konsentrasi Alfa Siklodekstrin optimum untuk preparasi serum lipemik ± 1000 mg/dL, ± 1500 mg/dL dan ± 2000 mg/dL adalah 1% dengan waktu sentrifugasi 10 menit.

Kata kunci : serum lipemik, alfa siklodekstrin, alkali fosfatase, waktu sentrifugasi

Pendahuluan

Alkali fosfatase merupakan enzim yang terdapat di sekitar saluran empedu. Kandung empedu terletak persis di bawah hati^[1]. Aktivitas enzim alkali fosfatase digunakan untuk menilai fungsi hati terutama dekstruksi saluran empedu. Pemeriksaan alkali fosfatase dapat menggunakan bahan pemeriksaan serum. Serum adalah cairan yang didapat setelah darah dibiarkan membeku, dan serum yang diperoleh harus memenuhi syarat diantaranya serum tidak hemolisis, tidak ikterik dan tidak lipemik^[2].

Serum lipemik adalah serum yang keruh dan putih seperti susu karena hiperlipidemia, penyebab paling umum dari kekeruhan disebabkan partikel lipoprotein seperti kilomikron, *Very Low Density Lipoprotein* (VLDL), maupun trigliserida. Serum lipemik dapat mengganggu dalam setiap uji biokimia yang menggunakan

transmisi cahaya. Faktor yang mengganggu adalah kekeruhan yang terdapat pada sampel lipemik^[3].

Kekeruhan yang terdapat dalam serum lipemik dapat mengganggu pemeriksaan baik secara spektrofotometri, turbidimetri maupun nephelometri, oleh karena partikel lipemik dapat menghamburkan cahaya dan mengganggu proses penyerapan cahaya. Untuk menangani kesalahan pemeriksaan dari penggunaan serum lipemik dapat dilakukan dengan beberapa cara, salah satunya melalui pendinginan selama 12 sampai 16 jam. Namun cara pendinginan yang dilakukan terhadap serum lipemik tidak dianjurkan karena akan menunda waktu pemeriksaan^[3]. Penanganan serum lipemik secara konvensional dapat menggunakan ultrasentrifugasi. Metode ultrasentrifugasi ini sangat efektif, akan tetapi membutuhkan alat tambahan

yang cukup mahal^[4]. Metode lain yang dilakukan untuk menghilangkan lipid pada serum, adalah dengan metode ekstraksi dengan pelarut organik seperti eter dan kloroform, namun penggunaan pelarut organik ini jarang dipakai karena bersifat karsinogenik^[5].

Penelitian yang dilakukan oleh Robert dan Cotten (2013) menunjukkan bahwa 78% sampel dengan penambahan siklodekstrin menunjukkan tingkat lipemik yang lebih rendah dibanding dengan metode ultrasentrifugasi. Siklodekstrin adalah polimer dari molekul-molekul glukosa merupakan oligosakarida yang mempunyai kemampuan membentuk kompleks inklusi dengan berbagai macam molekul^[4].

Tahun 2016 telah dilakukan penelitian oleh Sujono, dkk. tentang kadar protein total dan ureum dengan dan tanpa penambahan γ -cyclodextrin pada serum lipemik, didapatkan hasil penambahan γ - cyclodextrin pada serum lipemik membuat

kadar protein total dan ureum cenderung lebih rendah^[6]. Dan juga dilakukan penelitian oleh Izzati dan Riyani pada tahun 2018 tentang variasi konsentrasi Alfa Siklodekstrin dan waktu sentrifugasi dalam preparasi serum lipemik pada pemeriksaan glukosa, didapatkan hasil konsentrasi alfa- siklodekstrin yang optimal dengan kadar trigliserida ± 1000 mg/dL pada alfa -siklodekstrin 0,5% dengan waktu sentrifugasi 10 menit dan kadar trigliserida ± 1500 mg/dL dan ± 2000 mg/dL pada konsentrasi alfa - siklodekstrin 1% dengan waktu sentrifugasi 5 menit^[7]. Penggunaan flokulan alfa-siklodekstrin sebagai alternatif untuk mengendapkan sampel lipemik dan optimasi waktu sentrifugasi terhadap penggunaan alfa siklodekstrin pada serum lipemik modifikasi pada pemeriksaan aktivitas enzim alkali fosfatase merupakan salah satu penelitian yang belum dilakukan saat ini.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi alfa siklodekstrin dan waktu

sentrifugasi yang optimal dalam preparasi serum lipemik pada pemeriksaan aktivitas enzim alkali fosfatase.

Metode Penelitian

Desain Penelitian

Penelitian ini bersifat eksperimental laboratorium bertujuan untuk menetapkan konsentrasi alfa- siklodekstrin dan waktu sentrifugasi terhadap serum lipemik. Pada penelitian ini dibuat modifikasi serum lipemik dan dilakukan kadar alkali fosfatase pada serum awal dan serum modifikasi. Jumlah perlakuan dalam penelitian ini adalah 27 dengan pengulangan sebanyak 3 kali. Data dianalisis dengan menggunakan uji One Way ANOVA dengan $P=0,05$ dan menggunakan uji Post Hoc dengan $P=0,05$.

Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini adalah alfa-siklodekstrin yang digunakan sebagai flokulan pada serum lipemik pada pemeriksaan kadar alkali fosfatase dan bahan yang digunakan menggunakan serum

yang dimodifikasi dengan penambahan kuning telur.

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia Klinik Jurusan Analis Kesehatan Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Bandung pada bulan Januari 2019.

Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan adalah fotometer Kenzamax Biochemistry, mikropipet, tip biru, tip kuning, tabung reaksi, rak tabung reaksi, *timer*, sentrifuge, vortex, batang pengaduk, gelas kimia, dan labu ukur.

Bahan yang digunakan adalah alfa-siklodekstrin, kuning telur, reagen trigliserida GPO-PAP BIOLABO, reagen alkali fosfatase DEA BIOLABO, *pooled sera*, dan NaCl fisiologis.

Cara Kerja

Pembuatan Pooled Serum

- 1) Disiapkan darah tanpa antikoagulan di dalam tabung, diamkan hingga 15

menit.

- 2) Diputar menggunakan sentrifuge 3000rpm selama 5 menit.
- 3) Serum diambil menggunakan mikropipet.
- 4) Serum dikumpulkan dan disebut *pooled sera* atau serum gabungan.

Pembuatan stok Alfa-Siklodekstrin 5%

- 1) *Alfa-Siklodekstrin* ditimbang sebanyak 0,5 gram di dalam gelas timbang.
- 2) Dilarutkan dalam aquadest, kemudian dihomogenkan.
- 3) Dipindahkan ke dalam labu ukur 10mL, kemudian ditambahkan aquadest sampai tanda batas.
- 4) Menggunakan rumus pengenceran, dibuat *Alfa-Siklodekstrin* dari larutan stok 5% sehingga didapatkan kadar sebesar 0,5%, 1%, dan 1,5%.

Pembuatan Modifikasi Serum Lipemik Buatan Menggunakan Kuning Telur (1:1)

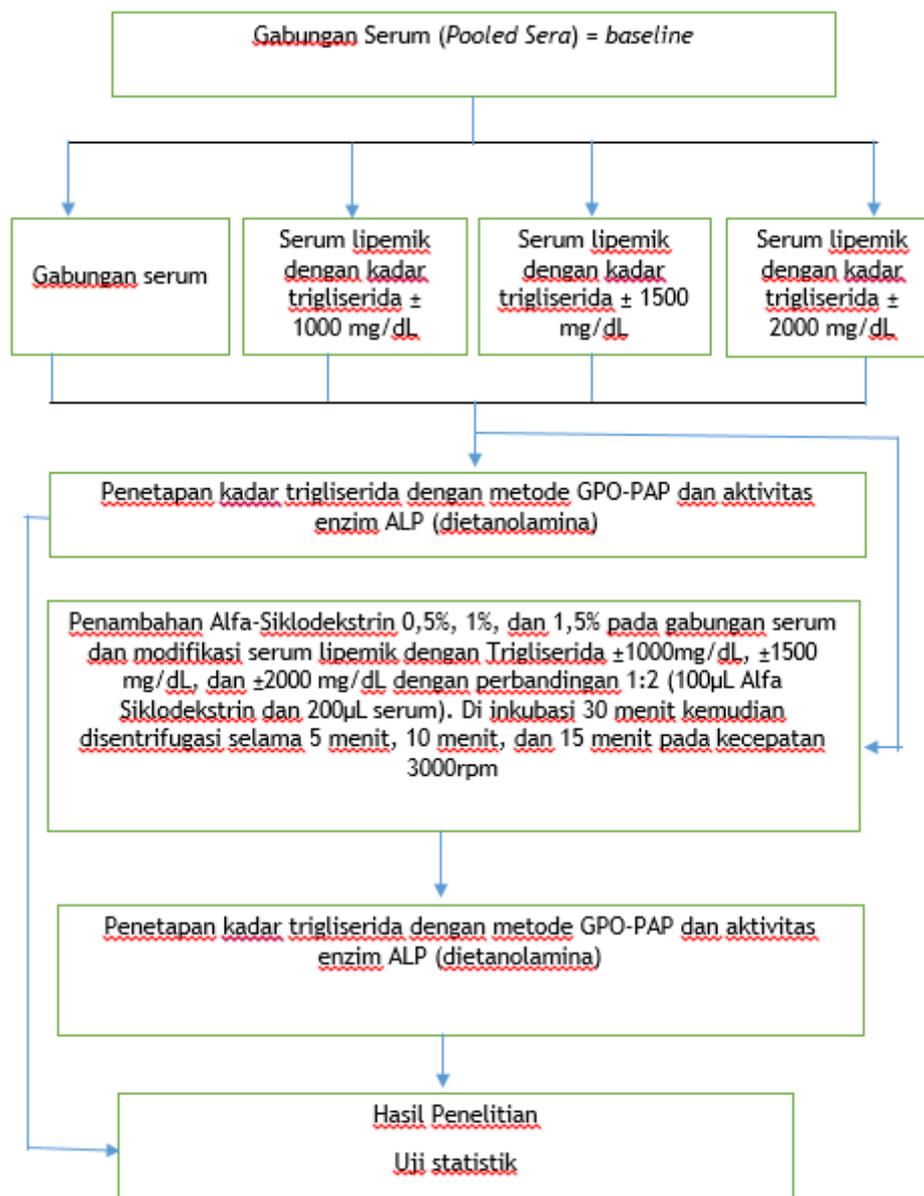
- 1) Kuning telur ayam dipipet sebanyak 2mL.
- 2) Dilarutkan dalam NaCl fisiologis sebanyak 2mL, lalu dihomogenkan.
- 3) Diukur kadar trigliserida dengan metode GPO-PAP.
- 4) Untuk mendapatkan modifikasi serum lipemik dengan konsentrasi kadar trigliserida ± 1000 mg/dL,
- 5) ± 1500 mg/dL, dan ± 2000 mg/dL digunakan rumus pengenceran.
- 6) Dilakukan pemeriksaan ulang kadar trigliserida untuk memastikan konsentrasi trigliserida di dalam modifikasi serum lipemik.

Penambahan Alfa Siklodekstrin perbandingan 1:2 pada serum lipemik

- 1) Modifikasi serum lipemik yang telah diketahui konsentrasi trigliserida (± 1000 mg/dL, ± 1500 mg/dL, 2000 mg/dL) dipipet 200 μ L ke dalam vial.
- 2) Ditambahkan 100 μ L *Alfa Siklodekstrin* 0,5%, 1%, dan 1,5% pada masing-masing

- vial.
- 3) Diinkubasi selama 30 menit.
 - 4) Disentrifugasi dengan variasi waktu sentrifugasi selama 5 menit, 10 menit, dan 15 menit pada kecepatan 3000rpm.
 - 5) Dilakukan pemeriksaan alkali fosfatase menggunakan metode Dietanolamin (DEA) dan trigliserida (TG) menggunakan metode GPO-PAP.

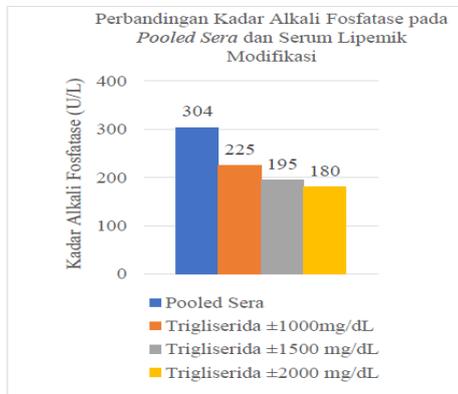
Alur Penelitian



Gambar 1. Alur Penelitian

Pembahasan

Berdasarkan penelitian didapatkan hasil sebagai berikut:



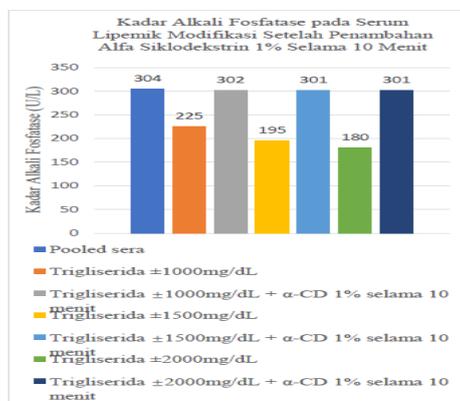
Gambar 2. Grafik Kadar Alkali Fosfatase pada *Pooled Sera* dan Serum Lipemik Modifikasi

Pada pemeriksaan alkali fosfatase digunakan serum lipemik modifikasi ± 1000 mg/dL, ± 1500 mg/dL dan ± 2000 mg/dL dimana alkali fosfatase *pooled sera* sebelum penambahan serum lipemik modifikasi adalah 304 U/L dan terjadi penurunan pada kadar alkali fosfatase pada serum lipemik modifikasi trigliserida ± 1000 mg/dL menjadi 225 U/L, pada serum lipemik modifikasi trigliserida ± 1500 mg/dL menjadi 195 U/L, dan pada serum lipemik modifikasi trigliserida ± 2000 mg/dL menjadi 180 U/L.

Kadar alkali fosfatase menurun pada serum lipemik modifikasi dengan kadar trigliserida ± 1000 mg/dL, ± 1500 mg/dL dan ± 2000 mg/dL. Penurunan hasil pemeriksaan ini disebabkan karena aktivitas enzim alkali fosfatase akan bereaksi maksimal pada suasana basa pada pH 9 - 10,5; pH serum lipemik yang cenderung asam karena banyaknya lemak yang terkandung menyebabkan alkali fosfatase tidak dapat mengkatalisis hidrolisis p-nitrofenilfosfat menjadi nitrofenol dan fosfat sehingga p-nitrofenol yang terbaca fotometer menjadi sedikit. Penurunan hasil pemeriksaan alkali fosfatase juga terjadi karena lipoprotein pada serum lipemik menyebabkan meningkatnya cahaya yang diabsorpsi dalam fotometer oleh partikel kekeruhan lipemik.

Uji statistik dilakukan pada kadar alkali fosfatase pada serum awal (*pooled sera*) dan pada serum lipemik modifikasi dengan

penambahan alfa siklodekstrin 0,5%; 1%; dan 1,5% dengan waktu sentrifugasi 5 menit, 10 menit dan 15 menit. Hasil uji menunjukkan terdapat perbedaan yang bermakna antara nilai aktivitas alkali fosfatase *pooled sera* dengan serum lipemik modifikasi dengan trigliserida $\pm 1000\text{mg/dL}$ $\pm 1500\text{mg/dL}$ dan 2000mg/dL setelah ditambahkan tiga variasi konsentrasi alfa siklodekstrin



Gambar 3. Grafik Kadar Alkali Fosfatase pada Serum Lipemik Modifikasi setelah Penambahan Alfa Siklodekstrin 1% selama 10 menit

Alfa-Siklodekstrin ($\alpha\text{-CD}$) yaitu zat aktif permukaan yang dapat menurunkan tegangan permukaan serta dapat mempersatukan cairan yang terdiri dari air dan minyak. Penambahan Alfa Siklodekstrin

dalam larutan akan menyebabkan turunnya tegangan permukaan larutan. Alfa Siklodekstrin dalam menjernihkan serum lipemik karena terdiri dari bagian dalam bersifat hidrofobik dan bagian luar bersifat hidrofilik sedangkan serum lipemik molekulnya bersifat hidrofobik. Pada proses pembentukan emulsi, lemak akan masuk ke bagian dalam siklodekstrin. Molekul hidrofobik bertemu dengan hidrofobik maka akan terjadi gaya tolak menolak maka lemak akan terpecah menjadi partikel-partikel kecil dan larut dalam air. Mekanisme ini dikenal dengan fase pengemulsi minyak larut dalam air.⁸ Salah satu sifat penting dari surfaktan adalah kemampuan untuk meningkatkan kelarutan bahan yang tidak larut atau sedikit larut dalam medium disperse. Surfaktan pada konsentrasi rendah, menurunkan tegangan permukaan dan menaikkan laju kelarutan. Sedangkan pada kadar yang lebih tinggi surfaktan akan berkumpul membentuk agregat yang disebut

misel.[9]

Aktivitas alkali fosfatase setelah preparasi dengan alfa siklodekstrin pada serum lipemik modifikasi dapat kembali pada keadaan awal yaitu *pooled sera*. Serum lipemik modifikasi dengan kadar trigliserida $\pm 1000\text{mg/dL}$, $\pm 1500\text{mg/dL}$, dan $\pm 2000\text{mg/dL}$ optimal menggunakan alfa siklodekstrin 1% dan waktu sentrifugasi 10 menit setelah dilakukan uji ANOVA *One Way* ($P=0,05$) dan uji Post Hoc ($P=0,05$).

Aktivitas alkali fosfatase yang menurun dalam serum lipemik modifikasi dengan kadar trigliserida $\pm 1000\text{mg/dL}$, $\pm 1500\text{mg/dL}$ dan $\pm 2000\text{mg/dL}$ menjadi kembali meningkat pada penambahan alfa siklodekstrin. Hal ini terjadi karena ikatan antara lipid pada serum lipemik dan molekul alfa-siklodekstrin yang bersifat hidrofobik terjadi dengan stabil, yang biasa disebut dengan masa terbentuknya misel atau *Critical Micelle Concentration* (CMC). Menurut Sharma (1990), siklodekstrin spesifik mempresipitasi

lipoprotein dan tidak mengganggu metode analitis. Penambahan flokulan Alfa-Siklodekstrin pada sampel serum lipemik akan mengikat molekul lipoprotein, sehingga lipoprotein akan terendapkan setelah dilakukan sentrifugasi dan serum menjadi jernih. Supernatan jernih yang dihasilkan diperiksa aktivitas alkali fosfatasanya sehingga akan didapatkan hasil yang akurat.[10]

Setelah terjadi reaksi antara lipid dalam sampel lipemik dengan siklodekstrin, diperlukan proses sentrifugasi untuk mengendapkan lipemik yang telah berikatan dengan molekul siklodekstrin. Sentrifugasi adalah proses pemisahan partikel berdasarkan berat jenis partikel tersebut. Lamanya waktu proses pada alat sentrifuge mempengaruhi banyaknya endapan yang terbentuk pada tabung reaksi (Gambar4-6). Waktu sentrifugasi optimum yang dilakukan pada penambahan alfa siklodekstrin terhadap serum lipemik modifikasi dengan kadar trigliserida $\pm 1000\text{mg/dL}$,

$\pm 1500\text{mg/dL}$ dan $\pm 2000\text{mg/dL}$ sesuai uji ANOVA dan Post Hoc adalah 10 menit karena lipid pada serum lipemik modifikasi

dan molekul alfa siklodekstrin yang telah berikatan telah semua terendapkan.



Gb.4



Gb. 5



Gb.6

Gambar. 4-6. Serum Lipemik Modifikasi $\pm 1000\text{mg/dL}$, $\pm 1500\text{mg/dL}$, dan $\pm 2000\text{mg/dL}$ disentrifuge selama , 5, 10 dan 15 menit

Kesimpulan

Konsentrasi alfa-siklodekstrin yang optimal untuk preparasi serum lipemik modifikasi dengan kadar trigliserida $\pm 1000\text{mg/dL}$,

$\pm 1500\text{mg/dL}$ dan $\pm 2000\text{mg/dL}$ pada pemeriksaan aktivitas alkali fosfatase adalah 1% dengan waktu sentrifugasi 10 menit.

Refrensi

1. Bastiansyah, E. 2008. *Panduan Lengkap Membaca Hasil Tes Kesehatan*. Ed. 1. Depok: Penebar Plus.
2. Masrurroh, A. 2014. Karya Tulis Ilmiah: *Korelasi antara Kadar Trigliserida dengan Kadar Kolesterol pada Serum Lipemik*. Surabaya: Perpustakaan UM Surabaya.
3. Piyophiprapong, S.M.D., dkk. 2010. *Factitious Result in Clinical Chemistry Tests Caused by Common Endogenous Interferents*. Siriraj Medical Journal, Vol.62, No.4, July-August 2010.
4. Roberts, C.M. dan Cotten S.W. 2013. *Cyclodextrin Removal of Lipemic Interference: an Attractive Alternative to Ultracentrifugation for Satellite Laboratories*. Arch Pathol Lab Med, Vol.137, August 2013.
5. Castro, A.R., dkk. 2000. *Lipid Removal from Human Serum Sample*. AST Laboratory Research Journal, p.197-199, Vol.7, No.2, Maret 2000. Atlanta: Clinical and Diagnostic Laboratory Immunology.
6. Sujono. dkk. 2016. *Kadar Protein Total dan Ureum Dengan dan Tanpa*

- Penambahan γ -cyclodextrin pada Serum Lipemik.* Teknolabjournal, Vol.5, No.1, 16-19, Maret 2016.
7. Izzati, Arfa dan Ani Riyani. 2018. *Variasi Konsentrasi Alfa Siklodekstrin dan Waktu Sentrifugasi dalam Preparasi Serum Lipemik pada Pemeriksaan Glukosa Metode GOD-PAP.* Jurnal Teknologi Laboratorium, pp.31 - 37, Vol.7, No.1, Maret 2018.
8. Adamson, A.W. 1990. *Physical Chemistry of Surface.* 5th Ed. John Willey & Sons. New York.
9. Martinet & Shargelet. 1999. *Applied Biopharmaceutics and Pharmacokinetics.* 5th Ed. Mc.Graw &Hill. 85-86. Singapore.
10. Sharma A, Anderson K, Baker JW. 1990. *Flocculation of Serum Lipoproteins with Cyclodextrins: Application to Assay of Hyperlipidemic Serum.* Clinical Chemistry, Vol.36, No.3, 529-532.

PEMANFAATAN UBI JALAR PUTIH (*Ipomea batatas* L.) SEBAGAI MEDIUM ALTERNATIF PERTUMBUHAN *Aspergillus flavus*

Feldha Fadhila¹, Femmy Muthia Rahayu Hidayat², Fitri Rahmi Fadhilah¹

¹Program Studi DIV Teknologi Laboratorium Medik STIKes Rajawali · ² Program Studi DIII Analisis Kesehatan STIKes Rajawali

Abstract

White sweet potato is one of the agricultural products that contains carbohydrates and protein which is quite high and a source of minerals that is sufficient enough for the growth of Aspergillus flavus. This study aims to determine the potential of white sweet potato as an alternative medium for Aspergillus flavus growth. This research uses descriptive method, by inoculating fungi on Sabouraud Dextrose Agar control medium and alternative medium of white sweet potato. The results showed that the growth of the colonies on alternative media was consistent with the growth of the colonies in the control medium which was characterized by the growth of green colonies, cotton-like textured with a diameter of 50.2 mm. From this study it can be concluded that the medium of white sweet potato can be used as an alternative medium for Aspergillus flavus growth.

Keywords : *white sweet potato, Aspergillus flavus, alternative medium.*

Abstrak

Ubi jalar putih merupakan salah satu hasil pertanian yang mengandung karbohidrat dan protein yang cukup tinggi serta sumber mineral yang cukup memadai untuk pertumbuhan *Aspergillus flavus*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi dari ubi jalar putih sebagai medium alternatif pertumbuhan *Aspergillus flavus*. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif, dengan cara menginokulasikan jamur pada medium kontrol *Sabouraud Dextrose Agar* dan medium alternatif ubi jalar putih. Hasil menunjukkan bahwa pertumbuhan koloni pada medium alternatif sesuai dengan pertumbuhan koloni pada medium kontrol yang ditandai dengan pertumbuhan koloni yang berwarna hijau, bertekstur seperti kapas dengan diameter 50,2 mm. Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa medium ubi jalar putih dapat digunakan sebagai medium alternatif pertumbuhan *Aspergillus flavus*.

Kata Kunci: Ubi Jalar Putih, *Aspergillus flavus*, Medium alternatif.

Pendahuluan

Peranan jamur dalam kehidupan sangat banyak, baik yang menguntungkan (saprofit) maupun merugikan (patogen). Beberapa jamur jenis tertentu mampu menghasilkan suatu senyawa organik beracun yang disebut mikotoksin (Syarief, 2003). Dalam mempelajari sifat mikroorganisme seperti jamur, diperlukan suatu medium pertumbuhan yang dapat mencukupi nutrisi, sumber energi dan kondisi lingkungan tertentu. Suatu medium dapat menumbuhkan jamur dengan baik bila memenuhi persyaratan antara lain mempunyai pH yang sesuai, tidak mengandung zat-zat penghambat, steril, dan mengandung semua nutrisi yang berguna bagi pertumbuhan jamur. (Jutono, 2018).

Medium merupakan suatu bahan yang terdiri atas campuran zat makanan (*nutrient*) yang berfungsi sebagai tempat tumbuh jamur. Selain untuk menumbuhkan jamur, medium dapat digunakan juga untuk isolasi, memperbanyak,

serta untuk pengujian sifat-sifat fisiologi (Cahyani, 2014). Nutrisi ini digunakan jamur untuk pertumbuhan, sintesis, serta keperluan energi dalam metabolisme. Pada umumnya, medium biakan berisi air, sumber karbon, sumber nitrogen, serta unsur-unsur yang lain, dalam bahan dasar medium dapat pula ditambahkan faktor pertumbuhan berupa asam amino, vitamin atau nukleotid (Jawetz, 2010).

Beberapa medium pertumbuhan yang sering digunakan dalam menumbuhkan jamur secara umum yaitu *Sabouraud Dextroxa Agar* dan *Potato Dextrose Agar*. Medium-medium ini merupakan medium sintesis yang cara membuatnya relatif mudah, sehingga banyak digunakan untuk menumbuhkan jamur di laboratorium. Salah satu medium yang paling umum digunakan adalah *Sabouraud Dextrose Agar*, medium ini dalam setiap 1000mL mengandung 10gr *mycological pepton* yaitu sebagai sumber nitrogen, 40gr *Dextrose* sebagai sumber karbon atau

energi, dan 15gr agar yang mengandung karbohidrat berupa galaktam yang tidak mudah diurai oleh mikroorganisme khususnya jamur yang berfungsi untuk memadatkan medium. Medium-medium tersebut merupakan jenis medium sintetis yang cara membuatnya relatif mudah, sehingga banyak digunakan untuk menumbuhkan jamur di laboratorium meskipun dilihat dari segi harga medium sintetis terbilang relatif mahal. Berikut harga *Sabouraud Dextroxa Agar* merk OXOID Rp.905.000 setiap 500gr, media *Sabouraud Dextroxa Agar* merk MERCK Rp.1.520.000 setiap 500gr, dan media *Sabouraud Dextroxa Agar* merk HIMEDIA Rp.1.155.000, bagi pendidikan dan sebuah penelitian bisa menjadi kendala (Waluyo, 2016). Untuk mengatasi masalah harga, ada medium alternatif, medium alternatif adalah medium yang menggunakan bahan alami yang mengandung nutrisi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan seperti dari bahan yang kaya akan karbohidrat dan protein.

Ubi jalar mengandung sekitar 40% karbohidrat yang terdiri dari pati, gula, selulosa, hemiselulosa, dan pektin. Kandungan gizi dalam 100 g ubi jalar putih yaitu karbohidrat 35,7 g, ubi jalar kuning yaitu karbohidrat 26,7 gr (Direktorat Bina Gizi Masyarakat, 1995 dalam Zulaekah, 2012). Beberapa hasil penelitian tentang medium alternatif sudah dilakukan contohnya penelitian yang dilakukan oleh Aini (2015) umbi ganyong, umbi gembili, dan umbi garut dapat digunakan sebagai media alternatif untuk pertumbuhan jamur *Candida albicans* dan *Aspergillus niger*. Media pati singkong sebagai media alternatif untuk pertumbuhan jamur *Aspergillus niger* (Kwoseh et al., 2012). Selain itu Rahmat (2015) juga berhasil memanfaatkan limbah air cucian beras sebagai media alternatif untuk pertumbuhan jamur *Trichophyton mentagrophytes*. Media kacang hijau dan kacang kedelai hitam dimanfaatkan Ravimannan et al., (2014) sebagai media alternatif

untuk pertumbuhan mikroorganisme.

Bahan dan Metode

Bahan medium alternative dibuat dari ubi jalar putih yang dikeringkan dan dibuat menjadi tepung. Sebagai medium kontrol digunakan *Sabouraud Dextrose Agar*. Pada pemeriksaan mikroskopis dilakukan pembuatan preparat koloni *Aspergillus flavus* yang diwarnai dengan *Lactophenol Cotton Blue*. Rancangan penelitian yang digunakan ialah metode deskriptif. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah pertumbuhan jamur pada medium alternatif ubi jalar putih. Sampel dalam penelitian ini yaitu ubi jalar putih yang diolah menjadi tepung. Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini adalah dengan cara menginokulasikan *Aspergillus flavus* pada medium SDA sebagai kontrol positif dan medium alternatif ubi jalar putih. Data

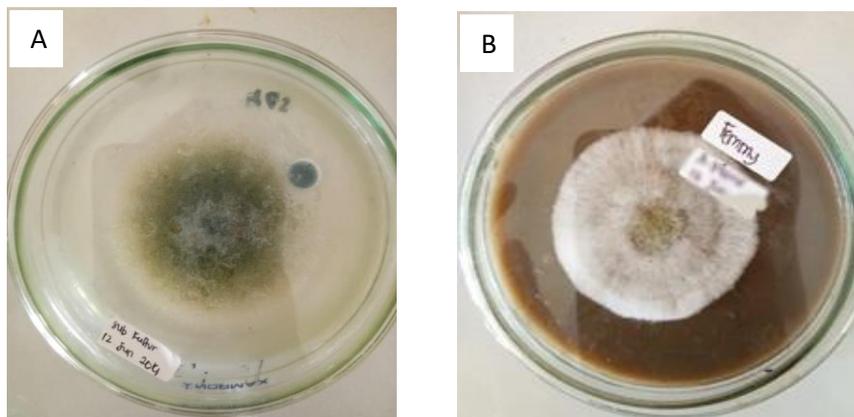
yang diambil merupakan data primer dan disajikan dalam bentuk tabel serta aspek yang diamati yaitu secara makroskopis meliputi warna, tekstur permukaan, tetesan eksudat, lingkaran kosentris dan garis radial (garis permukaan) dan secara mikroskopis guna memastikan jenis spesies jamur yang dipakai benar. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi STIKes Rajawali Bandung dan Laboratorium Taksonomi Tumbuhan Departemen Biologi FMIPA Universitas Padjajaran Bandung, pada bulan Mei-Juni tahun 2019.

Hasil

Berdasarkan pengamatan pertumbuhan *Aspergillus flavus* secara makroskopik terhadap medium *Sabouraud Dextrose Agar* sebagai kontrol dan medium alternatif ubi jalar putih diperoleh hasil sebagaimana tercantum pada tabel 1.

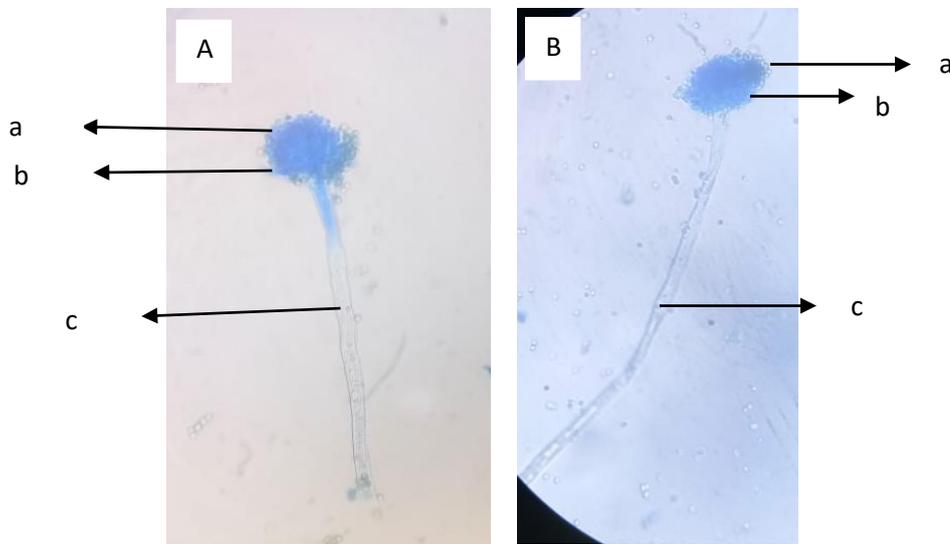
Tabel 1. Hasil pengamatan Makroskopis Koloni *Aspergillus flavus* pada Medium Alternatif Ubi Jalar Putih dan Medium *Sabouroud Dextrose Agar* sebagai kontrol

Aspek yang diamati	<i>Aspergillus flavus</i> pada Medium Alternatif Ubi Jalar Putih	<i>Aspergillus flavus</i> pada Medium <i>Sabouroud Dextrose Agar</i>
Warna	Hijau	Hijau kekuningan
Tekstur Permukaan	<i>Cottony</i>	<i>Cottony</i>
Tetes Eksudat	Tidak ada	Tidak ada
Lingkar Kosentris	Tidak ada	Tidak ada
Garis Radial	Tidak ada	Tidak ada
Diameter	50,2 mm	60 mm

Gambar 1. Hasil makroskopis pertumbuhan *Aspergillus flavus* pada medium SDA (A) dan medium alternative ubi jalar putih (B)

Dari Gambar 1. A dan B menunjukkan bahwa pada hasil pengamatan secara makroskopis pada medium SDA dan medium alternatif ubi jalar putih didapatkan adanya pertumbuhan koloni *Aspergillus flavus* yang ditandai dengan koloni berwarna hijau kekuningan, betekstur

seperti kapas, dan pada Gambar 2. A dan B hasil pengamatan secara mikroskopis pada medium SDA dan medium alternatif ubi jalar putih terdapat hifa dan spora. Hasil pengamatan tersebut merupakan ciri-ciri pertumbuhan *Aspergillus flavus*.



Gambar 2. Hasil mikroskopis *Aspergillus flavus* pada medium SDA (A) dan medium alternative ubi jalar putih (B) Keterangan: a. Konidium (Kasar), b. Konidia (Bulat), c. Konidiofor (transparan)

Diskusi

Pada penelitian ini bahan uji yang digunakan adalah ubi jalar putih yang diolah menjadi tepung, dalam ubi jalar putih terdapat karbohidrat dan protein serta mengandung vitamin, mineral, antioksidan dan beta karoten (Cahyo dan Juanda, 2000). Spesies jamur yang diteliti dilakukan identifikasi dengan pewarnaan LPCB dan kultur pada medium *Sabouroud*

Dextrose Agar sebagai medium selektif pertumbuhan jamur.

Hasil yang didapat didapat pertumbuhan *Aspergillus flavus* yang tumbuh pada medium alternatif ubi jalar putih sesuai dengan pertumbuhan *Aspergillus flavus* pada medium SDA yang digunakan sebagai kontrol, yang memiliki ciri-ciri spora berwarna hijau, bertekstur seperti kapas.

Setelah diamati secara makroskopis, kemudian dilanjutkan dengan pengamatan

secara mikroskopis dengan pewarnaan LPCB, hasil pewarnaan pada medium alternatif ubi jalar putih sama halnya pada medium SDA yang menunjukkan jamur *Aspergillus flavus* memiliki kepala konidia yang bulat, konidiofor berdinding kasar, berwarna transparan tetapi dipengamatan kali ini berwarna biru dikarenakan sudah ditetesi dengan pewarna LPCB. Hasil tersebut sudah sesuai dengan karakteristik jamur *Aspergillus flavus* secara mikroskopis yaitu memiliki kepala konidia yang bulat, berwarna hijau kekuningan, konidiofor berdinding kasar, berwarna hialin, dan vesikula berbentuk bulat (Gandjar dkk, 2006).

Namun pertumbuhan *Aspergillus flavus* pada medium alternatif ubi jalar kurang optimal dibandingkan dengan pertumbuhan pada medium SDA mengingat bahwa kandungan nutrisi pada medium SDA lebih sederhana sehingga jamur lebih mudah tumbuh pada medium SDA. Tetapi jika dibandingkan

dari segi harga medium sintetis yang biasa dipakai dengan medium alternatif jauh lebih ekonomis, mengingat harga medium sintetis yang mahal dalam setiap 500gr nya, jika kita dapat memanfaatkan bahan alami seperti ubi jalar dengan baik dan dapat diolah guna memenuhi nutrisi untuk pertumbuhan jamur, maka hal ini perlu dilakukan untuk dapat menekan biaya pengeluaran yang digunakan baik untuk penelitian maupun bagi instansi pendidikan.

Pada penelitian ini pembuatan kontrol negatif yang berisi agar-agar dan akuades tidak dilakukan, komposisi yang ada pada agar-agar mengandung karbohidrat berupa galaktam yang tidak mudah di urai oleh mikroorganisme khususnya jamur yang berfungsi untuk memadatkan media. Pembuatan kontrol negatif dilakukan untuk mengetahui ada atau tidaknya pertumbuhan jamur pada agar-agar saja tanpa pemberian nutrisi yang lain.

Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan dan diperoleh hasil ubi jalar putih dapat digunakan sebagai medium alternatif

pertumbuhan jamur *Aspergillus flavus* dan dapat di aplikasikan sebagai medium alternatif untuk pertumbuhan jamur *Aspergillus flavus*.

Refrensi

1. Artha Octavia, Sri Wantini. Perbandingan Pertumbuhan Jamur *Aspergillus flavus* Pada Media PDA (*Potato Dextrose Agar*) dan Media Alternatif dari Singkong (*Manihot esculenta Crantz*). [serial online] 6(2) : 2017 [cited 2018 Januari 01]; [6 screen]. Available from: URL: <https://ejurnal.poltekkes-tjk.ac.id/index.php/JANALISKES/article/view/788>.
2. Cahyani, V. R. Petunjuk Praktikum Mikrobiologi Pertanian Program Studi Argoteknologi. Surakarta; Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. 2014.
3. Dede Juanda, Bambang Cahyono. Ubi Jalar Budidaya dan Analisis Usaha Tani. Yogyakarta. 2000
4. Gandjar. L. Sjamsuridjal, W & Oeteri, A. Mikologi Dasar dan Terapan. Jakarta; 2006
5. Jawetz, Melnick, Adelberg. Mikrobiologi Kedokteran. Jakarta 2010.
6. Jutono. Pedoman Praktikum Mikrobiologi Umum. Yogyakarta: Fakultas Pertanian UGM. 2018.
7. Nurul Aini, Triastuti Rahayu. Media Alternatif untuk Pertumbuhan Jamur Menggunakan Sumber Karbohidrat yang Berbeda. [serial online] 2015 [cited 2018 Desember 25]; [5 screen]. Available from <http://eprints.ums.ac.id/38854/13/NASKAH%20PUBLIKASI.pdf>
8. Syarief, R. Ega, L. Nurwitri, CC. Mikotoksin Bahan Pangan, Bogor. IPB Press. 2003
9. Waluyo Lud. Mikrobiologi Umum. 5th Ed. Malang, UMM Press; 2016.
10. Zulaekah. Ilmu Bahan Makanan. Fakultas Ilmu Kesehatan: Universitas Muhammadiyah Surakarta. 2012.

PENGARUH INTENSITAS SENAM ZUMBA TERHADAP KADAR KOLESTEROL TOTAL DARAH DAN PERSENTASE LEMAK TUBUH WANITA DI RAI FITNESS BADUNG

Putu Ayu Parwati¹, Ni Wayan Desi Bintari¹

¹Program Studi Analisis Kesehatan, STIKes Wira Medika Bali

Abstract

Overweight or obesity is a condition that cause high cholesterol, increased percentage of body fat, heart disease, diabetes and other serious illnesses. Physical exercise can be best efforts to lowering cholesterol level in blood and body fat percentage. One of the famous types of aerobics is zumba. The purpose of this study was to determine the effect of zumba gymnastic intensity on cholesterol and body fat percentage. Sample used in this study was 20 active members who participated in the zumba class in one treatment group using total sampling method. The results showed total cholesterol score mean obtained by respondents who did zumba once a week was 181.2 ± 30.8 mg/dL. The result was higher than those who did zumba twice a week amounted to 144.8 ± 49.1 mg/dL. This result shows that high intensity of zumba exercise positively affect in boost health especially in balancing cholesterol value. Statistical analysis using Independent Sample T-Test showed that there was no influence of zumba intensity on cholesterol levels and percentage of female body fat in Rai Fitness Badung ($p > 0.05$).

Keywords : Zumba, Cholesterol, Body Fat Percentage.

Abstrak

*Overweight atau kegemukan adalah suatu keadaan yang menyebabkan kolesterol tinggi, peningkatan persentase lemak tubuh, penyakit jantung, diabetes dan penyakit serius lainnya. Upaya yang dapat dilakukan untuk menurunkan kadar kolesterol darah dan persentase lemak tubuh yaitu latihan fisik yaitu olahraga. Salah satu jenis senam aerobik yang terkenal yaitu senam zumba. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh intensitas senam zumba terhadap kadar kolesterol total dan persentase lemak tubuh. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah member aktif yang mengikuti kelas zumba sebanyak 20 orang dalam satu kelompok perlakuan dengan menggunakan metode *total sampling*. Hasil penelitian menunjukkan rerata kadar kolesterol total darah diperoleh responden yang melakukan zumba 1 kali seminggu sebesar $181,2 \pm 30,8$ mg/dL yang lebih tinggi dibandingkan yang melakukan zumba 2 kali seminggu sebesar $144,8 \pm 49,1$ mg/dL. Hal ini menunjukkan intensitas zumba yang lebih banyak akan berpengaruh lebih baik terhadap kebugaran jasmani dan salah satunya mampu mengontrol kadar kolesterol total darah. Hasil analisa data dengan *Independent Sample T-Test* menunjukkan *p value* > 0.05 yang berarti tidak terdapat pengaruh intensitas zumba terhadap kadar kolesterol total darah dan persentase lemak tubuh wanita di Rai Fitness Badung.*

Kata Kunci : Zumba, Kolesterol, Persentase Lemak Tubuh.

Pendahuluan

Overweight atau kegemukan adalah suatu keadaan yang melebihi dari berat badan ideal seseorang¹. Pada tahun 2016 lebih dari 41 juta anak di bawah usia 5 tahun mengalami kelebihan berat badan atau *overweight*. Lebih dari 340 juta anak-anak dan remaja berusia 5-19 adalah orang yang mengalami kelebihan berat badan (*overweight*) pada tahun 2016². Hasil Risesdas tahun 2013 menyebutkan bahwa terdapat peningkatan prevalensi *overweight* pada remaja umur 16 - 18 tahun di Indonesia dari 1,4 % pada tahun 2007 menjadi 7,3 % pada tahun 2013. Provinsi Bali memiliki delapan Kabupaten dan satu Kotamadya. Angka *overweight* tertinggi di Provinsi Bali yaitu Kota Denpasar 15,2% dan terendah Kabupaten Tabanan yaitu 12,6%³. Studi yang dilakukan di Bali pada tahun 2011 menunjukkan bahwa prevalensi sindrom metabolik didapatkan sebesar 18,2% dan *overweight* didapatkan sebesar 35%⁴.

Berat badan berlebih dapat menyebabkan kolesterol tinggi, penyakit jantung, diabetes dan penyakit serius lainnya. Obesitas merupakan keabnormalan jumlah lipid dalam darah, salah satunya adalah peningkatan kolesterol. Peningkatan kolesterol total dalam darah >240 mg/dl disebut sebagai hiperkolesterolemia⁵. Kadar kolesterol dalam tubuh adalah satu faktor terpenting untuk menentukan risiko seseorang untuk menderita penyakit pembuluh darah jantung. Ada beberapa faktor yang terbukti melalui penelitian dapat mempengaruhi kadar kolesterol dalam darah antara lain usia, berat badan, pola makan, aktifitas fisik, merokok, stres dan faktor keturunan⁵. Jika seseorang memiliki terlalu banyak kolesterol dalam aliran darah, kelebihannya dapat disimpan dalam arteri, termasuk arteri koroner jantung, arteri karotis ke otak, dan arteri yang memasok darah ke kaki. Penumpukan kolesterol merupakan komponen dari plak yang menyebabkan penyempitan

dan penyumbatan arteri. Penyumbatan pada arteri kaki menyebabkan klaudikasio (nyeri saat berjalan) karena penyakit arteri perifer. Penyumbatan arteri karotis dapat menyebabkan stroke, dan penyumbatan arteri koroner menyebabkan angina (nyeri dada) dan serangan jantung⁷.

Upaya yang dapat dilakukan untuk menurunkan kadar kolesterol darah dan persentase lemak tubuh yaitu latihan fisik yaitu olahraga, hal ini disebabkan karena lemak akan dipecah sebagai sumber energi ketika melakukan latihan aerobik¹. Olahraga merupakan salah satu upaya untuk mengatasi kelebihan lemak sekaligus untuk mencapai tingkat kebugaran jasmani yang baik serta dapat meningkatkan kemampuan fungsional. Kegiatan olahraga sangat bermanfaat bagi kesehatan manusia, antara lain meningkatkan kerja dan fungsi jantung paru dan pembuluh darah yang ditandai dengan: denyut nadi istirahat menurun, penumpukan asam laktat

berkurang, meningkatkan pembuluh darah kolateral, meningkatkan HDL kolesterol dan mengurangi aterosklerosis. Selain itu, olahraga juga dapat meningkatkan metabolisme tubuh untuk mencegah kegemukan dan mempertahankan berat badan ideal serta mengurangi resiko terjadinya berbagai penyakit, seperti tekanan darah tinggi, penyakit jantung koroner, diabetes melitus dan infeksi⁸.

Olahraga dapat berupa latihan yang bersifat aerobik maupun anaerobik. Olahraga aerobik adalah latihan yang memerlukan oksigen untuk pembentukan energinya yang dilakukan secara terus menerus, ritmis, dengan melibatkan kelompok otot-otot besar terutama otot tungkai pada intensitas olahraga 60-90 % dari *Maximal Heart Rate (MHR)* dan 50-85 % dari penggunaan maksimal oksigen selama 20-50 menit dengan frekuensi latihan tiga kali perminggu. Salah satu jenis senam aerobik yang

terkenal beberapa tahun terakhir ini yaitu senam zumba⁸.

Zumba merupakan *rhythmic aerobic exercise* untuk mengurangi komposisi tubuh, meningkatkan fitness dan performa fisik. Zumba memberikan efek untuk organ tubuh, membantu menyeimbangkan kalori serta mengontrol berat badan. Zumba merupakan kombinasi antara prinsip *interval exercise*, *erobik*, dan *stretching exercise*, sehingga dapat meningkatkan konsumsi kalori serta sistem kardiovaskular. Selain itu, zumba dapat meningkatkan mobilitas dan performa fungsional dan merubah komposisi tubuh pada wanita. Manfaat dari zumba termasuk meningkatkan kesehatan dan membantu mengurangi berat badan pada orang dewasa dan mengurangi lemak tubuh. Zumba saat ini merupakan salah satu jenis olahraga yang digemari, terbukti dengan dilakukannya Zumba oleh lebih dari 12 juta orang, di 110.000 tempat, di 125 negara di seluruh dunia.

Kebiasaan melakukan olahraga merupakan faktor penting untuk mengontrol kadar kolesterol darah. Latihan jasmani yang dilakukan secara teratur sesuai kondisi tubuh bermanfaat dalam regulasi kolesterol yaitu menurunkan kadar kolesterol total, *Low Density Lipoprotein* (LDL), dan trigliserida, sedangkan *High Density Lipoprotein* (HDL) meningkat secara bermakna. Latihan jasmani dapat menghilangkan lipatan-lipatan lemak seseorang dan membakar banyak kalori sehingga tubuh tampak lebih langsing dan berat badan menjadi ideal⁹.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh intensitas senam zumba terhadap kadar kolesterol total dan persentase lemak tubuh pada wanita di Rai Fitness Badung tahun 2019.

Bahan dan Metode

Populasi dalam penelitian ini yaitu semua anggota senam zumba di Rai Fitness Badung. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah member

aktif yang mengikuti kelas *zumba* sebanyak 20 orang dalam satu kelompok perlakuan dengan menggunakan metode *total sampling*. Seluruh responden diambil specimen berupa darah vena. Bahan habis pakai yang digunakan yaitu kapas alcohol 70%, *white tip*, *blue tip*, tabung tanpa antikoagulan, dan jarum vacutainer. Reagen yang digunakan adalah reagen kolesterol total darah Erba LOT 1811059.

Tahapan penelitian ini terdiri dari :

1. Pemeriksaan kolesterol total

A. Tahap Pra Analitik

Dilakukan proses pengambilan sampel darah.

B. Pembuatan serum

1. Disiapkan alat dan bahan yang akan digunakan
2. Dicentrifuge sampel dengan kecepatan 3000 rpm selama 10 - 15 menit

C. Tahap Analitik

1. Metode pemeriksaan

Metode yang digunakan pada pemeriksaan ini yaitu metode CHOD-PAP.

2. Prinsip pemeriksaan

Kolesterol akan dibebaskan dari lipoprotein oleh enzim kolesterol esterase, kolesterol yang sudah dilepas akan dioksidasi menjadi H_2O_2 oleh bantuan enzim kolesterol oksidase, reaksi warna terjadi jika H_2O_2 yang teroksidasi bereaksi dengan phenol ditambah aminopantipyrine oleh bantuan enzim peroksidase dan timbul warna merah.

3. Tahap pengerjaan

- a. Disiapkan alat dan bahan yang akan digunakan
- b. Disiapkan 3 buah tabung yaitu tabung blank, tabung standar, dan tabung sampel
- c. Tabung blank berisi 1000 μ L reagen dan 10 μ L aquadest
- d. Tabung standar berisi 1000 μ L reagen dan 10 μ L standard
- e. Tabung sampel berisi 1000 μ L reagen dan 10 μ L sampel (serum)

- f. Dilakukan inkubasi selama 10 meniti dengan suhu 20-25⁰C atau inkubasi selama 5 menit dengan suhu 37⁰C
- g. Dibaca dengan alat spektrofotometer dengan panjang gelombang 500 - 546 nm.

D. Post Analitik

1. Dilakukan pelaporan terhadap hasil kadar kolesterol total darah seluruh sampel. Kadar kolesterol total darah seseorang dikatakan normal jika hasil pemeriksaan yaitu < 200 mg/dL
2. Dilakukan analisis data terhadap hasil pemeriksaan kadar kolesterol total darah.

2. Penentuan persentase lemak tubuh

- a. Metode pengukuran
Persentase lemak tubuh diukur menggunakan timbangan *Bioimpedance Analysis* (BIA).

b. Prinsip pengukuran

Alat ukur komposisi tubuh dengan menggunakan BIA memiliki keunggulan, yaitu lebih cepat diketahui hasilnya. Alat BIA mengalirkan arus listrik ke tubuh.

c. Tahap pengukuran

- 1) Responden diminta untuk melepas alas kaki
- 2) Responden berdiri di atas timbangan BIA dan tangan memegang *remote control*
- 3) Hasil yang ditampilkan alat BIA antara lain berat badan, persentase lemak (*body fat*), *visceral fat*, energi basal, IMT, dan usia tubuh.

3. Analisa Data

Analisa data dilakukan dengan menggunakan SPSS yaitu uji *Independent Sample T-Test*. Uji dilakukan untuk mengetahui pengaruh intensitas senam zumba terhadap kadar kolesterol total darah. Begitupula untuk

mengetahui pengaruh intensitas senam zumba terhadap persentase lemak tubuh.

Hasil

1. Pengaruh Intensitas Zumba Terhadap Kadar Kolesterol Total Darah

Berdasarkan analisa data dengan *Independent Sample T-Test* diperoleh hasil yang dapat dilihat pada Tabel 1:

Tabel 1. Pengaruh Intensitas Zumba Terhadap Kadar Kolesterol Total Darah

Intensitas Zumba	N	Mean \pm SD (mg/dL)	<i>p value</i>
1 kali seminggu	5	181,2 \pm 30,8	0.141
2 kali seminggu	15	144,8 \pm 49,1	

Tabel 1 menunjukkan hasil rerata kadar kolesterol darah responden yang melakukan zumba 1 kali seminggu sebesar 181,2 \pm 30,8 dan 144,8 \pm 49,1 yang melakukan zumba 2 kali seminggu. Hasil analisa data menunjukkan *p value* sebesar 0.141 (*p value* > 0.05) yang berarti tidak terdapat pengaruh intensitas zumba terhadap kadar

kolesterol total darah responden. Tetapi berdasarkan hasil rerata kadar kolesterol total darah diperoleh responden yang melakukan zumba 1 kali seminggu lebih tinggi dibandingkan yang melakukan zumba 2 kali seminggu.

2. Pengaruh Intensitas Zumba Terhadap Persentase Lemak Tubuh

Berdasarkan analisa data dengan *Independent Sample T-Test* diperoleh hasil yang dapat dilihat pada Tabel 2 :

Tabel 2. Pengaruh Intensitas Zumba Terhadap Persentase Lemak Tubuh

Intensitas Zumba	N	Mean \pm SD (%)	<i>p value</i>
1 kali seminggu	5	18,7 \pm 7,2	0.163
2 kali seminggu	15	22,0 \pm 3,3	

Tabel 2 menunjukkan hasil rerata persentase lemak tubuh responden yang melakukan zumba 1 kali seminggu sebesar 18,7 \pm 7,2 % dan 22,0 \pm 3,3 % yang melakukan zumba 2 kali seminggu. Hasil analisa data menunjukkan menunjukkan *p*

value sebesar 0.163 (*p value* > 0.05) yang berarti tidak terdapat pengaruh intensitas zumba terhadap persentase lemak tubuh responden.

Diskusi

Olahraga merupakan salah satu upaya untuk mengatasi kelebihan lemak sekaligus untuk mencapai tingkat kesegaran jasmani yang baik serta dapat meningkatkan kemampuan fungsional. Olahraga dapat berupa latihan yang bersifat aerobik maupun anaerobik⁸. Olahraga aerobik adalah latihan yang memerlukan oksigen untuk pembentukan energinya yang dilakukan secara terus menerus, ritmis, dengan melibatkan kelompok otot-otot besar terutama otot tungkai pada intensitas olahraga 60-90 % dari *Maximal Heart Rate (MHR)* dan 50-85 % dari penggunaan maksimal oksigen selama 20-50 menit dengan frekuensi latihan tiga kali perminggu. Salah satu jenis senam aerobik yang terkenal beberapa tahun terakhir ini yaitu senam zumba⁸.

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh rerata kadar kolesterol total darah responden yang melakukan zumba 1 kali seminggu lebih tinggi dibandingkan yang melakukan zumba 2 kali seminggu (Tabel 3). Hal ini menunjukkan intensitas zumba yang lebih banyak akan berpengaruh lebih baik terhadap kebugaran jasmani dan salah satunya mampu mengontrol kadar kolesterol total darah¹⁰. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Pantouw dkk tahun 2016 yang menyatakan bahwa latihan yang dilakukan dengan frekuensi 2 kali seminggu dari total 2 minggu latihan dengan durasi 1 jam didapatkan hasil yaitu terjadi peningkatan kadar kolesterol HDL¹¹. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Agustiyanti dkk tahun 2014 menyatakan bahwa semakin rendah frekuensi aktivitas fisik yang dijalankan maka kadar kolesterol total darah seseorang akan meningkat¹².

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh rerata persentase

lemak tubuh responden yang melakukan zumba 1 kali seminggu lebih rendah dibandingkan yang melakukan zumba 2 kali seminggu (Tabel 4). Hal ini kemungkinan disebabkan karena antusias dari responden yang memiliki persentase lemak tubuh yang tinggi untuk menurunkan persentase lemak tubuhnya. Kebiasaan melakukan olahraga merupakan faktor penting untuk dapat menghilangkan lipatan-lipatan lemak seseorang dan membakar banyak kalori sehingga tubuh tampak lebih langsing dan berat badan menjadi ideal⁹. Usia, berat badan dan IMT bisa mempengaruhi menurunnya lemak tubuh. Usia pada remaja telah dihubungkan dengan naiknya kadar insulin plasma, lipid darah, dan kadar lipoprotein naik, dan kenaikan tekanan darah, yang merupakan faktor yang diketahui dihubungkan dengan kejadian obesitas, dikatakan obesitas apabila perbandingan yang normal antara lemak tubuh dengan berat badan adalah

sekitar 25-30% pada wanita dan 18- 23% pada pria. Wanita dengan lemak tubuh lebih dari 30% dan pria dengan lemak tubuh lebih dari 25% dianggap mengalami obesitas¹³.

Hasil analisa data menggunakan *Independent sample T-Test* menunjukkan tidak terdapat pengaruh intensitas senam zumba terhadap kadar kolesterol total darah (Tabel 3). Hal ini menunjukkan bahwa kadar kolesterol total darah tidak hanya dipengaruhi oleh intensitas zumba, namun juga terdapat faktor lain. Faktor lain yang menyebabkan peningkatan kolesterol total darah pada responden tersebut yaitu karena pola makan yang kurang baik dan tinggi lemak. Berdasarkan data yang diperoleh dari responden, bahwa tidak ada pembatasan jenis makanan yang dikonsumsi responden. Responden masih tetap mengonsumsi makanan yang mengandung lemak seperti daging, makanan bersantan maupun gorengan.

Hasil analisa data menggunakan *Independent sample T-Test* juga menunjukkan tidak terdapat pengaruh intensitas senam zumba terhadap persentase lemak tubuh (Tabel 4). Penelitian ini sejalan dengan penelitian Hardianti tahun 2017, yang menyatakan tidak ada perbedaan pengaruh senam *zumba* dengan senam *aquatic zumba* terhadap penurunan lemak tubuh pada mahasiwi di Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta¹³.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan

diperoleh kesimpulan tidak terdapat pengaruh intensitas senam zumba terhadap kadar kolesterol total dan persentase lemak tubuh pada wanita di Rai Fitness Badung tahun 2019.

Ucapan Terimakasih

Ucapan terima kasih disampaikan pada STIKes Wira Medika Bali atas bantuan dana hibah internal institusi serta pada semua pihak yang baik secara langsung maupun tidak langsung telah menumbuhkan ide atau gagasan dalam pemikiran penulis sehingga dapat menyelesaikan penelitian ini.

Refrensi

1. Guyton, A. C., and Hall, J. E. 2014. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. Edisi 12. Jakarta : EGC.
2. World Health Organization (WHO). 2017. Obesity and overweight. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>
3. Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas). 2009. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Departemen Kesehatan, Republik Indonesia.
4. Dwipayana M.P., dan Suastika, K. 2011. Prevalensi sindroma metabolik pada populasi penduduk bali, Indonesia. *Journal of Internal Medicine Universitas Udayana*. Vol 12.
5. World Health Organization (WHO). 2013: Measure Your blood pressure, reduce your risk
6. Miranti, Y. 2008. *Hubungan Persentase Lemak Tubuh, Indeks Masa Tubuh, Asupan Lemak dan Serat dengan Kadar*

- Kolesterol Darah pada Wanita Dewasa di Perumahan Madu Asri Kabupaten Karanganyar.* <http://eprints.undip.ac.id/7148/>
7. Wedro, B. 2013. *Cholesterol.* http://www.emedicinehealth.com/-/high_cholesterol/article_em.htm#high_cholesterol_overview
 8. Sari, F.P., Berawi, K.N., Fiana, D.N., dan Soleha, T.U. 2014. Pengaruh Penurunan Kadar Kolesterol Total Darah sebagai Respon terhadap Senam Aerobik di Aerobik dan Fitnes Center Sonia Bandar Lampung. *Jurnal Kedokteran UNILA.*
 9. Fatimah,S., Apoina, K. 2011. Senam Aerobik dan Konsumsi Zat Gizi Serta Pengaruhnya Terhadap Kadar Kolesterol Total Darah Wanita. *Jurnal e-Biomedik.* 8(1) : 23 - 27.
 10. Sukma, A.T. 2016. *Efek Zumba Terhadap Penurunan Tebal Lemak Bawah Kulit dan Berat BAdan Member DF Fitness dan Aerobik.* Skripsi. Yogyakarta. Universitas Negeri Yogyakarta.
 11. Pantouw, R.S., Wongkar, D., Ticoalu, S.H.R. 2014. Pengaruh Latihan Zumba Terhadap Kadar Kolesterol High Density Lipoprotein Dra. *Jurnal e-Biomedik.* 2(2) : 22-23.
 12. Agustyanti,P.N., Pradigdo,S.F., Aruben,R. 2017. Hubungan Asupan Makanan Aktivitas Fisik dan Penggunaan Kontrasepsi Hormonal dengan Kadar Kolesterol Darah. *Jurnal Kesehatan Masyarakat.* 5(4) : 13-14.
 13. Hardianti,P. 2017. *Perbedaan Pengaruh Senam Aquatic Zumba dan Senam Zumba terhadap Lemak Tubuh Pada Mahasiswi di Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta.* Naskah Publikasi. Yogyakarta. Universitas 'Aisyiyah.

HUBUNGAN JUMLAH TROMBOSIT DENGAN NILAI HEMATOKRIT PADA INFEKSI SEKUNDER DENGUE

Retno Martini Widhyasih¹, Rizana Fajrunni'mah¹, Balqis Fakhriyah¹

¹Program Studi Teknologi Laboratorium Medis, Poltekkes Jakarta III

Abstract

Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) is still one of the main public health problems in Indonesia. Currently there are many case of secondary infection dengue than primary infection. Secondary infection dengue can cause a risk of severe disease severity. Examination of IgG / IgM is very useful because it can determine the type of dengue infection. Diagnosis DHF according to WHO criteria is the presence of thrombocytopenia and increase in hematocrit value >20%. The purpose of this study was to analyze the correlation between platelet count with hematocrit value on secondary infection dengue. This study uses secondary data with observational analytical methods and approaches. The study was conducted at the Clinical Pathology Laboratory of Harapan Kita Hospital in December 2018-March 2019. The sample in this study is data on the examination of platelet counts and hematocrit values of 78 patients with secondary infection dengue (IgG +) for the period of January 1, 2017-6 March 2019. Data analysis using Spearman correlation test. The results showed 71.8% of patients had thrombocytopenia and 5.1% had hemoconcentration of 1-2%. The conclusion is that there is no correlation between platelet count and hematocrit value in secondary dengue infection ($p = 0.386$, $r = -0,099$). It is possible that other mechanism involve in the thrombocytopenia and hemoconcentration. Based on the results of these studies the authors suggest that for further research to be conducted to discuss the relationship of another blood examination parameters with the severity of the disease.

Keywords : Secondary Infection Dengue, Thrombocytes, Hematocrit

Abstrak

Demam Berdarah Dengue (DBD) masih merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat yang utama di Indonesia. Saat ini, banyak terjadi kasus infeksi sekunder dengue dibandingkan infeksi primer. Infeksi sekunder dengue dapat menyebabkan resiko derajat keparahan penyakit yang berat. Pemeriksaan IgG/IgM sangat bermanfaat karena dapat menentukan jenis infeksi dengue. Diagnosis DBD menurut kriteria WHO yaitu adanya trombositopenia dan peningkatan nilai hematokrit >20%. Tujuan penelitian ini adalah menganalisa hubungan jumlah trombosit dengan nilai hematokrit pada infeksi sekunder dengue. Penelitian ini menggunakan data sekunder dengan metode observasional analitik dan pendekatan *cross sectional*. Penelitian dilakukan di Laboratorium Patologi Klinik RSAB Harapan Kita pada bulan Desember 2018-Maret 2019. Sampel dalam penelitian ini adalah data hasil pemeriksaan jumlah trombosit dan nilai hematokrit sebanyak 78 pasien infeksi sekunder dengue (IgG +) periode 1 Januari 2017-6 Maret 2019. Analisis data menggunakan uji Korelasi Spearman. Hasil penelitian menunjukkan 71,8% pasien mengalami trombositopenia dan 5,1 % mengalami hemokonsentrasi sebesar 1-2%. Kesimpulan yang didapat adalah tidak terdapat hubungan jumlah trombosit dengan nilai hematokrit pada infeksi sekunder dengue dengan nilai $p = 0,386$ dan nilai $r = -0,099$. Mungkin ada mekanisme lain yang berperan dalam terjadinya trombositopenia dan hemokonsentrasi. Berdasarkan hasil penelitian tersebut penulis menyarankan agar dilakukan penelitian lanjutan yang membahas hubungan parameter pemeriksaan darah lengkap dengan derajat keparahan penyakit.

Kata Kunci : Infeksi Sekunder Dengue, Trombosit, Hematokrit

Pendahuluan

Demam Berdarah Dengue (DBD) masih merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat yang utama di Indonesia. Pada tahun 2015 terdapat 126.675 penderita DBD di 34 provinsi di Indonesia, dan 1.229 orang diantaranya meninggal dunia. Pada tahun 2016, tercatat sebanyak 201.885 penderita DBD di 34 provinsi di Indonesia, dan 1.585 orang diantaranya meninggal dunia. Pada tahun yang sama, tercatat sebanyak 20.423 kasus Demam Berdarah Dengue di provinsi DKI Jakarta dan sebanyak 14 orang diantaranya meninggal dunia¹.

Fenomena patofisiologi utama DBD adalah meningkatnya permeabilitas dinding pembuluh darah, menurunnya volume plasma, terjadinya hipotensi dan trombositopenia². Pada sel darah merah terdapat sebuah unsur yang dapat memengaruhi fungsi trombosit. Unsur tersebut ialah *Adenosine Diphosphate* (ADP) yang dikenal sebagai salah satu agonis agregasi trombosit.

Pelepasan ADP oleh sel darah merah mengakibatkan terjadinya peningkatan agregasi trombosit sehingga terjadi trombositopenia. Dengan meningkatnya nilai hematokrit semakin banyak ADP yang dilepaskan oleh sel darah merah³.

Demam berdarah dengue ditegakkan berdasarkan kriteria WHO yaitu kriteria klinis meliputi demam tinggi mendadak, terdapat manifestasi perdarahan, pembesaran hati dan syok. Kriteria laboratoris yaitu trombositopenia dan hemokonsentrasi atau adanya peningkatan hematokrit $> 20\%$ ⁴. Akan tetapi, pada umumnya diagnosis penyakit dengue sulit ditegakkan pada beberapa hari pertama sakit karena gejala yang muncul bervariasi dan sulit dibedakan dengan penyakit infeksi lainnya. Oleh karena itu, dalam penegakkan diagnosis penyakit dengue selain penilaian secara klinis juga diperlukan pemeriksaan laboratorium penunjang lainnya⁵.

Berdasarkan pemeriksaan serologi seperti pemeriksaan antibodi IgG/IgM dengue, infeksi dengue terdiri dari primer dan sekunder⁶. Infeksi primer terjadi pada saat penderita mengalami infeksi akut atau pertama kali serangan dan biasanya tidak menunjukkan gejala atau gejala ringan. Pada infeksi dengue yang terjadi berulang yaitu pada infeksi sekunder menyebabkan resiko derajat keparahan yang lebih berat⁷. Infeksi sekunder dengan serotipe virus yang berbeda dapat mengakibatkan manifestasi perdarahan dan juga sebagai faktor resiko utama dalam pengembangan demam berdarah yang parah yaitu DBD dan *Dengue Shock Syndrome* (DSS)^{8,9}. Kasus infeksi sekunder dengue lebih banyak dibandingkan kasus infeksi primer dengue^{10,11}. Oleh karena itu adanya pemeriksaan IgG dan IgM sangat bermanfaat karena dapat menentukan jenis infeksi yang terjadi pada pasien.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Hukom *et al* tahun 2013³ menyatakan bahwa

tidak terdapat hubungan antara nilai hematokrit dan jumlah trombosit pada pasien demam berdarah. Namun penelitian yang dilakukan oleh Livina A, Rotty LWA, Panda AL tahun 2013¹² menyimpulkan bahwa terdapat hubungan antara trombosit dan hematokrit dimana keduanya memiliki korelasi negatif yang sangat lemah. Subjek pada kedua penelitian tersebut adalah pasien DBD dan tidak dibedakan antara infeksi primer maupun sekunder.

Penampakan klinis infeksi virus dengue sekunder lebih berat dibandingkan dengan infeksi primer. Pada infeksi primer hanya menyebabkan suatu keadaan yang disebut *febrile self limiting disease*, sedangkan infeksi sekunder dapat menimbulkan komplikasi yang berat¹³. Oleh karena itu berdasarkan latar belakang diatas, peneliti bermaksud ingin menganalisis hubungan jumlah trombosit dengan nilai hematokrit pada infeksi sekunder dengue.

Metode

Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan observasional analitik dengan metode *cross sectional*. Variabel bebas yaitu jumlah trombosit dan variabel terikat yaitu nilai hematokrit pada pasien infeksi sekunder dengue. Penelitian ini dilaksanakan di RSAB Harapan Kita Jakarta pada bulan Februari-Maret 2019. Populasi pada penelitian ini adalah data pasien yang melakukan pemeriksaan IgG/IgM dengue (IgG +), pemeriksaan jumlah trombosit dan nilai hematokrit secara bersamaan selama periode 1 Januari 2017-6 Maret 2019 di RSAB Harapan Kita. Sampel yang digunakan sebanyak 78 data rekam medis pasien diambil menggunakan teknik pengambilan sampel *purposive sampling* dengan kriteria yaitu pasien DBD dengan kriteria lama demam 2-7 hari sejak onset

demam dan diperiksa IgG/IgM, jumlah trombosit, nilai hematokrit secara bersamaan dengan IgG positif. Kriteria eksklusi yaitu pasien dengan catatan medik tidak lengkap, pasien dengan penyakit koinsiden lain dan memiliki gangguan hematologi. Analisis data menggunakan uji Korelasi *Spearman* dengan taraf kepercayaan 95%. Penelitian ini sudah melalui tahap kaji etik dengan nomor etik : IRB/11/02/ETIK/2019 dari RSAB Harapan Kita.

Hasil

Dari 78 data pasien dengan infeksi sekunder dengue yang diteliti terdapat 40 orang (51,3%) laki-laki dan 38 orang (48,7%) perempuan dan paling banyak diderita oleh pasien dengan kelompok usia 6-11 tahun dengan persentase 44,9% atau sebanyak 35 orang.

Tabel 1 Hasil Analisis Deskriptif Jumlah Trombosit dan Nilai Hematokrit

Variabel	Mean	SD	Nilai Tertinggi	Nilai Terendah
Jumlah Trombosit	121.180	76.897	407.000	10.000
Nilai Hematokrit	39,9	4,8	52,1	28,0

*Satuan Trombosit : sel/mm³, Satuan Hematokrit : %

Berdasarkan Tabel 1 didapatkan hasil rata-rata jumlah trombosit pasien dengan infeksi sekunder dengue adalah 121.180 sel/mm³, dengan jumlah trombosit terendah sebesar 10.000 sel/mm³ dan tertinggi 407.000 sel/mm³. Kemudian didapatkan juga rata-rata nilai hematokrit adalah 39,9%, terendah adalah 28,0% dan tertinggi adalah 52,1%.

Tabel 2 Distribusi Frekuensi Pengelompokkan Jumlah Trombosit

Jumlah Trombosit	Frekuensi (n)	Persentase (%)
< 150.000 (Rendah)	56	71,8
150.000- 450.000 (Normal)	22	28,2
> 450.000 (Tinggi)	0	0
Jumlah	78	100,0

Berdasarkan Tabel 2 hasil penelitian didapatkan 56 orang (71,8%) pasien dengan jumlah trombosit rendah (trombositopenia), 22 orang (28,2%) pasien dengan jumlah trombosit normal.

Tabel 3 Distribusi Frekuensi Pengelompokan Nilai Hematokrit

Kelompok Usia (Tahun)	Nilai Hematokrit					
	Rendah		Normal		Tinggi	
	n	%	n	%	n	%
2-5	2	2,56	7	9,0	2	2,56
6-11	5	6,4	29	37,18	1	1,28
12-18	2	2,56	15	19,23	1	1,28
>18	7	9,0	7	9,0	0	0
Total	16	20,52	58	74,41	4	5,12

Nilai Hematokrit :

- a. < 2 tahun : 33,0-39,0 % d. 12-18 tahun : 37,0-49,0 %
 b. 2-5 tahun : 34,0-40,0 % e. > 18 tahun : 41,0 - 53,0 %
 c. 6-11 tahun : 35,0-45,0 %

Berdasarkan Tabel 3 hasil penelitian didapatkan sebanyak 16 orang (20,52%) dengan nilai hematokrit rendah, 58 orang (74,41%) dengan nilai hematokrit

normal dan 4 orang (5,12%) dengan nilai hematokrit tinggi sebesar 1-2 % melebihi nilai normal.

Tabel 4 Tabel Silang Jumlah Trombosit dengan Nilai Hematokrit

Pemeriksaan		Nilai Hematokrit						Total	
		Rendah		Normal		Tinggi		n	%
		n	%	n	%	n	%		
Jumlah Trombosit	Rendah	12	15,38	40	51,28	4	5,13	56	71,79
	Normal	4	5,13	18	23,07	0	0	22	28,20

Berdasarkan Tabel 4 hasil analisis tabel silang antara jumlah trombosit dengan nilai hematokrit pada pasien dengan infeksi sekunder dengue

didapatkan frekuensi terbanyak yaitu jumlah trombosit rendah dan nilai hematokrit normal sebanyak 40 orang (51,28%).

TABEL 5 HASIL UJI KORELASI JUMLAH TROMBOSIT DENGAN NILAI HEMATOKRIT

Korelasi <i>Spearman</i>	n	p	r
Jumlah Trombosit Nilai Hematokrit	78	0,386	-0,099

Dari Tabel 5 didapatkan hasil uji korelasi yang menunjukkan p value = 0.386 > 0.05 yang berarti tidak terdapat hubungan yang signifikan antara jumlah trombosit dengan nilai hematokrit (p value = 0,386).

Diskusi

Dalam penelitian ini didapatkan 78 sampel yang memenuhi kriteria inklusi dan didapatkan hasil responden berjenis kelamin laki-laki sebanyak 51,3% lebih banyak daripada responden berjenis kelamin perempuan (48,7%). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Livina A, Rotty LWA, Panda AL tahun 2014¹² dan Diana tahun 2007¹⁴ yang menunjukkan bahwa penderita laki-laki lebih banyak dibandingkan perempuan. Selain itu berdasarkan kelompok umur, didapatkan frekuensi responden terbanyak berusia 6-11 tahun.

Hasil penelitian ini didukung oleh pernyataan dari *Caribbean Epidemiology Centre* pada tahun 2000¹⁵, yang menyatakan bahwa epidemiologi penderita DBD terbanyak adalah pada anak-anak dan dewasa muda. Usia adalah salah satu faktor yang mempengaruhi kepekaan terhadap infeksi virus dengue. Anak memiliki nilai hematokrit yang lebih rendah dari dewasa⁶. Dalam Rasyada A *et al* tahun 2014¹⁶ melaporkan bahwa penelitian di Kuba pada tahun 1981 didapatkan usia mempunyai peranan yang penting untuk timbulnya gejala klinis berupa kebocoran plasma.

Infeksi sekunder dengue lebih sering dikaitkan dengan DBD / DSS. Penelitian yang dilakukan oleh Khurram M *et al* tahun 2014¹⁷ menunjukkan 144 dari 234 pasien menunjukkan infeksi sekunder dan diyakini menyebabkan sebagian besar

manifestasi DBD/DSS. Terdapat dua teori yang banyak dipakai pada DBD dan DSS yaitu hipotesis infeksi sekunder (*secondary heterologous infection theory*) dan hipotesis *Antibody Dependent Enhancement* (ADE). Hipotesis ini menyatakan secara tidak langsung bahwa pasien yang mengalami infeksi yang kedua kalinya dengan serotipevirus dengue yang heterolog mempunyai risiko berat yang lebih besar untuk menderita DBD atau DSS yang ditandai dengan terjadinya hemokonsentrasi atau peningkatan hematokrit akibat kebocoran plasma, koagulopati, dan perdarahan hebat yang dapat berkembang menjadi syok hipovolemik. Respons dari ADE dilaporkan berkaitan dengan gejala yang parah dan peningkatan mortalitas^{9,18}.

Berdasarkan Tabel 1 didapatkan hasil rata-rata jumlah trombosit pasien infeksi sekunder dengue adalah 121.180 sel/mm³. Hasil rata-rata jumlah trombosit ini tidak berbeda jauh dengan penelitian Valentino B,

2012¹⁹ yang mendapatkan hasil rata-rata jumlah trombosit sebesar 103.140 sel/mm³. Perbedaan rata-rata jumlah trombosit dapat dipengaruhi oleh derajat DBD⁶. Kemudian didapatkan juga rata-rata nilai hematokrit pada penelitian ini sebesar 39,9%. Hasil rata-rata nilai hematokrit ini tidak berbeda jauh dengan hasil penelitian Hukom A *et al*, 2013³ yang mendapatkan hasil rata-rata nilai hematokrit sebesar 40,41%.

Berdasarkan Tabel 2 didapatkan 71,8% pasien mengalami trombositopenia dan 28,2% pasien dengan jumlah trombosit normal. Hal ini serupa dengan penelitian Khurram M *et al* tahun 2014¹⁷, 144 orang atau mayoritas pasien DBD sekunder pada penelitiannya menunjukkan penurunan jumlah trombosit yang signifikan dan peningkatan nilai ALT yang lebih tinggi pada saat masuk, dan hasil ini merupakan indikasi dari keparahan penyakit. Penelitian yang dilakukan Hukom A *et al* tahun 2013³, didapatkan hasil

pasien DBD (infeksi primer dan sekunder) yang mengalami trombositopenia (<150.000 sel/ mm^3) sebanyak 85,5%.

Jumlah trombosit biasanya masih normal selama 3 hari pertama. Trombositopenia mulai tampak beberapa hari setelah panas dan mencapai titik terendah pada fase syok. Penyebab trombositopenia pada DBD masih kontroversial, seperti adanya pemendekan masa hidup trombosit, depresi sumsum tulang, perubahan patologis pada sistem megakariosit, peningkatan pemakaian faktor - faktor pembekuan dan trombosit dan koagulasi intravascular^{8,14}. Beberapa bukti menunjukkan mekanisme mimikri molekuler di mana antibodi terhadap protein non struktural NS1 dari DENV (antibodi anti-NS-1) juga dapat bereaksi silang dengan sel trombosit dan endotel, sehingga dapat menyebabkan destruksi trombosit dan gangguan endotel pada pasien DBD²⁰.

Penurunan produksi trombosit pada fase awal

penyakit (hari sakit ke-1 sampai dengan ke-4) merupakan penyebab trombositopenia. Pada hari sakit ke-5 sampai dengan ke-8 terjadinya trombositopenia terutama disebabkan oleh penghancuran trombosit dalam sirkulasi. Kompleks imun yang melekat pada permukaan trombosit mempermudah penghancuran trombosit oleh sistem retikuloendotelial dalam hati dan limpa, mengakibatkan trombositopenia. Tetapi penghancuran trombosit ini dapat pula disebabkan oleh kerusakan endotel, antibodi trombosit spesifik, atau koagulasi intravaskuler diseminata^{21,22}.

Berdasarkan Tabel 3 didapatkan sebanyak 4 orang (5,12%) mengalami hemokonsentrasi sebesar 1-2%, 58 orang (74,41%) dengan hematokrit normal dan 16 orang (20,52%) mengalami penurunan hematokrit. Menurut WHO, parameter pemeriksaan laboratorium dalam menegakkan diagnosis DBD adalah peningkatan nilai hematokrit

serta trombositopenia. Sementara itu, penelitian ini menunjukkan bahwa hanya sebagian kecil penderita yang mengalami hemokonsentrasi dan banyak penderita dengan nilai hematokrit normal bahkan menurun dan didiagnosis DBD. Tetapi, parameter kebocoran plasma sebagai diagnosis DBD menurut WHO tahun 2009²³ tidak hanya peningkatan nilai hematokrit saja, namun juga penurunan nilai hematokrit >20% setelah mendapat terapi cairan juga menjadi indikator diagnosis. Kelemahan penelitian ini adalah tidak lengkapnya data rekam medis apakah pasien sudah mendapat terapi cairan sebelum dilakukan pemeriksaan di rumah sakit.

Berdasarkan hasil penelitian terdapat penderita dengan nilai hematokrit normal sebanyak 74,41%. Hal ini hampir sama dengan penelitian yang dilakukan oleh Vebriani di tahun 2016²⁴, didapatkan banyak pasien DBD dengan nilai hematokrit normal sebanyak 25 orang atau 54,3%. Kadar hematokrit pada fase awal

demam biasanya normal dan terjadi peningkatan jika ada demam tinggi, tidak mau makan dan muntah. Perubahan kadar hematokrit tergantung fase sakit yang dialami pasien²¹. Pada kasus berat disertai perdarahan, umumnya nilai hematokrit tidak meningkat, bahkan dapat menurun⁸.

Nilai hematokrit dapat dipengaruhi oleh pemberian cairan, waktu pemeriksaan nilai hematokrit, perdarahan, dan usia. Pada DBD terjadi hemokonsentrasi akibat kebocoran plasma, sehingga pemberian cairan akan menurunkan hemokonsentrasi yang mengakibatkan penurunan nilai hematocrit²⁵. Peningkatan permeabilitas kapiler biasanya terjadi pada fase kritis yaitu sekitar hari ke 3-7 demam. Peningkatan kebocoran plasma secara signifikan terjadi selama 24-48 jam. Setelah berhasil melewati fase kritis, maka pasien akan memasuki fase penyembuhan, pada fase ini akan terjadi penyerapan cairan kembali dari ekstravaskuler ke

intravaskuler dalam 48-72 jam. Waktu pengambilan darah untuk pemeriksaan hematokrit memengaruhi nilai hematocrit²³.

Pada penelitian ini didapatkan pasien infeksi sekunder dengue dengan trombositopenia disertai hemokonsentrasi sebesar 1-2 % sebanyak 4 orang (5,13%). Hasil penelitian dengan menggunakan uji korelasi *spearman* menunjukkan tidak terdapat hubungan antara jumlah trombosit dengan nilai hematokrit pada pasien infeksi sekunder dengue yang artinya rendah nya jumlah trombosit tidak selalu disertai dengan tinggi nya nilai hematokrit. Hal ini mungkin disebabkan oleh adanya mekanisme lain yang terlibat, adanya berbagai macam faktor yang memengaruhi baik hematokrit maupun trombosit itu sendiri dan tidak ditemukannya nilai hematokrit yang mengalami peningkatan mencapai 20% dari nilai normal. Penurunan atau rendah nya jumlah trombosit disebutkan terjadi karena adanya depresi sumsum tulang belakang

atau ditemukannya kompleks imun pada permukaan trombosit yang mengeluarkan ADP (*adenosine diphosphat*), diduga sebagai penyebab agregasi trombosit yang kemudian akan dimusnahkan oleh *system retikuloendotelial* khususnya limfa dan hati²⁶. Noisakran *et al* tahun 2008²⁷ menemukan bahwa destruksi trombosit tidak hanya disebabkan oleh virus dengue itu sendiri, tetapi juga oleh pertemuan antibodi dengan trombosit yang telah terinfeksi virus dengue. Peningkatan hematokrit yang bermakna belum tentu menandakan pelepasan ADP dalam jumlah yang cukup untuk dapat memengaruhi nilai jumlah trombosit pada pasien DBD, sehingga tidak mutlak terdapat hasil yang bermakna hubungan antara keduanya³.

Kesimpulan

Kesimpulan pada penelitian ini adalah tidak terdapat hubungan bermakna antara jumlah trombosit dengan nilai hematokrit pada pasien infeksi

sekunder dengue dengan nilai $p = 0,386$. Adanya mekanisme lain yang mungkin terlibat seperti berbagai macam faktor yang mempengaruhi baik kadar hematokrit maupun trombosit mendorong dilakukannya penelitian lebih mendalam tentang mekanisme terjadinya DBD.

Ucapan Terimakasih

Direktur Utama RSAB Harapan Kita, Kepala laboratorium Patologi Klinik RSAB Harapan Kita dan tenaga laboratorium yang telah mengizinkan, membantu penulis untuk melakukan penelitian di laboratorium, dan civitas akademika Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Jakarta III.

Refrensi

1. Kementerian Kesehatan RI. 2017. *Data dan Informasi Profil Kesehatan Indonesia*. Kementerian Kesehatan RI. Retrieved from <http://www.depkes.go.id/resources/download/pusdatin/la-in-lain/Data> dan Informasi Kesehatan Profil Kesehatan Indonesia 2016.
2. Ramandari NA. 2009. Pengetahuan Ibu Rumah Tangga Mengenai Penatalaksanaan Demam Berdarah Dengue Dan Faktor-Faktor Yang Berhubungan Di Paseban Barat Jakarta Pusat. Skripsi. Universitas Indonesia. Jakarta.
3. Hukom A *et al.* 2013. Hubungan Nilai Hematokrit Dan Nilai Jumlah Trombosit Pada Pasien Demam Berdarah Dengue. *Jurnal e-Biomedik (eBM)*. Edisi Maret 2013. Volume 1 No 1 : 707-711.
4. Nurminha, Sugiarti M, Aulia MG. 2018. Hubungan Derajat Keparahan DBD Dengan Kadar Albumin Pada Penderita Demam Berdarah Dengue Di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung. *Jurnal Analis Kesehatan*. Vol 7 No 2
5. Suwandono A, Nurhayati, Parwati I, Irani P, Rudiman F. 2011. Perbandingan Nilai Diagnostik Trombosit, Leukosit, Antigen NS1 Dan Antibodi IgM Anti Dengue. *Indonesian Medical Association*, 61(8), 326-332.
6. Utari FP, Efrida, Kadri H. 2018. Artikel Penelitian Perbandingan Nilai Hematokrit dan Jumlah Trombosit antara Infeksi Dengue Primer dan Dengue Sekunder pada Anak. *Jurnal Kesehatan Andalas*. 2018;7(1), 118-123.
7. Guzman MG, Kouri G. 2004. Dengue Diagnosis, Advances and Challenges. In:

- Zuckerman, Jane, Ed. *International Journal of Infectious Diseases* 8.Elsevier Ltd., 69–80.
8. Rena, Utama, Parwati. 2009. Kelainan Hematologi Pada Demam Berdarah Dengue. *J Peny Dalam*. Edisi September 2009. Vol 10 No 3.
 9. Je S, Bae W, Kim J, Seok SH, Hwang ES. 2016. Epidemiological characteristics and risk factors of dengue infection in korean travelers. *Journal of Korean Medical Science*, 31(12), 1863-1873.
 10. Irwadi D, Arif M, Hardjoeno. 2007. Gambaran Serologis Igm - Igg Cepat Dan Hematologi Rutin Penderita Dbd. *Indonesian Journal of Clinical Pathology and Medical Laboratory*. Edisi Maret 2007. Vol.13 No 2.
 11. Indrawan MA, Muhyi A, Leatemia LD. 2018. Gambaran Hasil Pemeriksaan Serologis IgM Dan IgG Dengue Pada Anak Penderita Demam Berdarah Dengue Berdasarkan Lama Hari Demam Di Rsud Abdul Wahab Sjahranie Samarinda. *Jurnal Kedokteran Mulawarman*. 5(2).
 12. Livina, Rotty LWA, Panda AL. 2014. Hubungan Trombositopenia Dan Hematokrit Dengan Manifestasi Perdarahan Pada Penderita Demam Dengue Dan Demam Berdarah Dengue. *Jurnal E-CliniC*. Vol. 2(1), 1-8.
 13. Trisnadewi NNL, Wande IN. 2016. Pola Serologi IgM Dan IgG Pada Infeksi Demam Berdarah Dengue (DBD) Di Rumah Sakit Umum Pusat Sanglah, Denpasar, Bali Bulan Agustus Sampai September 2014. *E-Jurnal Medika*. Volume 5 No 8.
 14. Diana M. 2007. *Korelasi Antara Trombositopenia Dengan Hemokonsentrasi Sebagai Faktor Predisposisi Terjadinya Syok Pada Pasien Demam Berdarah Dengue Di RSUP Dr. Kariadi Semarang*. Universitas Diponegoro. Semarang.
 15. Caribbean Epidemiology Centre. Clinical and laboratory guidelines for dengue fever and dengue haemorrhagic fever/dengue shock syndrome for health care providers. *Journal of Pan American Health Organization*. 2000; 1-10.
 16. Rasyada A, Nasrul E, Edward Z. 2014. Hubungan Jumlah Trombosit dengan Nilai Hematokrit pada Penderita Demam Berdarah Dengue. *Jurnal Kesehatan Andalas*.
 17. Khurram M, Qayyum W, Hassan SJ, Mumtaz S, Bushra HT, Umar M. 2014. Dengue Hemorrhagic Fever: Comparison Of Patients With Primary And Secondary Infections. *Journal Of Infection And Public Health*, 7(6), 489-495.
 18. Arifah N. 2017. Hubungan Jenis Infeksi Primer Dan Sekunder Terhadap Derajat Keparahan Infeksi Dengue Pada Pasien Dengue Di Rumah

- Sakit Urip Sumoharjo Bandar Lampung. Skripsi. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
19. Valentino B. 2012. Hubungan Antara Hasil Pemeriksaan Darah Lengkap dengan Derajat Klinik Infeksi Dengue pada Pasien Dewasa di RSUP Dr. Kariadi Semarang. Karya Tulis Ilmiah. Universitas Diponegoro. Semarang.
 20. Rachman A, Harahap AR, Widhyasih RM. 2013. The Role of Anti-dengue Virus NS-1 and Anti-protein Disulfide Isomerase Antibodies on Platelet Aggregation in Secondary Dengue Infection. *Acta Medica Indonesiana*. Edisi Januari 2013. Vol 45 No 1.
 21. Suhendro, Nainggolan L, Chen K, Pohan HT. 2009. *Demam Berdarah Dengue*. Dalam : Sudoyo AW, Setiyohadi B, Alwi I, Simadibrata M, Setiati S, editor. Buku ajar ilmu penyakit dalam jilid III edisi V. Jakarta: Pusat Penerbitan Departemen Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Hal 2773-9.
 22. Sudaryono. 2011. Perbedaan Manifestasi Klinis dan Laboratorium Berdasarkan Jenis Imunoglobulin pada Penderita Demam Berdarah Dengue. Tesis. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
 23. WHO. 2009. *Dengue Guidelines for Diagnosis, Treatment, Prevention and Control*. French : WHO press.
 24. Vebriani L, Wardana Z, Fridayenti. 2016. Karakteristik Hematologi Pasien Demam Berdarah Dengue di Bagian Penyakit Dalam RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau Periode 1 Januari - 31 Desember 2013, 3(1), pp. 337-345
 25. Chen K, Pohan HTP, Sinto R. 2009. Diagnosis Dan Terapi Cairan Pada Demam Berdarah Dengue. *Jurnal Medicinus*. 22 (1).
 26. Patandianan R, Mantik MF, Manoppo F, Mongan AE. 2013. Hubungan Kadar Hemoglobin Dengan Jumlah Trombosit Pada Pasien Demam Berdarah Dengue. *Jurnal E-Biomedik*, 1(2), 868-872.
 27. Noisakran S, Perng GC. 2008. Alternate Hypothesis On The Pathogenesis Of Dengue Hemorrhagic Fever (DHF)/ Dengue Shock Syndrome (DSS) In Dengue Virus Infection. *Experimental Biology and Medicine*. 2008;233:401-8.

PERBEDAAN KADAR HEMOGLOBIN DENGAN METODE *POINT OF CARE TESTING* (POCT) HEMOGLOBIN DAN CYANMETHEMOGLOBIN

Ghaniy Prambudi¹, Lucia Sincu Gunawan¹, Edy Prasetya¹

¹Progam Studi D4 Analis Kesehatan, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Setia Budi, Jalan Letjen Sutoyo Mojosongo, Surakarta, Jawa Tengah 57127, Indonesia

Abstract

Haemoglobin is a component of red blood cells responsible for transporting oxygen from the lungs to the entire body and also transporting carbon dioxide from the tissue to the lungs. Blood hemoglobin levels can be determined in various methods, the most widely used in the public health service is Point of Care Testing (POCT) Hemoglobinometer devices and as a gold standard is cyanmethemoglobin that use photometer. This study aimed to compare the hemoglobine level between POCT method and cyanmethemoglobin. This study was a comparative research conducted in February-March 2019. The number of samples were 136 samples. A dependent variable was the hemoglobin level and the independent variables are the POCT method and the cyanmethemoglobin method. The data was processed by statistical tests using normality tests and comparative testing. The results of normality test is p of cyanmethemoglobin = 0.407 and the POCT method = 0.335 which stated that all data were normally distributed. The result of independent t test was $p = 0.27$ which shows no significant difference between the hemoglobin level of the cyanmethemoglobin and the POCT method.

Keywords : hemoglobin, cyanmethemoglobin, point of care testing (POCT)

Abstrak

Hemoglobin adalah bagian dari sel darah merah yang berfungsi untuk mengangkut oksigen dari paru paru ke seluruh tubuh dan juga untuk mengangkut karbon dioksida dari jaringan menuju paru-paru. Penentuan kadar hemoglobin darah dapat dilakukan dengan bermacam-macam cara. Metode yang banyak dipakai diantaranya adalah *cyanmethemoglobin* yang menggunakan *fotometer*, berlaku sebagai *gold standard* dan alat sederhana *Point Of Care Testing* (POCT) hemoglobin yang sering dipakai pada layanan kesehatan masyarakat. Penelitian ini bertujuan untuk melihat perbedaan kadar hemoglobin dengan POCT dan cyanmethemoglobin. Penelitian ini adalah penelitian komparatif yang dilakukan di bulan Februari- Maret 2019. Jumlah sampel pada penelitian ini sebanyak 136 sampel. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kadar hemoglobin dan variabel bebas adalah metode POCT dan metode cyanmethemoglobin. Hasil data diolah dengan uji statistik menggunakan uji normalitas dan uji beda. Hasil dari penelitian ini setelah dilakukan uji normalitas menunjukkan hasil nilai p metode cyanmethemoglobin = 0.407 dan p metode POCT = 0.335 menunjukkan data terdistribusi normal. Hasil uji t tidak berpasangan $p = 0.27$ yang menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan kadar hemoglobin antara metode cyanmethemoglobin dan metode *Point Of Care Testing* (POCT).

Kata Kunci : hemoglobin, cyanmethemoglobin, point of care testing (POCT)

Pendahuluan

Hemoglobin (Hb) adalah bagian dari komponen sel darah merah yang berfungsi untuk mengangkut oksigen dari paru paru ke seluruh tubuh dan juga untuk mengangkut karbon dioksida dari jaringan menuju paru-paru serta berfungsi untuk memberikan warna merah pada sel eritrosit. Kualitas darah dan warna darah ditentukan oleh kadar hemoglobin. Jika kadar hemoglobin berkurang dalam tubuh maka jaringan tubuh akan kekurangan oksigen. Kadar hemoglobin normal pada laki-laki 14-18 gr/dl, sedangkan pada perempuan 12-16 gr/dl (Sutedjo, 2009). Jika kadar hemoglobin kurang dari nilai normal maka disebut anemia. Anemia adalah keadaan dimana kadar hemoglobin atau sel darah merah didalam tubuh berada dibawah normal, yang mana apabila dibiarkan dapat menyebabkan masalah kesehatan bagi penderita¹.

Penyebab anemia dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor diantaranya yaitu umur, jenis

kelamin, kehamilan, menstruasi, asupan makanan, status gizi, kebiasaan minum teh atau kopi, kebiasaan merokok dan adanya penyakit infeksi. Gejala anemia meliputi lemah, letih, lesu, lunglai, dan mudah lelah. Untuk menentukan adanya anemia perlu diperiksa terlebih dahulu kadar hemoglobin, penentuan anemia dilakukan dengan mengukur kadar Hb, kemudian mencari penyebab anemia sehingga pengobatan dapat dilaksanakan dengan tepat. Penyebab anemia dapat diketahui dengan melakukan pendekatan diagnostik secara bertahap dengan mengumpulkan data klinis, pemeriksaan fisik, dan tes di laboratorium. Perlu diingat bahwa anemia adalah bukan penyakit tetapi gejala atau keadaan yang ditandai dengan menurunnya kadar Hb darah dibawah normal, untuk batas normal kadar hemoglobin kurang lebih 12 g/dl¹. Kadar hemoglobin darah dapat diperiksa dengan bermacam-macam cara. Metode yang banyak dipakai diantaranya

adalah *cyanmetHb* dengan menggunakan *hematology analyzer* atau dengan *fotometer*, alat *point of care testing* (POCT) dan Sahli. Cara Sahli sudah lama ditinggal karena cara ini memiliki faktor kesalahan mencapai lebih dari 10 %².

Pemeriksaan Hb metode *cyanmetHb* merupakan metode *gold standard* yang paling sering digunakan, selain digunakan sebagai *follow up* atau skrining anemia, pemeriksaan Hb dengan metode ini memiliki tingkat kesalahan yang kecil. Menurut Wirawan, metode *cyanmetHb* adalah metode referensi untuk estimasi hemoglobin, dimana semua jenis Hb dapat diukur kecuali *sulfHb* dengan faktor kesalahan $\pm 2\%$, sehingga metode *cyanmetHb* masih banyak digunakan di beberapa rumah sakit dan puskesmas³. Prinsip dari pemeriksaan *cyanmetHb* adalah Hb darah diubah menjadi *cyanmetHb* atau hemoglobinsianida dalam larutan yang berisi kalium sianida dan kalium ferrisianida. Absorbansi

larutan diukur pada panjang gelombang 540 nm, larutan *Drabkin* yang dipakai dalam metode ini mengubah Hb, *oksiHb*, *metHb*, dan *karboksiHb* menjadi *cyanmetHb* sementara *sulfHb* tidak dapat berubah karena metode ini tidak mengukur *sulfHb*². Kelebihan dari metode ini adalah hasil pemeriksaan yang lebih akurat karena tingkat kesalahan yang terbilang kecil dan juga hasil pemeriksaan dapat dikontrol dengan larutan standar yang stabil, sedangkan kekurangan dari metode ini adalah membutuhkan listrik dan juga reagen yang digunakan *cyanide* yang bersifat racun.

Selain menggunakan metode *cyanmetHb* penentuan Hb dapat juga menggunakan metode POCT. Metode POCT Hb merupakan pemeriksaan praktis dan sederhana dengan menggunakan sampel dalam jumlah sedikit sehingga meminimalisir kesalahan pada tahap pra-analitik. Metode ini umumnya digunakan untuk mempermudah atau

mempercepat suatu pemeriksaan laboratorium sehingga hasil yang didapatkan akan memberikan pengambilan keputusan klinis secara cepat. Kekurangan dari metode ini adalah memiliki ketebatasan pemeriksaan, misal hanya dapat mementukan kadar Hb, gula darah, kolesterol serta harus memiliki presisi atau ketepatan yang tepat pada saat pengambilan sampel. Telah dilakukan beberapa penelitian tentang perbedaan akurasi dan presisi metode POCT dengan metode pemeriksaan Hb yang lain. Menurut penelitian Shahshahani, kadar Hb yang didapat dari pengukuran menggunakan POCT lebih tinggi dibandingkan kadar Hb dari darah vena yang diukur dengan metode *cyanmetHb*⁴. Menurut penelitian Dewi, alat POCT bisa digunakan untuk pemeriksaan laboratorium karena hasil dari metode POCT sesuai dengan hasil pemeriksaan dengan *chemistry analyzer* (fotometer) dan apabila terdapat kesalahan pada hasil pemeriksaan dengan metode POCT maka perlu dilakukan

konfirmasi dengan menggunakan alat *chemistry analyzer* (fotometer) sebagai *gold standard* dalam pemeriksaan laboratorium⁵. Menurut penelitian Patrick, tidak terdapat perbedaan rerata yang bermakna antara kadar Hb yang diukur dengan metode POCT dengan kadar Hb yang diukur dengan alat fotometer⁶. Berdasarkan uraian tersebut penulis ingin meneliti apakah ada perbedaan hasil pemeriksaan Hb dengan metode *Point Of Care Testing* (POCT) dan metode *cyanmetHb*.

Bahan dan Metode

Darah kapiler dan darah vena, reagen Drabkins, *strip test* Hb, alat, fotometer Rayto, tabung EDTA, rak tabung, mikropipet 20 ul, mikropipet 5 ml, *blue tip*, *yellow tip*, tali pembendung (*turniquet*), spuit 3 ml, kapas alcohol, plester luka, *strip test Easy Touch*, *lancet* steril, alat *Easy Touch* Hb, sarung tangan.

Prosedur Penelitian

- a. Menentukan populasi yang akan diteliti
- b. Melakukan perhitungan sampel dengan cara mencari data jumlah populasi kemudian sampel dihitung dengan menggunakan rumus sampel
- c. Kemudian dilanjutkan dengan pengambilan sampel darah
- d. Pengukuran kadar Hb dengan metode *cyanmethemoglobin* dan POCT
- e. Menganalisis data

Pengambilan darah kapiler

Lokasi pengambilan darah kapiler adalah pada ujung jari tengah atau jari manis.

Siapkan peralatan sampling (*lancet* steril, kapas, alkohol 70%)

1. Pilih lokasi pengambilan lalu desinfeksi dengan kapas alkohol 70%, dan biarkan kering.
2. Pegang bagian yang akan yang akan ditusuk supaya tidak bergerak dan tekan gembungkan sedikit. Tusuk dengan *lancet* steril sedalam \pm 3 mm. Darah harus keluar

dengan sendirinya tanpa harus diperas.

3. Tetesan darah pertama dihapus dengan kapas kering dan tetesan darah berikutnya dapat digunakan untuk pemeriksaan.

Pengambilan darah vena

Lokasi pada orang dewasa yang sering digunakan adalah vena di daerah *fossa cubiti*. Prosedur pengambilan darah vena sebagai berikut:

1. Siapkan alat-alat yang diperlukan: *sprit*, kapas alkohol 70%, tali pembendung (*turniket*), plester, dan tabung. Untuk pemilihan *sprit*, pilihlah ukuran/volume sesuai dengan jumlah sampel yang akan diambil, pilih ukuran jarum yang sesuai, dan pastikan jarum terpasang dengan erat.
2. Lakukan pendekatan kepada pasien dengan tenang dan ramah, usahakan pasien nyaman mungkin.
3. Identifikasi data responden dengan benar sesuai dengan data.

4. Minta responden meluruskan lengan tangannya, pilih lengan yang banyak melakukan aktifitas.
5. Minta responden mengepalkan tangan.
6. Pasang tali pembendung pada kira-kira 10 cm di atas lipat siku. Memasang tidak terlalu erat atau terlalu longgar
7. Pilih bagian vena *median cubital* atau *cephalic*. Lakukan pencarian vena dengan perabaan (*palpasi*) untuk memastikan posisi vena, vena teraba seperti sebuah pipa kecil, elastis dan memiliki dinding tebal. Jika vena tidak teraba, lakukan pencarian dari arah pergelangan ke siku dengan cara pengurutan, atau kompres dengan air hangat selama 5 menit daerah lengan.
8. Bersihkan kulit pada bagian yang akan diambil dengan kapas yang telah dibasahi dengan alcohol 70% dan biarkan kering. Kulit yang sudah dibersihkan jangan dipegang lagi.
9. Tusuk bagian vena yang akan diambil dengan posisi lubang jarum menghadap ke atas dengan sudut 15-30°. Jika jarum telah masuk ke dalam vena, akan terlihat darah masuk ke dalam *sputit*.
10. Setelah volume darah dianggap cukup, lepas tali pembendung dan minta responden membuka kepalan tangannya.
11. Letakkan kapas di bekas tempat suntikan lalu segera lepaskan/tarik jarum. Tekan kapas beberapa saat lalu plester selama kira-kira 15 menit hingga darah berhenti keluar. Jangan menarik jarum sebelum turniket dibuka⁷.

Prosedur Kalibrasi Mikropipet

1. Siapkan alat dan bahan
2. Letakkan kaca arloji pada timbangan analitik dan tekan angka 0
3. Stel mikropipet sesuai dengan yang diinginkan misal 100 µL.
4. Pipet aquadest menggunakan mikropipet dan letakkan pada kaca arloji dan lihat berat aquadest
5. Kerjakan langkah 4 sebanyak sepuluh kali

6. Catat hasil dan lakukan perhitungan dengan nilai akurasi harus ada pada range 99-101 %

Rumus perhitungan :

$$V_{avg} = W \times Z$$

$$A = 100 \times \frac{V_{avg}}{V_o}$$

W : berat air

Z : faktor konversi berdasarkan densitas air (1.0035)

A : Akurasi pipet

Vavg: rata rata volume yang dihitung

Vo : ukuran volume pada pipet

Pemeriksaan Hb metode *cyanmethemoglobin*

1. Siapkan alat dan bahan
2. Masukkan 5,0 ml larutan Drabkin dengan menggunakan mikropipet ke dalam tabung reaksi
3. Ambil 20 ul darah dengan menggunakan mikropipet, hapus bagian luar ujung pipet menggunakan kapas kemudian darah itu dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang telah berisi

larutan Drabkin dan bilas pipet beberapa kali

4. Campur larutan hingga larutan tercampur secara sempurna, disini terjadi perubahan hemoglobin menjadi *cyanmethemoglobin*
5. Inkubasi selama 5 menit
6. Masukkan larutan tersebut melalui *probe* sampai bunyi bip
7. Baca hasil pada alat fotometer dengan panjang gelombang 540 nm, sebagai blanko digunakan larutan Drabkin².

Hasil

Dari tabel 1 dapat dilihat kadar hemoglobin menggunakan metode *cyanmethemoglobin* memiliki rerata 13.289 gr/dl, *standard deviasi* 1.541, dengan kadar hemoglobin terendah 7.0 gr/dl dan kadar hemoglobin tertinggi 16.5 gr/dl. Kadar hemoglobin menggunakan metode POCT memiliki rerata 12.989 gr/dl, *standard deviasi* 1.741, dengan kadar hemoglobin terendah 7.0 gr/dl dan kadar hemoglobin tertinggi 17.1 gr/dl.

Tabel 1. Data hasil pengukuran kadar hemoglobin

	N	Mean	SD	Min	Maks
Metode <i>Cyanmethemoglobin</i>	136	13.289	1.541	7	16.5
Metode <i>POCT</i>	136	12.989	1.741	7	17.1

Dari tabel 2 dapat diketahui hasil uji presisi dengan metode *day to day* untuk pemeriksaan hemoglobin metode *cyanmethemoglobin* dengan menggunakan fotometer Rayto. Pada sepuluh kali percobaan di dapatkan hasil pengujian pada hari pertama *mean* 20.73 dengan *standard deviasi* 1.186077 dan *koefisien variasi* 5.72%, pada hari kedua di dapatkan *mean* 15.42 dengan *standard deviasi*

1.170755 dan *koefisien variasi* 5.66%, pada hari ketiga didapatkan *mean* 17.13 dengan *standard deviasi* 0.758727 dan *koefisien variasi* 4.42%, pada hari keempat didapatkan *mean* 12.70 dengan *standart deviasi* 0.323179 dan *koefisien variasi* 2.54%. *Mean* dari uji KV(%) dari sepuluh kali percobaan yang telah dilakukan selama empat hari sebesar 4.58%.

Tabel 2 Data uji presisi atau ketelitian dengan metode *day to day*

Hari	Pemeriksaan	Mean (gr/dl)	SD	KV	KV Maks
1	Hemoglobin	20.73	1.186077	5.72 %	7 %
2	Hemoglobin	15.42	1.170755	5.66 %	7 %
3	Hemoglobin	17.13	0.758727	4.42 %	7 %
4	Hemoglobin	12.70	0.323179	2.54 %	7 %

Fotometer Rayto yang digunakan dalam penelitian ini menghasilkan kadar Hb dengan *range mean* -1 SD dibandingkan dengan pemeriksaan Hb di laboratorium klinik (digunakan

sebagai kontrol). Pada tabel 3 menunjukkan hasil pengukuran kadar Hb menggunakan fotometer Rayto dengan satu sampel yang diuji sebanyak sepuluh kali memiliki rerata

14,89 sedangkan hasil pemeriksaan Hb yang dilakukan di laboratorium klinik memiliki hasil 15,0.

Alat *POCT Hb* pengukuran nilai presisi dan akurasi telah ditentukan oleh *chips* yang tersedia di setiap parameter

pemeriksaan. Setiap dua puluh lima kali pemeriksaan kadar hemoglobin memiliki *chips* yang berbeda untuk menjaga ketepatan dan ketelitian alat tersebut.

Tabel 3 Data uji akurasi atau ketepatan

	N	Mean	SD	KV(%)
Data Hasil Pengukuran Hb dengan Alat <i>Rayto</i>	10	14,89	0.27330	1.83%
Data Hasil Pengukuran Hb di Laboratorium Klinik	1	15,0	-	-

Presisi alat *POCT* memiliki rerata 13.2 gr/dl dengan *Standard deviasi* 0.6 dan Koefisien Variasi (KV) 4.5% dan tingkat akurasi berkisar dari 8.1 gr/dl - 21.7 gr/dl yang sudah tertera pada keterangan *chips* pemeriksaan dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Keterangan Hasil Uji Presisi Dan Akurasi Alat *POCT*

Range (g/dl)	8.1- 21.7
Mean	13.2
SD	0.6
KV(%)	4.50%

Suatu hasil pemeriksaan laboratorium sangat dipengaruhi oleh s kontrol kualitas internal

yang meliputi uji presisi dan uji akurasi. Uji presisi dapat dilakukan untuk melihat konsistensi hasil pemeriksaan. Uji presisi meliputi uji presisi *day to day*, yaitu dengan melakukan kontrol rutin yang dikerjakan setiap hari sebelum melakukan pemeriksaan. Pada penelitian ini hasil dari kualitas kontrol dengan uji presisi *day to day* yang dilakukan selama empat hari dengan sepuluh kali percobaan dengan sampel yang sama yaitu didapatkan hasil menggunakan metode *cyanmethemoglobin* dengan *mean* 13.289 dengan SD sebesar 1.541 dan nilai rerata KV

sebesar 4.58%. Semakin kecil nilai KV berarti menunjukkan bahwa presisi alat semakin baik.

Normalitas data dilakukan dengan *Kolmogorov-Smirnov Test* untuk mengetahui apakah distribusi data normal atau tidak. Uji *Kolmogorov-Smirnov Test* didapatkan hasil dengan metode *cyanmethemoglobin* 0.407 dan metode *POCT* 0.335, karena hasil keduanya $p > 0.05$, maka data dinyatakan terdistribusi normal, sehingga dapat dilanjutkan dengan uji beda *Independent T-Test*.

Uji beda *Independent T-Test* bertujuan untuk membandingkan

rata-rata dari dua grup yang tidak berhubungan satu dengan yang lain apakah memiliki rata-rata yang sama atau tidak secara signifikan, dalam penelitian ini yaitu kadar hemoglobin dengan sampel darah vena dan metode *cyanmethemoglobin* dan kadar hemoglobin dengan darah kapiler dan metode *POCT*. Hasil analisis data menunjukkan pada uji *Independent T-Test* diperoleh nilai $p = 0.27$. Karena $p > 0.05$ maka berarti tidak ada perbedaan yang signifikan hasil pemeriksaan kadar Hb metode *cyanmethemoglobin* dan metode *POCT*.

Tabel 5. Hasil Uji Perbedaan uji *Independent sampel T-Test*

	N	Mean	Std.deviation	p
<i>Cyanmethemoglobin</i>	136	13.289	1.541	0.27
<i>POCT</i>	136	12.989	1.741	0.27

Diskusi

Pada alat *POCT*, pemeriksaan kadar Hb menggunakan teknologi biosensor muatan listrik yang dihasilkan oleh interaksi kimia antara zat tertentu dalam darah dan zat kimia pada reagen

kering(*strip*) akan diukur dan dikonversi menjadi angka yang sesuai dengan muatan listrik. Angka yang dihasilkan dianggap setara dengan kadar hemoglobin yang diukur dalam darah⁸. Pada metode *POCT* ini penelitian

menggunakan alat *Easy Touch GCHb* karena selain murah, alat ini juga paling banyak dipasarkan dan digunakan sebagai kontrol kesehatan pribadi masyarakat. Alat *POCT* juga memiliki kemampuan pengukuran yang terbatas dan dapat dipengaruhi oleh faktor lain seperti suhu dan kelembaban serta tingkat akurasi dan presisinya.

Pada metode *cyanmethHb* dengan menggunakan fotometer memiliki prinsip darah yang diencerkan dengan menggunakan larutan Drabkin yang mengandung *kaliumferrisianida* dan *kaliumsianida* akan mengubah hemoglobin, *oksiHb*, *methHb*, dan *karboksiHb* menjadi *cyanmethHb* namun tidak untuk *SulfHb*². Kelebihan dari metode ini adalah mempunyai tingkat kesalahan pembacaan yang sedikit serta metode *cyanmethHb* merupakan *gold standard* pemeriksaan hemoglobin. Terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi akurasi hasil pemeriksaan antara lain sampel yang lisis, *quality control* fotometer, masa

inkubasi yang tidak tepat, proses pemipetan, volume reagen dan bahan pemeriksaan yang tidak sesuai.

Penelitian sebelumnya oleh Asih, tentang perbandingan hasil pemeriksaan hemoglobin metode *Azidemethemoglobin* menggunakan darah kapiler dan *Cyanide-Free* menggunakan darah vena, menunjukkan hasil yang sejalan dengan hasil yang diperoleh dalam penelitian ini. Penelitian sebelumnya diperoleh hasil uji *Independent sampel T-Test* diperoleh hasil $p = 0.51$, karena $p > 0.05$ berarti tidak ada perbedaan yang signifikan hasil pemeriksaan Hb metode *AzimethHB* atau *POCT* yang menggunakan darah kapiler dan *Cyanide-Free* atau *Cyanmethemoglobin* yang menggunakan darah vena⁹.

Berdasarkan hasil penelitian ini maka alat *POCT* dapat digunakan untuk pemeriksaan *screening* kadar Hemoglobin, apabila kadar hemoglobin dengan *POCT* didapatkan hasil abnormal maka perlu dilakukan konfirmasi dengan menggunakan

metode *cyanmethemoglobin* yang sebagai *gold standard* dalam pemeriksaan kadar Hb.

Kesimpulan

Berdasarkan analisis data secara statistik, disimpulkan tidak adanya perbedaan yang signifikan kadar hemoglobin antara metode *cyanmethHb* dan metode *POCT* ($p = 0,27$).

Referensi

1. Basith A, Agustina R, Diani N. Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Anemia Pada Remaja Putri. Dunia Keperawatan. 2017;5(1):1-10
2. Gandasoebrata, R. Penuntun Laboratorium Klinik. Jakarta: Dian Rakyat; 2010
3. Norsiah W. Perbedaan Kadar Hemoglobin Metode Sianmethemoglobin Dengan Dan Tanpa Sentrifugasi Pada Sampel Leukositosis. Medical Laboratory Technology Journal. 2015;1(2):72-83
4. Shahani HJ, Meraat N, Mansouri F. 2013. Evaluasi Validitas Metode Cepat Untuk Mengukur Kadar Hemoglobin Tinggi dan Rendah pada Donor Darah Secara Keseluruhan.
5. Akhzami DR, Rizky M, Setyorini RH. Perbandingan Hasil *Point Of Care Testing* (POCT) Asam Urat Dengan *Chemistry Analyzer*. Unram Medical Journal. 2016;5(4):15-19
6. Patrick S. Perbandingan Hasil Pemeriksaan Hemoglobin Menggunakan POCT dan Hemetologi Analyzer [skripsi]. Yogyakarta. Fakultas Kedokteran Universitas Gajah Mada; 2016
7. Iskandar AU. Pengambilan Sampel Darah. Semarang: Universitas Muhammadiyah Semarang; 2015
8. Kemenkes RI. Keputusan Menteri Kesehatan Rpublik Indonesia No.1792 tentang Pedoman Pemeriksaan Kimia Klinik. Jakarta; 2010
9. Asih ES. Perbandingan Hasil Pemeriksaan Hemoglobin Metode Azidemet Hemoglobin dan Cyanide-Free [skripsi]. Surakarta. Universitas Setia Budi; 2018

PERANAN BATUK EFEKTIF DALAM MENINGKATKAN VOLUME DAHAK UNTUK PEMERIKSAAN BAKTERI TAHAN ASAM

Cokorda Dewi Widhya Hana Sundari¹, I G.A. Sri Dhyana Putri¹, Nyoman Mastra¹

¹Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Denpasar

Abstract

One of the effort in Tuberculosis diagnostic is through sputum check up, hence the Acid resistant bacteria. For laboratory examination, such quantity of sputum is needed. The research is willing to find the difference between before and after effective cough training being done. The research type applied is pre experimen research design of one group pretest-posttest design. The research held in Sanjiwani Hospital in Gianyar. The research population are all patients who checking up their sputum in the laboratory, with accidental sampling technic, on 90 persons. The research result is before the effective cough training 42% of patients can not release sputum. The average volume of sputum on speciment1 before the training is 0.45 ml. The average sputum on speciment2 after the training is 1.25 ml and on speciment3 is 1.33 ml. The Acid resistant bacteria examination resultis 8.62% of tuberculosis suspects with acid resistant bacteria positive and 12.5% tuberculosis patients with Acid resistant bacteria positive. The statistic shown the volume difference of before and after training results. The patients who take the sputum check up is suggested to do effective cough to enable the maximum sputum release.

Keywords: effective cough, sputum volume

Abstrak

Salah satu upaya menegakkan diagnosis tuberkulosis adalah melalui pemeriksaan dahak, sehingga dapat diketemukan Bakteri Tahan Asam (BTA). Untuk pemeriksaan bakteri tahan asam diperlukan volume dahak yang cukup. Tujuan penelitian untuk mengetahui perbedaan volume dahak sebelum dan setelah pelatihan batuk efektif. Jenis penelitian yang digunakan adalah pra *experiment* dengan rancang penelitian *one group pre test-post test design*. Penelitian dilakukan di RSUD Sanjiwani Gianyar. Populasi penelitian adalah semua pasien yang melakukan pemeriksaan dahak di laboratorium, sebanyak 90 orang diambil dengan tehnik *accidental sampling*. Hasil penelitian sebelum pelatihan batuk efektif terdapat 42% responden tidak dapat mengeluarkan dahak. Rata-rata volume dahak spesimen1 sebelum pelatihan adalah 0,45 ml. Setelah pelatihan seluruh responden dapat mengeluarkan dahak. Rata-rata volume dahak setelah pelatihan pada spesimen2 adalah 1,25 ml dan spesimen3 adalah 1,33 ml. Hasil pemeriksaan BTA, terdapat 8,62% suspek tuberkulosis dengan BTA positif dan 12,5% pasien tuberkulosis dengan BTA positif. Hasil uji statistik menunjukkan ada perbedaan volume dahak sebelum dan setelah pelatihan. Disarankan pada pasien yang menjalani pemeriksaan dahak, agar melakukan batuk efektif untuk mengeluarkan dahak dengan maksimal.

Kata kunci : Batuk efektif, Volume dahak

Pendahuluan

Tuberkulosis (TB) Paru adalah penyakit menular yang disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis*. Bakteri *Mycobacterium tuberculosis* masuk ke tubuh manusia melalui jalur pernafasan ke dalam paru paru, kemudian dari paru paru bakteri masuk ke bagian tubuh yang lainnya melalui system saluran nafas (bronchus) atau penyebaran langsung ke bagian-bagian tubuh lainnya.

Sasaran strategi nasional pengendalian TB mengacu pada rencana strategis kementerian kesehatan dari tahun 2010 sampai dengan tahun 2014 yaitu menurunkan prevalensi TB dari 235 per 100.000 penduduk menjadi 224 per 100.000 penduduk. Salah satu indikator yang digunakan dalam pengendalian TB adalah *Case Notification Rate* (CNR), yaitu angka yang menunjukkan jumlah seluruh pasien TB baru yang ditemukan dan tercatat di antara 100.000 penduduk di suatu wilayah dan periode waktu tertentu¹.

Selama kurun waktu tiga tahun terakhir CNR Provinsi Bali secara umum sudah terjadi peningkatan walaupun tidak signifikan. Tahun 2012 CNR Provinsi Bali sebesar 71 per 100.000 penduduk, pada tahun 2013 meningkat menjadi 74 per 100.000 penduduk, tahun 2014 angka tersebut tetap sebesar 74 per 100.000 penduduk, sedangkan di tahun 2015 menurun menjadi 70 per 100.000 penduduk. Angka ini di bawah target rencana strategis Dinas Kesehatan Provinsi Bali sebesar 73 per 100.000 penduduk. Berdasarkan kabupaten di propinsi Bali, pada tahun 2015 CNR tertinggi di kota Denpasar sebesar 116 per 100.000 penduduk. CNR terendah di kabupaten Bangli sebesar 24 per 100.000 penduduk, diikuti kabupaten Klungkung sebesar 43 per 100.000 penduduk, selanjutnya kabupaten Gianyar sebesar 44 per 100.000 penduduk².

Salah satu cara untuk mengetahui seseorang menderita TB adalah dengan pemeriksaan

dahak. Pemeriksaan dahak dilakukan secara mikroskopis untuk menemukan Basil Tahan Asam. Dibutuhkan 2 (dua) kali pengambilan dahak pasien yaitu saat datang ke pelayanan kesehatan (Sewaktu) dan dahak pagi sesaat setelah bangun tidur (Pagi) atau sebaliknya Pagi dan sewaktu (saat pasien mengantar dahak pagi ke pelayanan kesehatan). **Warna dahak yang benar adalah berwarna putih kekuning - kuningan atau kehijauan dan bentuknya lebih kental dari liur.**

Untuk mendapatkan dahak dengan benar dilakukan dengan cara melakukan batuk efektif. Batuk efektif adalah merupakan suatu metode batuk dengan benar, dimana klien dapat menghemat energi sehingga tidak mudah lelah dan dapat mengeluarkan dahak secara maksimal³. Ada pengaruh batuk efektif terhadap pengeluaran dahak pada pasien TB di Puskesmas Peterongan Kabupaten Jombang dengan Interpretasi cukup (0,427). Pasien TB dengan melakukan

batuk yang benar yaitu batuk efektif dapat menghemat energi sehingga tidak mudah lelah dan dapat mengeluarkan dahak secara maksimal dan dianjurkan satu hari sebelum pemeriksaan dahak, pasien dianjurkan minum \pm 2 liter untuk mempermudah pengeluaran dahak⁴. Batuk efektif membantu dalam pengeluaran dahak untuk penemuan BTA pasien TB paru di ruang rawat inap Rumah Sakit Mardi Rahayu Kudus⁵.

Berdasarkan studi awal peneliti terhadap beberapa pasien TB dan suspek TB yang melakukan pemeriksaan dahak, sebagian besar belum pernah mendengar batuk efektif dan merasakan kesulitan saat mengeluarkan dahak. Informasi yang disampaikan oleh petugas laboratorium, pasien seringkali membawa pot dahak yang hanya berisi ludah tanpa ada volume dahak. Hal ini tentu berpengaruh pada hasil pemeriksaan dahak di laboratorium. Tujuan penelitian untuk mengetahui perbedaan kualitas dahak sebelum dan

sesudah pelatihan batuk efektif pada penderita dan suspek TB di RSUD Sanjiwani Gianyar.

Bahan dan Metode

Jenis penelitian yang digunakan adalah pra eksperimen dengan rancang penelitian *one group pre test-post test design*⁶. Penelitian dilakukan di RSUD Sanjiwani Gianyar pada bulan Mei-Oktober 2017. Populasi penelitian adalah semua pasien yang melakukan pemeriksaan dahak untuk penegakkan diagnosis TB baik pada pasien yang sedang menjalani pengobatan maupun pasien dengan suspek TB. Sebagai sampel adalah pasien yang memenuhi kriteria inklusi yaitu pasien yang sedang menjalani pemeriksaan dahak untuk penegakan diagnosis pada saat penelitian berlangsung, bersedia diteliti dan mau bekerjasama serta usia ≤ 70 tahun. Besar sampel penelitian sebanyak 90 orang dengan teknik sampling insidental yaitu penentuan

sampel berdasarkan siapa saja pasien yang secara kebetulan melaksanakan pemeriksaan dahak di laboratorium RSUD Sanjiwani Gianyar⁶.

Pengumpulan data penelitian dilakukan dengan wawancara, intervensi dan pemeriksaan kualitas dahak Sewaktu Pagi Sewaktu (SPS). Prosedur penelitian dimulai dengan wawancara pada responden untuk mengetahui karakteristik responden meliputi status responden, jenis kelamin, umur, keterangan mengenai pernah mendengar batuk efektif dan merasakan kesulitan saat mengeluarkan dahak. Setelah wawancara responden diminta untuk mengumpulkan sampel dahak, responden diberikan wadah khusus dari plastik steril pada tempat pengumpulan dahak dan mengumpulkan kembali pot dahak spesimen 1.

Selanjutnya melakukan intervensi kepada responden, berupa pelatihan batuk efektif. Pelatihan diawali dengan memberikan penjelasan pada responden tentang cara-cara

melakukan batuk efektif, setelah itu responden diminta melakukan batuk efektif dibantu peneliti. Responden diminta untuk minum air hangat, agar mudah dalam pengeluaran sekresi/dahak. Menarik/menghirup nafas napas dalam-dalam dan menahannya selama sekitar lima detik. Setelah ditahan, napas kemudian dikeluarkan secara perlahan. Ulangi langkah menghirup napas 4-5 kali, kemudian batukan dengan keras hingga dahak naik ke mulut. Dahak yang sudah ada di mulut kemudian dikeluarkan ke dalam wadah plastik yang sudah disediakan dan ditutup rapat.

Setelah diberikan intervensi, responden diminta untuk mempraktekkan batuk efektif pada saat mengumpulkan dahak. Pemeriksaan dahak untuk penegakan diagnosis dilakukan dengan mengumpulkan 3 spesimen dahak yang dikumpulkan dalam dua hari kunjungan yang berurutan berupa Sewaktu-Pagi-Sewaktu (SPS). Sampel dahak sewaktu/specimen1 dikumpulkan

pada saat suspek TB datang berkunjung pertama kali (sebelum pelatihan). Pada saat pulang, suspek membawa sebuah pot dahak untuk mengumpulkan dahak pagi pada hari kedua. Dahak pagi/specimen 2 dikumpulkan di rumah pada pagi hari kedua, segera setelah bangun tidur. Pot dibawa dan diserahkan sendiri kepada petugas di sarana pelayanan kesehatan. Dahak sewaktu berikutnya/ specimen 3 dikumpulkan di sarana pelayanan kesehatan pada hari kedua, saat menyerahkan dahak pagi. Pot dahak spesimen 2 dan spesimen 3 merupakan sampel setelah pelatihan. Selanjutnya melakukan pemeriksaan kualitas dahak meliputi pengukuran volume dahak dan ludah serta pemeriksaan mikroskopis untuk menemukan BTA positif. Untuk mengetahui adanya perbedaan kualitas dahak sebelum dan sesudah pelatihan batuk efektif dilakukan analisis dengan *Wilcoxon Signed Rangks Test*.

Hasil

Berdasarkan penelitian, sebanyak 64% responden merupakan suspek TB dan 36% responden sedang menjalani pengobatan, sebanyak 53% berjenis kelamin perempuan dan 47% laki-laki dengan rentang umur 19-70 tahun. Terdapat 82% responden belum pernah mendengar batuk efektif dan 18% sudah pernah mendengar batuk efektif. Berdasarkan merasakan kesulitan mengeluarkan, diketahui 62% responden merasakan kesulitan saat mengeluarkan dahak dan 38% tidak merasakan kesulitan.

1. Sebelum pelatihan batuk efektif

Adapun distribusi responden dalam kemampuan

mengeluarkan dahak pada spesimen sewaktu/spesimen1 sebelum pelatihan batuk sesuai tabel 1:

Tabel 1. Distribusi Kemampuan Mengeluarkan Dahak Spesimen1 Sebelum Pelatihan Batuk Efektif

	Frekuensi	%
Dapat mengeluarkan dahak	52	58
Tidak mengeluarkan dahak	38	42
Total	90	100

Berdasarkan tabel 1, terdapat 42% responden yang tidak mengeluarkan dahak pada spesimen sewaktu/spesimen1.

Adapun rata-rata volume ludah dan dahak spesimen1 sebelum pelatihan didapatkan hasil sesuai tabel 2 :

Tabel 2. Rata-rata Volume Dahak dan Ludah Spesimen1 Sebelum Pelatihan Batuk Efektif

Volume (ml)	Minimum	Maksimum	Rata-rata
Ludah	1,50	3,50	2,56
Dahak	0,00	1,00	0,45

Berdasarkan tabel 2, sebelum pelatihan batuk efektif volume dahak yang dikeluarkan rata-rata 0,45 ml

dengan volume minimum tidak ada dahak dan volume maksimum 1,00 ml.

2. Setelah Pelatihan Batuk Efektif mengeluarkan dahak setelah pelatihan batuk efektif

Adapun distribusi adalah :
responden dalam kemampuan

Tabel 3. Distribusi Kemampuan Mengeluarkan Dahak Setelah Pelatihan Batuk Efektif

	Spesimen2		Spesimen3	
	Frekuensi	%	Frekuensi	%
Dapat mengeluarkan dahak	90	100	90	100
Tidak mengeluarkan dahak	0	0	0	0
Total	90	100	90	100

Berdasarkan tabel 3, pada spesimen 2 dan spesimen 3 seluruh responden dapat mengeluarkan dahak setelah pelatihan batuk efektif.

Berdasarkan hasil pengukuran volume dahak setelah pelatihan batuk efektif, didapatkan rata-rata volume dahak dan ludah pada spesimen 2 yaitu :

Tabel 4. Rata-rata Volume Dahak dan Ludah Spesimen2 Setelah Pelatihan Batuk Efektif

Volume (ml)	Minimum	Maksimum	Rata-rata
Ludah	0,50	4,00	2,00
Dahak	0,50	2,50	1,25

Berdasarkan tabel 4, volume dahak yang dikeluarkan setelah pelatihan batuk efektif pada spesimen 2 rata-rata 1,25 ml dengan volume minimum 0,5 ml dan maksimum 2,5 ml.

Berdasarkan hasil pengukuran volume dahak setelah pelatihan batuk efektif, didapatkan rata-rata volume dahak dan ludah pada spesimen 3 yaitu :

Tabel 5. Rata-rata Volume Dahak dan Ludah Spesimen 3

Setelah Pelatihan Batuk Efektif			
Volume (ml)	Minimum	Maksimum	Rata-rata
Ludah	1,50	3,00	2,30
Dahak	0,50	3,00	1,33

Berdasarkan tabel 5, volume dahak yang dikeluarkan setelah pelatihan batuk efektif pada spesimen3 rata-rata 1,33 ml dengan volume minimum 0,5 ml dan maksimum 3,00 ml.

3. Penemuan BTA positif

Adapun hasil pemeriksaan BTA pada dahak didapatkan hasil :

Tabel 6. Penemuan BTA Positif

Status Responden	BTA Positif		BTA Negatif		Total	
	Frekuensi	%	Frekuensi	%	Total	%
Menjalani pengobatan	4	12,5	28	87,5	32	100
Suspek TB	5	8,62	53	91,38	58	100

Berdasarkan tabel 13, diketahui 12.5% responden yang menjalani pengobatan masih ditemukan BTA positif. Pada responden suspek TB, diketahui 8,62% ditemukan BTA positif.

4. Analisis Perbedaan Volume Dahak Sebelum dan Setelah Pelatihan

Berdasarkan hasil uji normalitas data dengan *Kolmogorov Smirnov test*, diperoleh nilai sig < 0.05 yang

menunjukkan Hipotesis alternatif diterima, yang berarti semua data berdistribusi tidak normal. Untuk mengetahui perbedaan kualitas dahak sebelum dan sesudah pelatihan batuk efektif dipergunakan uji *Statistics Wilcoxon Signed Rangks Test*. Berdasarkan hasil uji terhadap volume dahak sebelum pelatihan (dahak sewaktu/spesimen 1 dan volume dahak setelah

pelatihan (dahak pagi/spesimen 2) diperoleh nilai sig < 0.05, yang menunjukkan hipotesis alternatif diterima, yang artinya ada perbedaan kualitas dahak sebelum dan setelah pelatihan. Pada volume dahak sebelum pelatihan (dahak sewaktu/spesimen 1) dan volume dahak setelah pelatihan (dahak sewaktu/spesimen 3) diperoleh nilai sig < 0.05, yang menunjukkan hipotesis alternatif diterima, yang artinya ada perbedaan kualitas dahak sebelum dan sesudah pelatihan.

Diskusi

1. Karakteristik Responden

Penemuan kasus TB bertujuan untuk mendapatkan kasus TB melalui serangkaian kegiatan mulai dari penjarangan terhadap suspek TB, pemeriksaan fisik dan laboratories, menentukan diagnosis dan menentukan

klasifikasi penyakit dan tipe pasien TB, sehingga dapat dilakukan pengobatan agar sembuh dan tidak menularkan kepada orang lain. Kegiatan ini membutuhkan adanya pasien yang memahami dan sadar akan gejala TB, akses terhadap fasilitas kesehatan dan adanya tenaga kesehatan yang kompeten yang mampu melakukan pemeriksaan terhadap gejala dan keluhan tersebut¹.

Berdasarkan hasil penelitian dari 90 responden yang dirujuk untuk melakukan pemeriksaan dahak, terdapat 64% pasien sebagai suspek TB dan 36% pasien yang sedang menjalani pengobatan. Berdasarkan distribusi responden didapatkan hasil 47% berjenis kelamin laki laki dan 53% berjenis kelamin pria. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata responden memiliki umur 49,51 tahun rentang umur 19-70 tahun. Sekitar 75% pasien TB adalah kelompok usia yang paling produktif secara

ekonomis (umur 15-50 tahun). Diperkirakan seorang pasien TB dewasa, akan kehilangan rata-rata waktu kerjanya 3 sampai 4 bulan. Hal tersebut berakibat pada kehilangan pendapatan tahunan rumah tangganya sekitar 20-30%, jika ia meninggal akibat TB, maka akan kehilangan pendapatannya sekitar 20-30%. Selain merugikan secara ekonomis, TB juga memberikan dampak buruk lainnya secara sosial bahkan dikucilkan oleh masyarakat¹.

Berdasarkan hasil penelitian 82% responden tidak pernah mendengar batuk efektif dan 18% pernah mendengar batuk efektif. Pasien mengetahui batuk efektif setelah mendapat informasi dari petugas kesehatan. Untuk mengeluarkan dahak saat batuk bagi pasien tidaklah mudah. Hasil penelitian menunjukkan 62% responden mengalami kesulitan mengeluarkan dahak saat batuk. Pada saat

mengeluarkan dahak, pasien sering merasakan kesulitan untuk mengeluarkan dahak, sehingga harus melakukan batuk berulang kali, pada akhirnya pasien merasa kelelahan. Agar mudah mengeluarkan dahak dan mengurangi kelelahan karena harus melakukan batuk berulang, pasien dapat melakukan cara batuk efektif.

Batuk efektif adalah suatu teknik batuk yang benar. Tujuannya agar pasien/klien dapat dengan mudah mengeluarkan dahak atau sekret, mengeluarkan dahak (lendir dan materi lainnya yang dibawa dari paru-paru, bronkus, dan trakea yang mungkin dibatukkan dan dimuntahkan atau ditelan) untuk pemeriksaan laboratorium, mengurangi sesak akibat akumulasi (penimbunan) sekret, dan membebaskan jalan nafas karena akumulasi sekret. Cara ini juga dapat

menghemat energi klien agar klien tidak mudah lelah³.

2. Volume Dahak Sebelum dan Sesudah Pelatihan

Pemeriksaan dahak sangat diperlukan untuk mendiagnosis kasus TB. Selain untuk mendiagnosis kasus, juga dipakai untuk menilai keberhasilan pengobatan yang telah dilakukan oleh penderita TB. Untuk menegakkan kasus TB diperlukan 3 (tiga) spesimen dahak yang dikumpulkan dalam dua hari kunjungan yang berurutan berupa dahak Sewaktu-Pagi-Sewaktu (SPS).

Dalam penelitian, dahak sebelum pelatihan dikumpulkan pada saat responden berkunjung pertama kali ke rumah sakit yang selanjutnya disebut spesimen sewaktu/specimen 1. Hasil penelitian terdapat 42% responden yang volume dahak nol atau responden tidak mampu mengeluarkan dahak, ini berarti spesimen yang ditampung pada pot dahak hanya berisi ludah.

Volume dahak sebelum penelitian rata-rata 0.45 ml dan volume ludah 2.56 ml. Hasil ini didukung oleh pernyataan responden yang mengatakan 62% merasakan kesulitan untuk mengeluarkan dahak. Pada pemeriksaan laboratorium untuk menemukan bakteri tahan asam dalam mendiagnosa TB yang diperlukan adalah dahak bukan ludah atau air liur, sehingga hasil pemeriksaan bisa mendiagnosis kondisi pasien dengan benar.

Setelah responden mengumpulkan spesimen sewaktu/specimen 1, selanjutnya responden mendapatkan penjelasan tentang batuk efektif sekaligus dilatih cara melakukan batuk efektif dan diminta untuk mempraktekkan batuk efektif saat pengambilan dahak berikutnya. Pengumpulan dahak setelah pelatihan, pada saat pulang suspek membawa satu pot dahak

untuk mengumpulkan dahak pagi pada hari kedua disebut dengan dahak pagi/spesimen 2. Dahak pagi dikumpulkan di rumah pada pagi hari segera setelah bangun tidur, sedangkan pengumpulan dahak sewaktu berikutnya/spesimen 3 dikumpulkan di tempat yang sudah disediakan oleh rumah sakit pada hari kedua.

Setelah pelatihan batuk efektif seluruh responden dapat mengeluarkan dahak dengan volume dahak yang bervariasi. Volume dahak setelah pelatihan atau spesimen yang dikumpulkan pagi hari pada hari kedua (spesimen 2) adalah rata-rata 1,25 ml dan volume ludah 2,03 ml, sedangkan volume dahak sewaktu pada hari kedua (spesimen 3) rata-rata 1,33 ml dan volume ludah 2,3 ml. Hasil penelitian menunjukkan terjadi kenaikan volume dahak setelah mendapatkan pelatihan, namun volume dahak yang diperoleh belum

menunjukkan volume yang baik untuk pemeriksaan laboratorium. Volume dahak yang baik adalah 3-5 ml. Mendapatkan kualitas dahak sangat penting, dahak yang benar bukan ludah ataupun secret hidung sehingga dapat diketemukan Basil Tahan Asam (BTA positif). Kondisi dahak untuk pemeriksaan laboratorium adalah penting, dahak yang baik untuk diperiksa adalah dahak kental dan purulent berwarna hijau kekuning-kuningan, dengan volume 3-5 ml tiap pengambilan¹.

3. Perbedaan Volume Dahak Sebelum dan Setelah Pelatihan

Dalam mendiagnosis tuberkulosis, pemeriksaan dengan dahak dilakukan minimal tiga kali yaitu saat datang ke laboratorium hari pertama, saat pagi hari ketika bangun tidur hari kedua, dan saat datang lagi ke laboratorium hari kedua. Untuk mendapatkan hasil pemeriksaan yang tepat,

diperlukan sampel dahak dalam jumlah yang cukup bukan air liur atau ludah. Oleh karena itu dokter atau petugas kesehatan harus menjelaskan hal tersebut kepada pasien, termasuk cara mengeluarkan dahak apabila pasien kesulitan mengeluarkan dahak.

Hasil uji beda dengan menggunakan *Wilcoxon Signed Ranks Test* didapatkan nilai sig = 0.000 yang menunjukkan ada perbedaan volume dahak sewaktu/specimen 1 dengan volume dahak pagi/spesimen 2 dan ada perbedaan volume dahak sewaktu/spesimen 1 dengan volume dahak sewaktu/spesimen 3 (sig = 0.05). Berdasarkan hasil penelitian terjadi peningkatan volume dahak, rata-rata volume dahak sebelum pelatihan (spesimen 1) adalah 0.45 ml, sedangkan setelah pelatihan rata-rata volume dahak (spesimen 2) adalah 1.25 ml dan rata-rata volume dahak (spesimen 3)

adalah 1.33 ml. Hasil ini sejalan dengan beberapa penelitian yang pernah dilaksanakan. Ada pengaruh batuk efektif terhadap pengeluaran dahak pada pasien TB di Puskesmas Peterongan Kabupaten Jombang dengan Interpretasi cukup (0,427). Pada pasien TB, batuk efektif dapat menghemat energi sehingga tidak mudah lelah dan dapat mengeluarkan dahak secara maksimal dan dianjurkan satu hari sebelum pemeriksaan dahak, pasien dianjurkan minum \pm 2 liter untuk mempermudah pengeluaran dahak⁴. Ada pengaruh teknik batuk efektif terhadap pengeluaran secret pada pasien TB Paru di Poli Paru RSUD Pare Kediri⁷.

Kelemahan dalam penelitian adalah pengeluaran dahak sesudah pelatihan didapatkan berdasarkan keterangan yang diberikan oleh responden. Saat responden membawa sampel dahak pagi pada hari

kedua, pengeluaran dahak dilakukan di rumah responden. Responden menyatakan bahwa saat pengeluaran dahak di rumah sudah melakukan batuk efektif sesuai yang diberikan saat pelatihan, tanpa didampingi oleh peneliti.

4. Penemuan Bakteri Tahan Asam (BTA)

TB adalah penyakit menular langsung yang disebabkan oleh kuman TB *Mycobacterium tuberculosis*. Sebagian besar kuman TB menyerang paru, tetapi dapat juga mengenai organ tubuh lainnya. Sumber penularan adalah pasien TB BTA positif. Pada waktu batuk atau bersin, pasien menyebarkan kuman ke udara dalam bentuk percikan dahak. Berdasarkan hasil penelitian pada responden suspek TB terdapat 8,62% dengan BTA positif yang artinya ditemukan pasien baru TB paru selama periode penelitian. Penemuan pasien merupakan langkah pertama

dalam kegiatan tatalaksana pasien TB. Pada penderita TB yang sedang menjalani pengobatan, terdapat 12,5% masih ditemukan BTA (BTA positif), sehingga masih harus menjalani pengobatan sampai dinyatakan sembuh. Hasil pemeriksaan dahak dinyatakan positif bila sekurang-kurangnya 2 dari 3 spesimen dahak SPS hasilnya BTA positif. Diagnosis TB paru pada orang dewasa ditegakkan dengan ditemukannya bakteri tahan asam *Mycobacterium tuberculosis*.

Sasaran keluaran dalam strategi nasional pengendalian adalah meningkatkan prosentase kasus baru TB paru (BTA positif) yang ditemukan dan meningkatkan prosentase keberhasilan pengobatan kasus baru TB paru¹. Pasien TB paru dengan BTA positif memberikan kemungkinan risiko penularan lebih besar dari pasien TB paru dengan BTA negatif. Menemukan dan

menyembuhkan penderita sedini mungkin dapat mengurangi kejadian tuberkulosis di masyarakat.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh simpulan sebagai berikut : 1). Sebelum pelatihan batuk efektif terdapat 42% responden tidak mengeluarkan dahak. Rata-rata volume dahak sebelum pelatihan adalah 0,45 ml dan volume maksimal yang dapat dikeluarkan 1,00 ml. 2). Setelah pelatihan semua responden dapat mengeluarkan dahak. Rata-rata volume dahak spesimen pagi/spesimen 2 adalah 1,25 ml, volume minimal 0,5 ml dan volume maksimal 2,5 ml. Pada spesimen sewaktu/spesimen 3, rata-rata volume dahak adalah 1,33 ml dengan volume minimal 0,5 ml dan volume maksimal 3,00 ml.

Refrensi

1. Kementerian Kesehatan RI., *Strategi Nasional Pengendalian TB di Indonesia 2010-2014*, Direktorat Jenderal Pengendalian

3). Hasil pemeriksaan BTA pada suspek TB, terdapat 8,62% dahak dengan BTA positif dan pada responden yang sedang menjalani pengobatan terdapat 12,5% dahak dengan BTA positif. 4). Hasil uji statistik dengan *Wilcoxon Signed Ranks Test* menunjukkan ada perbedaan volume dahak sebelum dan sesudah pelatihan batuk efektif.

Ucapan Terimakasih

Ucapan terima kasih penulis sampaikan ke Instalasi kepala laboratorium RSUD Sanjiwani beserta staf sehingga penelitian bisa berjalan lancar. Demikian pula ucapan terima kasih pada Asosiasi Institusi Perguruan Tinggi Teknologi Laboratorium Medis (AIPTLMI) yang menjadikan ajang rakernas tahun 2019 sebagai wadah temu ilmiah bagi anggotanya.

- Penyakit dan Penyehatan lingkungan.2011
2. Dinas Kesehatan Propinsi Bali.*Profil Kesehatan Propinsi Bali Tahun 2015. 2015*

3. Potter, P.A. , Perry, A.G. *Buku Ajar Fundametal Keperawatan: Konsep, Proses dan Praktek*.Volume 1 Edisi 7. Jakarta: EGC.2009
4. Yulianti Alie, Rodiyah. *Pengaruh Batuk Efektif Terhadap Pengeluaran Dahak Pada Pasien Tuberkulosis Di Puskesmas Peterongan Kabupaten Jombang*. stikespemkabjomban.ac.id/ejurnal/index.php/Juli-2013/article/download/52/99. Diakses pada tanggal 12 Maret 2017)
5. Pranowo C.W. *Efektifitas Batuk Efektif Dalam Pengeluaran Sputum Untuk Penemuan BTA Pada Pasien TB Paru Di Ruang Rawat Inap RS Mardi Rahayu Kudus*. E-Journal Undip. <http://eprints.undip.ac.id/10476/1/artikel.pdf>. (Diakses pada tanggal 21 Maret 2017)
6. Notoatmodjo Soekidjo. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta : PT Rineka Cipta. 2010
7. Susilowati, dan Kristiana, D. 2011. *Pengaruh Teknik Batuk Efektif Terhadap Pengeluaran Sekret Pada Pasien TB Paru (Studi Eksperimental Di Poli Paru RSUD Unit Swadana Pare Kabupaten Kediri Tahun 2008)*. Jurnal AKP, Vol.2, No.1. <http://ejournal.akperpamenang.ac.id/index.php/akp/article/view/27> (Diakses pada tanggal 21 Maret 2017)

ANALISIS KADAR SIANIDA PADA UMBI SINGKONG YANG TUMBUH DI KECAMATAN PAMEUNGPEUK DENGAN KECAMATAN CIKAJANG

Mamay¹, Galih Restu Pamela¹

¹Program Studi D-III Analis Kesehatan, STIKes Karsa Husada Garut

Abstract

Cassava plants are tropical plants that grow in the lowlands and highlands. Cassava tubers are the third staple material and can be used as animal feed and industrial raw materials. Cassava contains poison in the form of cyanogenic glycosides which can inhibit the action of respiratory enzymes, causing intracellular hypoxia. The aim of research was to find out the cyanide level differences between cassava which grown in Pameungpeuk with in Cikajang. The type of research is comparative which compares cyanide levels in 15 samples from each of the two places. The results showed it was obtained that the average levels of cyanide in cassava tubers in Pameungpeuk Sub-district is 19 ppm and Cikajang Sub-district is 22 ppm also the statistical test obtained the value of $p > 0.05$, that showed there was not significant difference of cyanide level between cassava which grown in Pameungpeuk and Cikajang.

Keywords : cyanide, Cassava, pameungpeuk sub-district, cikajang sub-district

Abstrak

Tanaman singkong merupakan tanaman tropis yang tumbuh di dataran rendah maupun dataran tinggi. Umbi singkong merupakan bahan pokok ketiga serta dapat dimanfaatkan sebagai bahan pakan ternak dan bahan baku industri. Singkong mengandung racun berupa senyawa glikosida sianogenik yang dapat menghambat kerja enzim pernafasan sehingga menyebabkan hipoksia intraseluler. Tujuan penelitian untuk mengetahui perbedaan kadar sianida pada singkong yang tumbuh di Kecamatan Pameungpeuk dengan di Kecamatan Cikajang. Jenis penelitian berupa komparatif yang membandingkan kadar sianida pada 15 sampel dari masing-masing kedua tempat tersebut. Dari hasil pemeriksaan diperoleh rata-rata kadar sianida umbi singkong Kecamatan Pameungpeuk 19 ppm dan Kecamatan Cikajang 22 ppm serta nilai signifikansi $>0,05$ yang menunjukkan tidak adanya perbedaan bermakna antara singkong yang tumbuh di Kecamatan Pameungpeuk dengan Kecamatan Cikajang.

Kata Kunci : sianida, singkong, Kecamatan Pameungpeuk, kecamatan Cikajang

Pendahuluan

Umbi singkong memiliki peranan penting sebagai makanan pokok ketiga setelah padi dan jagung. Selain dapat digunakan untuk memenuhi kehidupan sehari-hari, tanaman singkong juga dapat digunakan sebagai pakan ternak dan sebagai bahan baku berbagai macam industri¹. Sebagai bahan baku industri, singkong dapat diolah menjadi berbagai produk antara maupun produk akhir seperti bahan kimia yang bernilai jual tinggi². Ditinjau dari segi gizi, singkong mengandung kalori, protein, lemak, hidrat arang, kalsium, fosfor, zat besi, vitamin B dan C serta amilum³. Namun, singkong juga mengandung glikosida sianogenik zat yang dapat menghasilkan asam sianida (HCN) atau senyawa asam biru yang bersifat sangat toksik⁴.

Glikosida sianogen merupakan metabolit sekunder pada tumbuhan, yang berupa turunan asam amino. Pada singkong, glikosida sianogen utama adalah linamarin,

sementara sejumlah kecil lotaustralin (metil linamarin) hanya ditemukan dalam jumlah kecil pada singkong. Linamarin dengan cepat dihidrolisis menjadi 3 glukosa dan aseton sianohidrin sedangkan lotaustralin dihidrolisis menjadi sianohidrin dan glukosa. Di bawah kondisi netral, aseton sianohidrin didekomposisi menjadi aseton dan hidrogen sianida. Asam sianida akan menjadi toksin (racun) bila dikonsumsi pada kadar lebih dari 50 ppm⁵. Asam sianida ini bila dikonsumsi pada jumlah besar akan mengakibatkan kepala pusing, mual, perut terasa perih, badan gemetar, bahkan bisa mengakibatkan pingsan. Bila kadar racun yang dikonsumsi cukup banyak, selain gejala tersebut, gejala lain yang dapat timbul antara lain mata melotot, mulut berbusa, kejang dan sesak napas⁶.

Berdasarkan penelitian sebelumnya menganalisis kadar sianida yang berbeda pada kulit singkong jenis Adira I yang ditumbuh di dataran rendah

dengan dataran tinggi. Kulit singkong Adira I yang berasal dari dataran rendah mengandung kadar sianida sebesar 20,72 mg/kg sedangkan yang berasal dari dataran tinggi mengandung sianida sebesar 22,5 mg/kg⁷. Umbi singkong yang beracun dapat dibedakan dari warna kulit luar yang berwarna putih kecokelatan-cokelatan, bagian dalam berwarna ungu muda, daging umbi putih, dan memiliki rasa pahit sedangkan umbi singkong dengan kadar sianida rendah memiliki rasa manis⁸. Adanya perbedaan kadar asam sianida ini dapat terjadi karena faktor perbedaan curah hujan. Jumlah air yang berlebihan dalam tanah akan mengubah berbagai proses kimia dan biologis yang membatasi jumlah oksigen dan meningkatkan pembentukan senyawa yang berbahaya bagi akar tanaman⁹. Namun, penelitian mengenai perbedaan kandungan asam sianida pada umbi singkong yang ditanam di dataran rendah dan dataran tinggi belum ada yang melakukan.

Berdasarkan latar belakang yang ada, penulis berpendapat bahwa perlu dilakukannya penelitian mengenai analisis kadar asam sianida pada umbi singkong di Pameungpeuk yang merupakan dataran rendah dan umbi singkong Cikajang yang merupakan dataran tinggi. Penulis juga berpendapat bahwa kadar sianida suatu bahan perlu dievaluasi agar dapat mengetahui penggunaan yang aman ketika dikonsumsi bahan pangan tersebut.

Bahan dan Metode

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah umbi singkong yang berasal dari daerah dataran rendah Pameungpeuk dan daerah dataran tinggi Cikajang yang diperoleh dari kebun. Sampel umbi singkong Kecamatan Pameungpeuk diambil dari kebun yang berasal dari beberapa desa yaitu Paas sebanyak 2 buah, Pameungpeuk 1 buah, Bojong 2 buah, Mancagahar 3 buah, Jatimulya 3 buah, Sirnabakti 3 buah, Mandalakasih 1 buah.

Sementara sampel umbi singkong Kecamatan Cikajang berasal dari desa Cikajang 3 buah, Cibodas 3 buah, Girijaya 2 buah, Giriawas 1 buah, Padasuka 1 buah, Kramatwangi 1 buah, Margamulya 1 buah, Mekarjaya 1 buah, Cikandang 1 buah, Simpang 1 buah. Bahan yang digunakan untuk proses analisis antara lain: Asam pikrat, Natrium karbonat (Na_2CO_3), Kalium sianida (KCN), Asam klorida, Kloroform, dan aquades

Cara kerja dari metode Lian dan Hamir yang dimodifikasi¹¹. Pembuatan larutan standar KCN dibuat dengan menimbang KCN sebanyak 0,241 gram dan dilarutkan dalam 1 liter aquades. Kemudian dibuat larutan standar dengan konsentrasi 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, dan 100 ppm dari larutan induk. Larutan standar adalah larutan yang konsentrasinya telah diukur dengan tepat (Kitti, 2010) 10. Pembuatan kertas pikrat dilakukan dengan cara memotong kertas saring Whatman No.1 dengan ukuran 1 x 6 cm selanjutnya direndam

dalam larutan pikrat 1% selama 2-3 menit, kemudian dikeringkan di udara. Setelah kertas saring kering, rendam kertas dalam larutan Na_2CO_3 10% dan dikeringkan kembali di udara.

Pembuatan kurva standar dengan memasukkan 1 ml larutan standar dengan konsentrasi (10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100) ppm ke dalam tabung reaksi¹¹. Tambahkan 1 ml aquades dan 1 ml HCN 3 N kedalam tabung reaksi. Tutup dengan sumbat karet yang telah terpasang kertas berpikrat. Lakukan hal yang sama pada aquades sebagai blanko. Biarkan selama 3 jam. Keluarkan kertas saring yang telah berubah warna menjadi kemerahan dan dielusikan dalam 10 ml aquades. Selanjutnya diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer pada λ 490 nm.

Pengukuran kadar sianida pada bahan sampel singkong dengan cara mencincang halus sampel dan ditimbang 1 gram menggunakan neraca analitik. Masukkan ke dalam tabung reaksi. Ditambahkan 1 ml

kloroform. Tutup dengan sumbat karet yang telah terpasang kertas berpikrat. Biarkan selama 3 jam. Keluarkan kertas saring yang telah berubah warna menjadi kemerahan dan elusikan dalam 10 ml aquades. Selanjutnya diukur absorben masing-masing menggunakan spektrofotometer pada λ 490 nm. Masukkan nilai absorbansi ke dalam kurva standard.

Data yang diperoleh dari hasil penelitian ini dianalisis menggunakan aplikasi program pengolahan data statistik. Selanjutnya data yang diperoleh dianalisis menggunakan teknik univariat dan bivariat. Uji normalitas yang digunakan yaitu uji Saphiro-Wilk dimana jumlah objek penelitian ini kurang dari 50 sampel. Data penelitian masuk dalam kriteria sebaran normal bila signifikansi $> 0,05$ ¹². Selanjutnya hasil yang didapat dari analisis univariat dapat dilanjutkan dengan analisis bivariat. Analisis bivariat yang digunakan dalam penelitian ini uji statistik komparatif indepent t-test untuk mengetahui ada

tidaknya perbedaan kadar sianida dari dua sampel yang tidak berpasangan yaitu singkong yang tumbuh di Kecamatan Pameungpeuk dan singkong yang tumbuh di Kecamatan Cikajang.

Hasil

Dari penelitian yang telah dilakukan mengenai perbedaan kadar sianida pada umbi singkong yang ditanam di Pameungpeuk dengan umbi singkong yang ditanam di Cikajang didapatkan hasil kadar sianida seperti pada Tabel 1.

Tabel 1 Hasil uji kuantitatif analisis kadar sianida pada sampel

No	Kadar sianida umbi singkong di	
	Kec. Pameungpeuk	Kec. Cikajang
1	24	28
2	19	28
3	21	29
4	21	25
5	18	22
6	22	16
7	16	33
8	22	17
9	18	17
10	16	22
11	19	16
12	20	16
13	16	27
14	23	18
15	17	16
Rata-Rata	19	22

Pada Tabel 1 memperlihatkan kadar rata-rata kadar sianida pada singkong yang tumbuh di Kecamatan Pameungpeuk sebesar 19 ppm dan di Kecamatan Cikajang

adalah 22 ppm. Selanjutnya dilakukan analisis bivariat untuk menentukan distribusi data dan uji T-test independent seperti pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil uji analisis bivariat

Kadar Sianida	P-value	Keterangan
Umbi singkong Pameungpeuk dan Cikajang	0,353	Normal
Test	Hasil	Keputusan
<i>Independent sampel t-test</i>	0,114	Hipotesis (i) ditolak

Terlihat dari tabel 1, hasil menggunakan uji Shapiro-wilk dari kadar sianida umbi singkong yang ditanam di Kecamatan Pameungpeuk dan Kecamatan Cikajang didapatkan yaitu 0,353 ($>0,05$) maka dapat disimpulkan bahwa data dari data berdistribusi normal. Hasil uji *independent t-test* didapatkan sigifikansi 0,114 atau sig. $> \alpha$ (0,05) artinya tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara kadar sianida umbi singkong Kecamatan Pameungpeuk dengan Kecamatan Cikajang.

Diskusi

Singkong merupakan tanaman yang memiliki kandungan

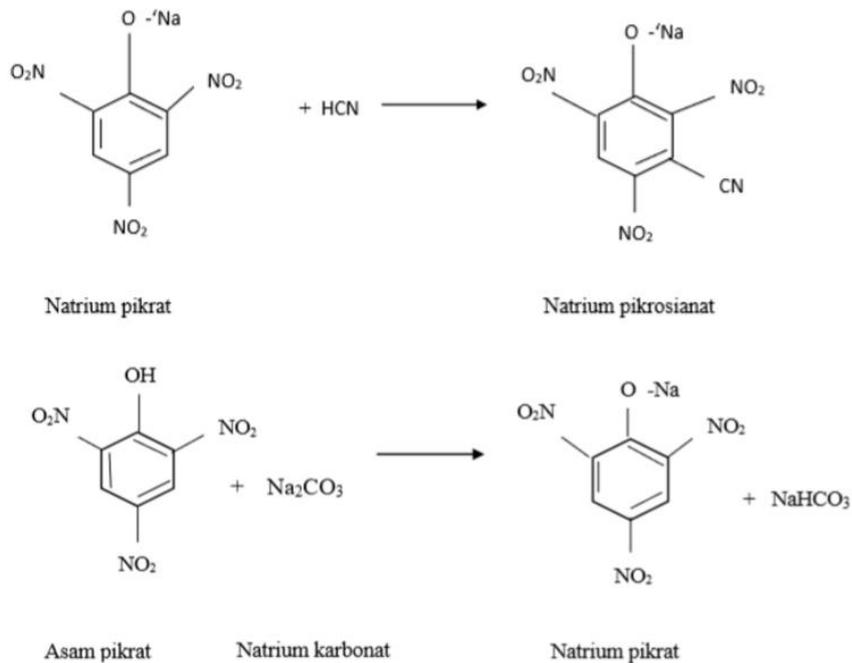
senyawa sianogen. Senyawa sianogen pada tanaman singkong berupa senyawa glukosida sianogen linamarin. Senyawa glukosida sianogenik, dengan adanya enzim linamarase (β glukosidase), akan terhidrolisa menjadi asetosianohidrin. Selanjutnya sianohidrin akan terurai menjadi hidrogen sianida. Diduga mekanisme tersebut digunakan oleh tanaman untuk mengusir predator, mengingat hidrogen sianida merupakan senyawa yang bersifat toksik bagi struktur mahluk hidup¹³.

Sianida dapat menyebabkan terjadinya hipoksia intraseluler melalui ikatan dengan sitokrom oksidase a3 di dalam mitokondria

dan mengganggu proses fosforilasi. Gangguan pada proses ini akan berakibat fatal karena proses tersebut penting untuk mensintesis ATP dan berlangsungnya respirasi seluler. Suplai ATP yang rendah ini mengakibatkan mitokondria tidak mampu untuk mengekstraksi dan menggunakan oksigen. Akibatnya adalah terjadi pergeseran dalam metabolisme dalam sel yaitu dari aerob menjadi anaerob yang akan menimbulkan kondisi metabolik asidosis¹⁴.

Pada penelitian ini, metode uji yang digunakan adalah metode Lian dan Hamir. Metode Lian dan Hamir, merupakan metode alkali-pikrat yang paling praktis untuk menganalisis sinida

dalam suatu bahan dibandingkan dengan beberapa metode lain¹¹. Asam pikrat merupakan asam kuat yang bertindak sebagai pendonor proton sehingga melepaskan H^+ dan dinetralkan dengan natrium karbonat (Na_2CO_3) sehingga ion karbonat dari natrium karbonat (Na_2CO_3) bereaksi dengan H^+ dari gugus OH^- dari asam pikrat membentuk natrium pikrat (alkali pikrat)¹⁵, seperti pada gambaran reaksi di Gambar 1. Kertas pikrat yang diperoleh dari hasil perendaman kertas whatman digunakan untuk menangkap HCN. Adanya HCN ditandai dengan berubahnya warna kertas pikrat dari kuning menjadi merah.

Gambar 1 Reaksi antara kertas berpikrat dengan HCN¹⁵

Kertas berpikrat dibuat menggunakan kertas whatman yang dicelup kedalam larutan asam pikrat dan larutan Na₂CO₃ 10%. Suasana basa dari penambahan Na₂CO₃ bertujuan agar reaksi berjalan dengan baik. Sampel umbi singkong diparut dan ditimbang dan selanjutnya ditambahkan kloroform yang berfungsi sebagai pelarut. Pemilihan pelarut menjadi penting untuk memaksimalkan proses pengeluaran sianida dalam bahan ¹⁶. Kertas berpikrat digantungkan pada mulut tabung, ditutup dan diinkubasi

selama 3 jam. Kertas berpikrat yang digantungkan ini akan menyebabkan gas HCN terperangkap didalam asam, sehingga HCN yang dihasilkan dapat menyebabkan perubahan warna pada kertas berpikrat yang semula berwarna kuning menjadi warna merah. Masing-masing warna yang terbentuk kemudian diukur absorbansinya dengan spektrofotometer uv-vis pada panjang gelombang 490 nm. Hasil pengukuran kadar sianida yang diperoleh bervariasi yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Hasil penelitian terhadap sampel umbi singkong dataran rendah yang diperoleh dari Kecamatan Pameungpeuk dengan ketinggian wilayah 18 mdpl diperoleh rata-rata kadar sianidanya 19 ppm. Sementara dari hasil analisis kadar sianida pada sampel umbi singkong yang diperoleh dari Kecamatan Cikajang dengan ketinggian wilayah 1.278 mdpl, rata-rata kadar sianida yang diperoleh adalah 22 ppm. Berdasarkan analisis data pada Tabel 2 dengan uji *independent sample t-test* didapatkan nilai signifikansi $0,114 > \alpha (0,05)$ sehingga diambil keputusan bahwa tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara kadar sianida pada umbi singkong yang tumbuh di Kecamatan dengan Kecamatan Cikajang. Meskipun hasil uji menggunakan uji *independent sample t-test* tidak terdapat perbedaan yang bermakna, namun kadar sianida umbi singkong yang tumbuh di dataran tinggi memiliki kadar sianida yang lebih besar dibandingkan dengan umbi

singkong yang ditanam di dataran rendah. Adanya perbedaan antara kadar sianida pada kedua jenis sampel menunjukkan bahwa ketinggian tempat mempengaruhi kadar sianida pada umbi singkong. Kecamatan Cikajang yang tergolong dalam dataran tinggi memiliki curah hujan yang cukup tinggi sementara Kecamatan Pameungpeuk yang merupakan dataran rendah memiliki curah hujan yang rendah. Intensitas curah hujan yang berbeda dapat mempengaruhi kadar sianida yang terkandung dalam umbi singkong. Curah hujan yang tinggi dapat mempengaruhi proses kimia dan biologis pada tanah. Jumlah air yang berlebihan dalam tanah akan mengubah berbagai proses kimia dan biologis yang dapat membatasi jumlah oksigen dan meningkatkan pembentukan senyawa berbahaya bagi akar tanaman⁹. Selain itu, perbedaan kadar sianida dalam umbi singkong dapat disebabkan oleh adanya perbedaan laju biosintesis, degradasi, dan laju

transport serta perbedaan kondisi lingkungan dan cara budidaya tanaman singkong¹³.

Dari hasil penelitian ini didapatkan kadar sianida singkong yang tumbuh di Kecamatan Cikajang lebih besar dibandingkan singkong yang tumbuh di Kecamatan Pameungpeuk meskipun perbedaannya tidak terlalu signifikan. Namun, meskipun kadar sianida pada kedua jenis sampel masih tergolong rendah tidak disarankan untuk mengonsumsi singkong secara mentah melainkan harus melalui pengolahan terlebih dahulu untuk menurunkan kadar sianidanya. Proses perebusan dapat menurunkan kadar sianida dalam singkong sebesar 27,78%. Singkong mentah masih dalam batas aman untuk dikonsumsi bila kadar sianidanya <50 ppm¹⁷.

Kesimpulan

Referensi

1. Suprpti L. 2009. *Tepung Tapioca Pembuatan dan Pemanfaatannya*. Yogyakarta: Kanisius

Berdasarkan hasil keseluruhan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Umbi singkong Kecamatan Pameungpeuk mengandung rata-rata kadar sinida sebesar 19 ppm.
2. Umbi singkong Kecamatan Cikajang mengandung rata-rata kadar sinida sebesar 22 ppm.
3. Tidak ada perbedaan yang bermakna antara kadar sianida singkong yang tumbuh di Kecamatan Pameungpeuk dengan singkong yang tumbuh di Kecamatan Cikajang pada nilai signifikansi $0,114 > \alpha (0,05)$.

Ucapan Terimakasih

Penelitian ini kerjasama dengan Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat STIKes Karsa Husada Garut.

2. Saleh, N. 2016. *Pedoman Budidaya Ubi Kayu di Indonesia*. Jakarta: IAARD Press.
3. Wulan, S dan Tuti, S. 2013. *Aneka Sajian Mie & Olahan*

- Lain. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
4. Nurjanah, N. dan Nur, I. 2013. *Ancaman Dibalik Segarnya Buah dan Sayuran*. Jakarta: Puspa Swara
 5. Wangari, M. 2013. Potential Toxic Levels Of Cyanide In Cassava (Manihot Esculenta Crantz) Grown In Some Parts Of Kenya. [tesis]. Kenyatta University: tesis yang tidak dipublikasikan
 6. Kurnia N, Fatmi M. 2013. Penentuan kadar sianida daun singkong dengan variasi umur daun dan waktu pemetikan. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Kimia "Hydrogen"*. 1:117
 7. Turyoni D. 2007. Pengaruh Penambahan Gula Kelapa Terhadap Kualitas Dodol Tape Kulit Singkong. [Skripsi]. Universitas Negeri Semarang: skripsi yang tidak dipublikasikan
 8. Suprpti L. 2009. *Tepung Tapioca Pembuatan dan Pemanfaatannya*. Yogyakarta: Kanisius.
 9. Liferdi L, Cahyo Saparinto. 2016. *Vertikultural Tanaman Sayur*. Jakarta: Penebar Swadaya.
 10. Kitt, S. 2010. *Kimia Untuk Kelas XI*. Tangerang: PT. Kandal
 11. Marlina, N. 2017. *Analisis Sianida dalam Singkong dengan Metode lian hamir yang Dimodifikasi*. Bogor: Balai Pengembangan Ternak
 12. Dahlan, M. S. 2014. *Statistik untuk Kedokteran dan Kesehatan: Deskriptif, Bivariat, Multivariat*. Edisi ke-6. Jakarta: Epidemiologi Indonesia
 13. Hartati I, Kurniasari L, Yulianto M.E. 2009. Inaktivasi enzimatis pada produksi linamarin dari daun singkong sebagai senyawa anti neoplastik. *Momentum*. 4:2-6
 14. Cahyawati PN, Izal, Z., Ikhsan, J N. 2017. Keracunan akut sianida. *Jurnal Lingkungan dan Pembangunan*. 1:80-87.
 15. Usman, N.I. 2017. Penentuan Waktu Optimum Perendaman Umbi dan Daun Singkong Pahit (Manihot esculenta Crantz) dengan Kalsium Hidroksida Dan Pengukusan Terhadap Penurunan Kadar Asam Sianida. [Skripsi]. UIN Alauddin Makassar: skripsi yang tidak dipublikasikan
 16. Bushey J.T., Ebbs S.D., Dzombak D.A. 2009. Plant tissue extraction method for complexed and free cyanide. *Water Air and Soil Pollution*. 1:281-293.
 17. Purwati Y, Thuraidah A, Rakhmina D. 2016. Kadar sianida singkong rebus dan singkong goreng. *Medical Laboratory Technology Journal*. 2:46-50

IDENTIFIKASI *SOIL TRANSMITTED HELMINTHS* PADA FESES ANAK RT 01 RW 08 SABRANG LOR DI SEKITAR INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH (IPAL) KEDUNG TUNGKUL MOJOSONGO, SURAKARTA

Novia Laraswati¹, Tri Mulyowati¹

¹Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Setia Budi Surakarta

Abstract

Soil Transmitted Helminths (STHs) infections in Indonesia are still a serious problem for public health. Children are very susceptible to helminthiasis because of their many activities related to soil. The City of Surakarta developed a waste water treatment service, one of which is the Waste Water Treatment Plant (WWTP) Kedung Tungkul, Mojosongo. The WWTP is adjacent to the house of residents and children often do their activities in the WWTP area. The aim of this study is to determine whether the children who living around WWTP are infected intestinal nematodes Soil Transmitted Helminths (STHs) Group and what percentage Soil-Transmitted Helminths (STHs) infects the children who live around the WWTP. The method used in this examination is to use a direct examination that is macroscopically and microscopically by using lugol reagents and indirect examination by sedimentation method on 20 children's faecal samples from RT 01 Rw 08 Sabrang Lor around the Waste Water Treatment Plant (WWTP) Kedung Tungkul, Mojosongo, Surakarta. The results of the study were identification of intestinal nematodes Soil Transmitted Helminths group on children living Around the Waste Water Treatment Plant (WWTP) Kedung Tungkul, Mojosongo, Surakarta. There were 1 positive children's faecal sample with 5% infected by Hookworm eggs and 19 children's faecal samples uninfected by Soil Transmitted Helminths (STHs) with percentage of 95%.

Keywords: Intestinal Nematodes, Soil Transmitted Helminths, ipal

Abstrak

Penyakit infeksi kecacingan *Soil Transmitted Helminths* (STH) di Indonesia masih merupakan problema kesehatan masyarakat yang cukup serius. Anak-anak sangatlah rentan terkena infeksi kecacingan karena aktifitas mereka yang banyak berhubungan dengan tanah. Kota Surakarta mengembangkan Layanan Pengolahan Air Limbah, salah satunya Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Kedung Tungkul, Mojosongo. IPAL berdampingan dengan rumah warga dan anak-anak sering beraktifitas di daerah IPAL. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah anak-anak yang tinggal di sekitar IPAL terinfeksi oleh Nematoda Usus Golongan *Soil Transmitted Helminths* dan berapa persentase *Soil Transmitted Helminths* yang menginfeksi anak-anak yang tinggal di sekitar IPAL. Metode yang dipakai dalam pemeriksaan ini adalah menggunakan pemeriksaan langsung yaitu secara makroskopis dan mikroskopis dengan menggunakan reagen lugol serta pemeriksaan tidak langsung yaitu dengan metode sedimentasi pada 20 sampel feses anak Rt 01 Rw 08 Sabrang Lor di sekitar Instalasi Pengolahan Air Limbah Kedung Tunggul, Mojosongo, Surakarta. Hasil penelitian identifikasi nematoda usus golongan *Soil Transmitted Helminths* pada anak yang tinggal disekitar Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Kedung Tunggul Mojosongo, Surakarta didapatkan 1 sampel feses anak positif dengan persentase 5% terinfeksi telur *Hookworm* dan 19 sampel feses anak tidak terinfeksi *Soil Transmitted Helminths* dengan persentase 95%.

Kata kunci : nematoda usus, *Soil Transmitted Helminths*, IPAL

Pendahuluan

Helminthiasis atau kecacingan adalah suatu penyakit infeksi yang disebabkan oleh parasit cacing. Penyakit ini banyak terjadi di dunia, termasuk di Indonesia. Parasit cacing yang sering menyebabkan kecacingan adalah kelompok *Soil Transmitted Helminths* (STH), yakni cacing gelang (*Ascaris lumbricoides*), cacing cambuk (*Trichuris trichiura*), cacing kait (*Hookworm*) dan cacing benang (*Strongyloides stercoralis*) (Mascarini-Sera, 2011; Bethony et al., 2006).

Penyakit infeksi kecacingan *Soil Transmitted Helminths* (STH) di Indonesia masih merupakan problema kesehatan masyarakat yang cukup serius. Penyakit ini merupakan penyakit parasitik yang termasuk dalam kelompok kurang mendapat perhatian (*neglected diseases*) sehingga kurang terpantau oleh petugas kesehatan (WHO, 2014). Anak-anak sangat rentan terkena infeksi kecacingan karena aktifitas mereka banyak berhubungan dengan tanah.

Kecacingan mempengaruhi asupan (*intake*), pencernaan (*digestive*), penyerapan (*absorpsi*), dan metabolisme makanan. Secara kumulatif, infeksi cacing dapat menimbulkan kerugian terhadap kebutuhan zat gizi karena kurangnya kalori atau protein, serta kehilangan darah. Selain dapat menghambat perkembangan fisik, kecerdasan dan produktifitas kerja, dapat menurunkan ketahanan tubuh hingga mudah terkena penyakit lainnya (Permenkes, 2017).

Sanitasi di Surakarta belum memenuhi standar kesehatan dan masih memprihatinkan karena, limbah air di Surakarta sebagian besar dari pemukiman (limbah domestik) yang terdiri dari air tinja, air kemih, dan buangan air limbah lainnya. Kota Surakarta mengembangkan Layanan Pengolahan Air Limbah yang ditangani oleh Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM). IPAL merupakan salah satu upaya terencana untuk meningkatkan pengolahan dan pembuangan limbah yang akrab lingkungan.

IPAL Kedung Tungkul Mosojongo terletak di daerah yang padat penduduk dan kurang menyadari adanya hubungan kekumuhan tempat tinggal dan aktivitas disekitar IPAL yang dapat menyebabkan penyakit.

Berdasarkan latar belakang di atas peneliti tertarik untuk meneliti ini dikarenakan tempat Instalasi Pengolahan Air Limbah berdampingan dengan rumah warga, dan pada pengolahannya mesin yang digunakan belum tentu dapat membunuh parasit yang berada pada limbah domestik, sedangkan anak-anak mengunjungi tempat tersebut untuk memancing, dan terdapat lahan bekas IPAL yang sudah tidak terpakai yang sering untuk bermain anak-anak. Penelitian ini dilakukan dengan metode pemeriksaan langsung dan sedimentasi (tidak langsung).

Metode Penelitian

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Parasitologi Universitas Setia Budi,

Surakarta pada tanggal 14-18 bulan Januari 2019.

Populasi

Populasi penelitian ini adalah anak-anak RT 01 RW 08 Sabrang Lor, yang tinggal di sekitar Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Kedung Tungkul Mojosongo, Surakarta.

Sampel

Sampel yang diperiksa dalam penelitian ini adalah sebanyak 20 anak-anak RT 01 RW 08 Sabrang Lor, yang tinggal di sekitar Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Kedung Tungkul Mojosongo, Surakarta.

Prosedure

1. Pengumpulan Sampel

Hari pertama dibagikan wadah sampel yang kering, bersih, bermulut lebar, tutup terulir dan rapat kepada orang tua probandus serta memberitahu cara feses ditampung. Hari kedua diambil sampel feses kemudian dibawa ke Laboratorium Parasitologi

- Universitas Setia Budi Surakarta.
2. Pemeriksaan Feses Secara Langsung
 - a. Pemeriksaan Makroskopis
Melakukan pemeriksaan makroskopis dengan memperhatikan konsistensi, warna, bau dan tanda-tanda abnormal
 - b. Pemeriksaan Mikroskopis
Gelas obyek yang telah diberi identitas ditetesi larutan lugol. Tinja diambil menggunakan lidi dan dicampurkan dengan larutan lugol sampai rata. Gelas obyek ditutup dengan kaca penutup, dan menghindari timbulnya gelembung udara. Preparat diamati dibawah mikroskop pada pembesaran 10x dan 40x (Pusarawati dkk a, 2013).
 3. Pemeriksaan Feses Secara Tidak Langsung Metode Sedimentasi
Tinja dimasukan sebanyak 1 gram ke dalam beaker glass. Ditambahkan 20 ml aquadest lalu dihancurkan.

Ditambahkan aquadest ke dalam tabung centrifuge yang berisi suspensi hingga 3/4 tabung. Disentrifuge selama 2-3 menit dengan kecepatan 1.500 rpm. Supernatan dibuang dan diletakan 1 tetes endapan pada obyek glass yang baru dan bersih. Ditutup dengan deckglass dan jangan sampai terjadi gelembung udara. Preparat diamati dibawah mikroskop pada pembesaran 10x dan 40x (Pusarawati dkk b, 2014).

Hasil dan Pembahasan

1. Hasil Pemeriksan Makroskopis (Tabel 1)
2. Hasil Pemeriksaan Mikroskopis
Hasil pemeriksaan feses yang telah dilakukan terhadap 20 sampel feses anak Rt 01 Rw 08 Sabrang Lor Kedung Tungkul Mojosongo didapatkan 1 sampel positif dengan persentase 5 % terinfeksi telur *Hookworm* dan 19 sampel negatif dengan persentase 95% tidak

terinfeksi *Soil Transmitted Helminths* (Tabel 2).

Hasil pemeriksaan feses pada anak-anak yang tinggal di sekitar Instalasi Pengolahan Air Limbah Kedung Tunggal, Mojosongo, Surakarta didapatkan hasil

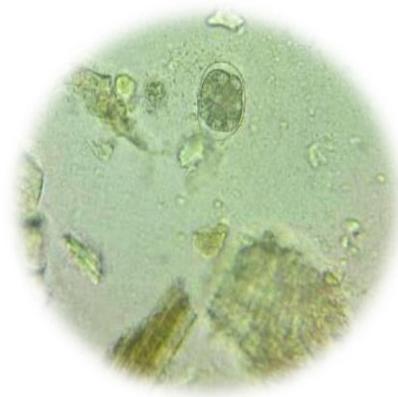
positif pada sampel nomer 8, dengan kondisi makroskopis sampel feses berwarna coklat gelap, konsistensi lembek, bau khas, tidak terdapat lendir, darah, dan cacing dewasa.

Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Makroskopis pada sampel feses anak- anak yang tinggal di sekitar IPAL Kedung Tunggal Mojosongo.

No	Umur (th)	Jenis kelamin	Feses					
			Konsistensi	Warna	Bau	Darah	Lendir	Cacing Dewasa
1	11	L	Lembek	Coklat	Khas	-	-	-
2	11	L	Padat	Coklat	Khas	-	-	-
3	8	L	Lembek	Kuning	Khas	-	-	-
4	6	P	Padat	Coklat Gelap	Khas	-	-	-
5	5	P	Lembek	Kuning	Khas	-	-	-
6	11	P	Padat	Coklat	Khas	-	-	-
7	7	P	Lembek	Kuning	Khas	-	-	-
8	7	L	Lembek	Coklat Gelap	Khas	-	-	-
9	9	P	Lembek	Coklat	Khas	-	-	-
10	7	P	Lembek	Coklat	Khas	-	-	-
11	6	L	Lembek	Coklat	Khas	-	-	-
12	6	L	Padat	Coklat	Khas	-	-	-
13	11	L	Lembek	Coklat	Khas	-	-	-
14	10	L	Lembek	Coklat	Khas	-	-	-
15	6	L	Lembek	Coklat	Khas	-	-	-
16	11	P	Lembek	Coklat	Khas	-	-	-
17	9	L	Padat	Kuning	Khas	-	-	-
18	8	P	Lembek	Kuning	Khas	-	-	-
19	10	P	Lembek	Coklat	Khas	-	-	-
20	10	P	Lembek	Kuning	Khas	-	-	-

Tabel 2. Persentase hasil pemeriksaan telur, larva *Soil Transmitted Helminths* pada feses anak- anak yang tinggal di sekitar IPAL Kedung Tunggal Mojosongo.

NO	Spesies	Hasil Pemeriksaan	Jumlah Sampel	Persentase %
1	<i>Ascaris lumbricoides</i>	Negatif	20	100
2	<i>Trichuris trichiura</i>	Negatif	20	100
3	<i>Hookworm</i>	Positif telur	1	5
4	<i>Strongyloides Stercoralis</i>	Negatif	20	100



Gambar 1. Hasil Pengamatan Secara Mikroskopis Sampel no 8 positif terinfeksi telur *Hookworm*

Hasil pemeriksaan feses yang telah dilakukan terhadap anak Rt 01 Rw 08 Sabrang Lor Kedung Tungkul Mojosoongo didapatkan hasil positif dengan persentase 5 % terinfeksi telur *Hookworm*. Sesuai dari hasil kuesioner yang sudah dibagikan hal ini dapat disebabkan karena anak tersebut jarang menggunakan alas kaki saat bermain, tidak mencuci tangan dan kaki dengan sabun setelah bermain dan tidak menjaga kebersihan kuku dengan baik.

Berdasarkan hasil penelitian Idris dan Fusvita (2017) pada anak di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) PUUWATU dari 10 sampel feses anak 6 sampel positif telur *Ascaris lumbricoides*, 1 sampel positif

telur *Trichuris trichiura* dan 1 sampel positif telur *Hookworm*. Hasil penelitian Idris dan Fusvita lebih tinggi dibandingkan dengan hasil peneliti, hal ini disebabkan anak-anak yang membantu orang tua mengumpulkan sampah yang berprofesi sebagai pemulung memiliki kebiasaan hidup yang kurang sehat, dan kesadaran akan kebersihan pada anak masih kurang seperti mencuci tangan tidak menggunakan deterjen sebelum makan, sedangkan sebagian anak disekitar IPAL sudah memiliki kesadaran akan kebersihan seperti mencuci tangan dengan sabun sebelum makan dan sebagian orang tua anak berprofesi sebagai pegawai pabrik.

Menurut Fitriani (2018) bahwa anak usia sekolah dasar adalah anak yang gemar bermain dengan alam sekitar. Anak-anak tidak dapat membedakan antara bermain dan belajar. Kebiasaan bermain dengan alam dapat menyebabkan suatu kondisi yang menurun bagi anak yang tidak dapat menjaga kebersihan.

Soil Transmitted Helminths adalah sekelompok cacing parasit kelas Nematoda yang dapat menyebabkan infeksi pada manusia melalui kontak dengan telur ataupun larva yang berkembang di tanah yang lembab. Cacing tambang merupakan salah satu jenis *Soil Transmitted Helminths* (STH) yang dengan mudah dapat menginfeksi manusia karena larva *Hookworm* dapat masuk melalui pori-pori kulit. Peningkatan resiko penularan cacing tambang yang menginfeksi manusia, terutama pada anak yang suka bermain tanpa alas kaki, adanya kontaminasi tanah oleh telur maupun larva cacing tambang ditambah dengan kurangnya

kesadaran masyarakat untuk menjaga kebersihan diri saat beraktifitas diluar rumah (Choiriyah, 2018).

Kecacingan dapat disebabkan antara lain sanitasi lingkungan yang buruk, kebiasaan mengkonsumsi makanan mentah atau setengah matang berupa sayuran (Rizkiah, 2017). Kebersihan diri perorangan, rumah maupun lingkungan sekitar yang kurang, kepadatan penduduk, sosial ekonomi dan tingkat pendidikan yang rendah.

Menurut Alviyatun (2011), faktor yang mempengaruhi Epidemiologi *Soil Transmitted Helminths* antara lain yaitu curah hujan, suhu udara, angin dan sinar matahari. Faktor curah hujan dan suhu udara berkorelasi erat dengan periode transmisi penyakit kecacingan. Transmisi yang terbaik terjadi pada masa musim penghujan dengan suhu udara tinggi. Angin yang kencang membuat kelembaban tanah berkurang sehingga tanah menjadi kering dan penyebaran telur-telur cacing infeksiif melalui debu dapat terjadi. Sinar

matahari menyebabkan suhu meningkat sehingga larva naik ke permukaan tanah. Faktor tanah meliputi jenis tanah, dan berat jenis tanah.

Infeksi kecacingan dapat dicegah dengan cara tidak buang air besar di sembarang tempat, menjaga kebersihan diri dari lingkungan sekitar, mencuci sayuran dengan air mengalir sebelum dikonsumsi, mencuci tangan dengan sabun sebelum makan, memotong kuku seminggu sekali, memakai alas kaki ketika bermain di luar rumah, mencuci tangan dan kaki setelah bermain serta rutin meminum obat cacing setiap 6 bulan sekali. Pengobatan secara rutin setiap 6 bulan sekali diketahui dapat menurunkan prevalensi kecacingan secara berlahan. Pengobatan penyakit cacingan dapat berbeda-beda tergantung jenis cacing yang menyebabkan penyakit. Obat cacing secara umum dapat dibeli di apotek. Obat cacing yang dapat digunakan yaitu obat Anthelminthic (obat yang membersihkan tubuh dari cacing

parasit), seperti albendazole dan mebendazole.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap 20 sampel feses anak-anak yang tinggal di sekitar Instalasi Pengolahan Air Limbah Kedung Tungkul Mojosoongo Surakarta didapatkan hasil sebagai berikut :

- a. Penelitian yang dilakukan terhadap 20 sampel feses anak terdapat 1 sampel feses anak yang tinggal di sekitar Instalasi Pengolahan Air Limbah Kedung Tungkul Mojosoongo terinfeksi oleh Nematoda Usus Golongan *Soil Transmitted Helminths*.
- b. Persentase *Nematoda Usus Golongan Soil Transmitted Helminths* yang menginfeksi anak yang tinggal disekitar Intalasi Pengolahan Air Limbah Kedung Tungkul Mojosoongo sebesar 5,0 % terinfeksi telur *Hookworm* dan tidak terinfeksi *Soil Tsransmitted Helminths*

dengan persentase sebesar 95%.

Refrensi

1. Alviyatun. 2011. “ Hubungan Antara Kebiasaan Mencuci Sayuran Dengan Adanya Telur Cacing Pada Air Bekas Pencuci Sayuran Di Warung Lesehan Kota Yogyakarta” . KTI. Yogyakarta : Jurusan Analisis Kesehatan Kesehatan, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia Politeknik Kesehatan Yogyakarta.
2. Bethony, J., brooker., Albinico, M., Geiger, S. M., Loukas, A., Diemert, D., .2006. *Soil-Transmitted Helminth Infections: Ascariasis, Trichuriasis, and Hookworm*. *Lancet*, 367: 1521-32. “Uji Diagnostik Kecacangan antara Pemeriksaan Feses dan Pemeriksaan Kotoran Kuku pada Siswa SDN 1 Krawangsari Kecamatan Natar Lampung Selatan (1)”. Skripsi. Lampung : Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung.
3. Choiriyah Siti. 2018. “ Identifikasi Nematoda Usus Golongan *Soil Transmitted Helminth* (STH) Pada Feses Anak SDN 1 Plumutan Kecamatan Bancak Kabupaten Semarang”. KTI. Surakarta: Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Setia Budi.
4. Fitriani, Nyi Nyoman. 2018. “ Identifikasi Telur Cacing *Soil Transmitted Helminths* (STH) Pada Anak Sekolah Dasar SDN 9 Baruga Kota Kendari Sulawesi Tenggara”. KTI. Kendarri: Jurusan Analisis Kesehatan, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia Politeknik Kesehatan Kendari.
5. Idris, S.A., dan Fusvita,A. 2017. “Identifikasi Telur Nematoda Usus (*Soil Transmitted Helminth*) Pada Anak di Tempat Pembungan Akhir (TPA) PUUWATU”. *Journal Biowallacea*, 4(1): 566-571.
6. *Peraturan Kemenkes Republik Indonesia Nomor 15 Tahun 2017 tentang Penanggulangan Cacingan*. (Online), (<https://www.persi.or.id/images/regulasi/permenkes/pmk152017.pdf> diakses 10 Januari 2019).
7. Pusarawati, Suhintam, Badriah, Ideham. Kusmatisnawati. Indah, S Tantular. Sukmawati, Basuki. 2013 a. *Atlas Parasitologi Kedokteran*. Jakarta: EGC.
8. Pusarawati, Suhintam, Badriah, Ideham. Kusmatisnawati. Indah, S Tantular. Sukmawati, Basuki. 2014 b. *Atlas Parasitologi Kedokteran*. Jakarta: EGC.
9. Rizkiah Nur. 2017. " Gambaran Telur *Soil Transmittted Helminth* (STH) Pada Kuku Penggunaan Alat Pelindung Diri Dan Personal *Hygiene* Pada Pendulang Intan Desa Pumpung Kelurahan Sungai Tiung Kota Banjarbaru". KTI. Borneo: Analisis Kesehatan, Akademi Analisis Kesehatan Borneo Lestari

10. World Health Organization. 2014. *Soil-Transmitted Helminth Infections*. Geneva: World Health Organization. Available from: (<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs366/en> diakses 25 Oktober 2018)

IDENTIFIKASI JAMUR PENYEBAB ONIKOMIKOSIS PADA KUKU KAKI PENJUAL IKAN DI PASAR HIGIENIS KOTA TERNATE

Rahma F. Kulanca¹, Samad Hi. Husen¹, Rony Puasa¹

¹Program Studi D III Teknologi Laboratorium Medik, Poltekkes Kemenkes Ternate

Abstract

*Background: Fishmongers who have direct contact with dirty water every day for a long time make it possible to be infected with fungus because the influence of the humidity from the feet allows fungi or pathogenic bacteria to infect the nails. Objective: This study aims to identify the presence of fungi that cause onychomycosis in the fish toenails. Method: This research is a descriptive study, describing the growth of fungi in the media. Results: From 39 fish seller toenail samples taken aseptically and scraping suspensions made, then culture on Putato Dekstrose Agar (PDA) media, there were 14 samples of toenails that grew colonies on the media, such as; *Aspergillus fumigatus* by 5 (36%), *Candida albicans* by 4 (29%), *Trichophyton rubrum* by 3 (21%), and *Trichophyton verrucosum* by 2 (14%). Whereas 25 samples did not grow mushrooms. Conclusion; found 14 samples of toenail fish vendors in the Ternate City Hygienic Market which were infected with fungi that cause onychomycosis, and 25 samples found no fungus that causes onychomycosis.*

Keywords: Fungus Causes Onychomycosis

Abstrak

Latar Belakang : Penjual ikan yang setiap harinya berhubungan langsung dengan genangan air yang kotor dalam jangka waktu yang lama memungkinkan untuk dapat terinfeksi jamur karena pengaruh suasana kelembapan dari kaki memungkinkan jamur atau bakteri patogen untuk menginfeksi kuku. Tujuan : Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi adanya jamur penyebab onikomikosis pada kuku kaki penjual ikan. Metode : Penelitian ini adalah penelitian deskriptif, dengan mendeskripsikan pertumbuhan jamur pada media. Hasil : Dari 39 sampel kuku kaki penjual ikan yang diambil secara aseptis dan dibuat suspensi kerokan, kemudian di kultur pada media Putato Dekstrose Agar (PDA), terdapat 14 sampel kuku kaki yang tumbuh koloni pada media, seperti ; *Aspergillus fumigatus* sebanyak 5 (36%), *Candida albicans* sebanyak 4 (29%), *Trichophyton rubrum* sebanyak 3 (21%), dan *Trichophyton verrucosum* sebanyak 2 (14%). Sedangkan yang tidak tumbuh jamur sebanyak 25 sampel. Kesimpulan ; ditemukan 14 sampel kuku kaki penjual ikan dipasar Higienis Kota Ternate yang terinfeksi jamur penyebab Onikomikosis, dan 25 sampel tidak ditemukan jamur penyebab Onikomikosis.

Kata Kunci : Jamur Penyebab Onikomikosis

Pendahuluan

Jamur merupakan mikroorganisme yang termasuk golongan eukariotik dan tidak termasuk golongan tumbuhan. Telah ditemukan sekitar 80.000 spesies jamur dan kurang dari 50 spesies merupakan 90% penyebab dari infeksi pada manusia dan hewan. Jamur mempunyai bentuk sel atau benang yang bercabang dan mempunyai dinding sel yang sebagian besar terdiri dari kitin dan glukan, serta sebagian kecil terdiri dari selulosa dan ketosan. Penyakit yang disebabkan oleh jamur disebut mikosis. Jamur dapat menyerang permukaan badan, yaitu kulit, kuku, dan rambut. Umumnya jamur dapat tubuh dimana saja,(13).

Onikomikosis adalah infeksi jamur pada satu atau lebih unit kuku yang disebabkan oleh dermatofita, non dermatofita dan yeast. Onikomikosis menyebabkan 50% dari semua infeksi pada kuku dan menyebabkan 30% dari semua infeksi jamur superfisial. Onikomikosis bukan hanya

masalah kosmetik karena penyakit ini dapat menimbulkan masalah fisik, psikososial dan pekerjaan,(1).

Angka prevalensi onikomikosis ditentukan menurut usia, faktor predisposisi, kelas sosial, pekerjaan, iklim, lingkungan hidup dan frekuensi bepergian. Onikomikosis pada pasien dengan gangguan imunitas bisa menimbulkan masalah kesehatan yang lebih serius. Onikomikosis menyerang kira-kira 10% populasi diseluruh dunia,(1).

Ada tiga kelompok jamur yang terkait dengan onikomikosis. Dermatofita yaitu *Trichophyton rubrum*, *Trichophyton mentagrophytes*. Nondermatofita yaitu spesies *Aspergillus sp.* Yeast yang paling sering dijumpai yaitu *Candida albicans*,(12).

Onikomikosis diperkirakan mencakup lebih dari 50% kelainan kuku dan merupakan kelainan kuku yang paling sering. Prevalensi onikomikosis mengalami peningkatan dari 2% menjadi 14% dalam 20 tahun terakhir,(12).

Onikomikosis merupakan kasus infeksi jamur yang sering terjadi, dimana prevalensi atau angka kejadiannya. Survei di Kanada pada tahun 2004 melaporkan bahwa prevalensi onikomikosis terjadi berkisar 6,5%. Sedangkan pada tahun 2009 berkisar 0,9% dari total 3450 pasien.

Dari hasil penelitian pada pusat-pusat pendidikan di Bandung, Surabaya, Jakarta dan Medan pada tahun 2009 di Indonesia onikomikosis terbanyak disebabkan oleh kelompok yeast terutama *Candida albicans*. Dari segi umur onikomikosis ini lebih sering terjadi pada orang dewasa hal ini dapat disebabkan adanya penurunan sistem imunitas dan kurangnya kesadaran untuk menjaga kebersihan terutama kebersihan kuku. Untuk prevalensi kejadian di Semarang pada tahun 2014, penyakit pada kulit dan kuku terutama kasus onikomikosis yaitu sebanyak 5%.

Penjual ikan yang setiap harinya berhubungan langsung dengan genangan air yang kotor, dalam jangka waktu yang lama,

memungkinkan untuk dapat terinfeksi jamur karena pengaruh suasana kelembapan dari Kaki yang selalu berkontak langsung dengan genangan air yang kotor memungkinkan jamur pathogen untuk menginfeksi kuku.

Menurut data dari Dinas Perindustrian dan Perdagangan, penjual ikan di Pasar Higienis Kota Ternate sebanyak 312 orang. Penjual ikan jarang sekali memperhatikan kebersihan dan kesehatan kuku kakinya, kurangnya pengetahuan dan faktor pekerjaan sehari-hari membuat mereka kurang peduli terhadap kesehatan dan kebersihan kuku. Hal tersebut dapat dilihat dari perlengkapan yang digunakan saat bekerja, contohnya pada penggunaan alas kaki. Kuku merupakan bagian tubuh yang sangat jarang diperhatikan kesehatan, kebersihan, dan keindahannya sehingga sering terjadi masalah pada kaki terutama pada kuku akibat tidak terawat dengan baik.

Dari uraian latar belakang yang telah dituliskan maka

peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul Identifikasi Jamur Penyebab Onikomikosis Pada Kuku Kaki Penjual Ikan Di Pasar Higienis Kota Ternate.

Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Untuk mengidentifikasi jamur penyebab onikomikosis pada kuku kaki penjual ikan dipasar Higienis Kota Ternate.

2. Tujuan Khusus

1) Untuk mengetahui infeksi jamur penyebab onikomikosis pada kuku kaki penjual ikan di pasar Higienis Kota Ternate.

2) Untuk mengetahui spesies jamur yang menjadi penyebab onikomikosis pada kuku kaki penjual ikan di pasar Higienis Kota Ternate.

3) Untuk mengetahui seberapa banyak kuku kaki penjual ikan Dipasar Higienis Kota Ternate yang terinfeksi jamur penyebab Onikomikosis.

Prosedur Kerja

1. Pra Analitik

1) Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah ;

Autoclave, *laminar air flow*, mikroskop, cawan petri, ose bulat, erlenmeyer, lamp spiritus, neraca analitik, kapas, kertas, objek glass dan deck glass.

2) Bahan

Bahan yang digunakan yaitu, media potato dextrose agar (PDA), aquadest, asam tartat, larutan KOH 20%.

3) Sampel

Sampel yang digunakan adalah ;kuku kaki

2. Analitik

1) Cara kerja pembuatan media PDA (Potato Dextrose Agar)

- a. Disiapkan alat dan bahan
- b. Ditimbang medium PDA (Potato Dextrose Agar) sebanyak 7,8 gram
- c. Masukkan kedalam erlemeyer, lalu

- dilarutkan dengan aquadest sebanyak 200 ml.
- d. Panaskan menggunakan waterbath dengan suhu 105°C
 - e. Disterilkan didalam autoclave dengan suhu 121°C selama 15 menit
 - f. Didiamkan hingga hangat atau mencapai suhu 50°C lalu ditambahkan larutan asam tartat 0,05 % sebanyak 1 ml agar suasana pH mencapai 3,3 - 4.
 - g. Dituangkan kedalam cawan petri steril
 - h. Diletakkan dalam inkubator, lalu dibiarkan hingga memadat
 - i. Disimpan didalam refrigerator jika belum digunakan pada saat itu.
- 2) Cara kerja kultur
- a. Siapkan media PDA (Potato Dextrose Agar) yang telah dibuat sebelumnya untuk dilakukan kultur
 - b. Nyalakan api lampu spiritus
 - c. Suspensikan potongan kuku pada NaCL fisiologis
 - d. Fiksasi media PDA (Potato Dextrose Agar) didepan api lampu spiritus
 - e. Lalu goreskan suspensi kerokan kuku yang telah menggunakan swab pada media PDA
 - f. Inkubasi media pada suhu ruang selama 5 hari
- 3) Cara kerja pengecatan KOH 20%
- a. Disiapkan alat dan bahan
 - b. Teteskan KOH 20% pada objek glass sebanyak 1 tetes.
 - c. Ambil isolat jamur yang telah dibiakkan pada media PDA (Potato Dextrose Agar), pilih isolat jamur yang terpisah.
 - d. Letakkan isolate jamur diatas objek glass yang telah berisi KOH 20% kemudian disebar agar merata.
 - e. Tutup dengan cover glass.

f. Amati dibawah mikroskop dengan pembesaran 400x.

3. Pasca Analitik

Positif : ditemukan jamur penyebab onikomikosis

Negatif : tidak ditemukan jamur penyebab Onikomikosis

Hasil

Setelah dilakukan pengambilan sampel kuku kaki pedagang ikan di Pasar Higienis Kota Ternate, dan dilakukan identifikasi jamur penyebab onikomikosis dari 39 sampel, maka di peroleh hasil seperti pada tabel berikut ini :

Tabel ; Distribusi dan frekuensi jamur penyebab onikomikosis pada kuku kaki penjual ikan di Pasar Higienis

No	Spesies jamur	Jumlah	%
1	<i>Aspergillus fumigatus</i>	5	36
2	<i>Candida albicans</i>	4	29
3	<i>Trichophyton rubrum</i>	3	21
4	<i>Trichophyton verrucosum</i>	2	14
Total		14	100

Berdasarkan tabel 1 Dari total 14 sampel kuku yang positif terdapat jamur di temukan jamur *Aspergillus fumigatus*

sebanyak 5 (36%), *Candida albicans* sebanyak 4 (29%), *Trichophyton rubrum* sebanyak 3 (21%), dan *Trichophyton verrucosum* sebanyak 2 (14%).

Pembahasan

Onikomikosis adalah infeksi jamur pada satu atau lebih unit kuku yang disebabkan oleh dermatofita, non dermatofita dan yeast. Onikomikosis menyebabkan 50% dari semua infeksi pada kuku dan menyebabkan 30% dari semua infeksi jamur superfisial. Onikomikosis bukan hanya masalah kosmetik karena penyakit ini dapat menimbulkan masalah fisik, psikososial dan pekerjaan,(1).

Infeksi kuku kaki dapat menyerang seseorang yang bekerja atau berkontak langsung dengan lingkungan yang lembab dan kotor. Profesi sebagai penjual ikan memungkinkan seseorang terinfeksi jamur karena selalu berkontak langsung dengan genangan air yang kotor.

Pada penelitian ini langkah awal yang dilakukan adalah

sterilisasi alat, Kemudian dilanjutkan dengan pembuatan media PDA (Potato Dextrose Agar). Setelah itu dilakukan pengambilan sampel kuku kaki penjual Ikan di Pasar Higienis Kota Ternate, Kemudian dilanjutkan dengan suspensikan kerokan kuku kaki pada NaCl, lalu di isolasi pada media PDA (Potato Dextrose Agar), kemudian di inkubasi selama 5 hari dengan suhu 25°C, kemudian dilakukan identifikasi jamur secara makroskopis dan mikroskopis.

Hasil yang diperoleh dari 39 sampel kuku kaki penjual ikan terdapat 14 sampel terjadi pertumbuhan koloni jamur dengan spesies ; *Aspergillus fumigatus* sebanyak 5 (36%), *Candida albicans* sebanyak 4 (29%), *Trichophyton rubrum* sebanyak 3 (21%), dan *Trichophyton verrucosum* sebanyak 2 (14%), sedangkan 25 sampel tidak terjadi pertumbuhan koloni pada media PDA.

Jamur *Aspergillus fumigatus* adalah jamur saprotrophic yang

tersebar luas dialam. Koloni dari jamur ini menghasilkan ribuan konidia abu-abu hijau (2-3 µm) dari konidiospora yang siap tersebar dialam. Morfologi mikroskopik dari jamur *Aspergillus fumigatus* adalah, hifa berseptata dan hialin, serta umumnya fertile. Konidiofor berdinding halus dan tebal, berseptata, membengkak dibagian ujung (disebut vesikula) membawa sterigma dimana tumbuh konidia, tidak berwarna, panjang dapat mencapai 300 µm. vesikula membentuk kubah yang berdiameter 20-30 µm. Jamur *Aspergillus sp* apabila menyerang permukaan kuku akan menyebabkan onikomikosis atau aspergilosis, infeksi *Aspergillus sp* pada kuku sebagian besar melalui kontak secara langsung pada sumber kontaminan, (10).

Candida albicans berbentuk bulat, lonjong atau bulat lonjong. Koloninya pada medium padat sedikit timbul dari permukaan medium, dengan permukaan halus, licin, atau berlipat-lipat, berwarna putih kekuningan dan berbau ragi.

Besar koloni tergantung pada umur. Pada tepi koloni dapat dilihat hifa semu sebagai benang-benang halus yang masuk ke dalam medium, *Candida albicans* merupakan jamur patogen yang sering menginfeksi kuku karena sering dijumpai pada tempat-tempat yang lembab,(14).

Trichophyton rubrum merupakan jamur yang paling umum menjadi penyebab infeksi jamur kronis pada kulit dan kuku manusia. Pertumbuhan koloninya dari lambat hingga menjadi cepat. Tekstranya yang lunak, dari depan warnanya putih kekuning-kuningan (agak terang) atau bisa juga merah violet. Jika dilihat dari belakang tampak pucat, kekuning-kuningan, coklat, atau cokelat kemerahan, (10)

Trichophyton verrucosum pada media PDA , koloni tumbuh lambat, kecil, berbentuk tombol, putih krem, dan pinggiran datar yang pertumbuhan menjorok ke dalam. Hifa yang luas dan tidak teratur mengandung terlalu banyak chlamydo spores terminal.

Chlamydo spores sering dalam rantai. Ujung hifa yang luas dan kadang-kadang dibagi, yang disebut "tanduk", (14).

Dari hasil penelitian ditemukan ada jamur yang tumbuh dari sampel kuku kaki penjual ikan, hal ini dapat disebabkan karena penjual ikan sering menggunakan alat pelindung kaki berupa sepatu boot. Dimana keadaan dalam sepatu boot yang lembab, sehingga jamur penyebab onikomikosis tumbuh. Selain dari hal penggunaan sepatu boot, keadaan lingkungan yang selalu tergenang air akibat cucian ikan sehingga dapat memungkinkan tumbuhnya jamur didaerah tersebut.

Kesimpulan

1. Dari 39 sampel kuku kaki yang diidentifikasi terdapat 14 sampel yang positif terdapat jamur, dengan spesies ; *Aspergillus fumigatus* sebanyak 5 (36%), *Candida albicans* sebanyak 4 (29%), *Trichophyton rubrum* sebanyak 3 (21%), dan

Trichophyton verrucosum sebanyak 2 (14%).

2. 25 sampel tidak ditemukan jamur yang tumbuh pada media Potato Dextrose Agar (PDA).

Ucapan Terimakasih

Terima kasih yang tak terhingga kami ucapkan kepada

Allah SWT yang telah mencerahkan pikiran, sehingga kami dapat melaksanakan dan menyusun penelitian ini sesuai kemampuan kami. Tak lupa juga kami sampaikan kepada keluarga, sahabat, dan responden yang telah banyak membantu kami dalam penyelesaian penelitian ini.

Referensi

1. Ameen M, 2010. Epidemiology of superficial fungal infections. *Clinics in Dermatology*. (28): 197-353.
2. Barrir, 2010. Nail beauty. *Jurnal of cosmetic Dermatology*
3. Castanedo, 2012. Allergic contact dermatitis in. *Dermatology in general medicine*.(64) 152
4. Dian, 2010. *Candida sp*. <http://mikrobiologi.wordpress.com/dian-hedrawati>. 2019 (21:03)
5. Fauziah Fadilah Adawiyah, 2016. Identifikasi *Trichophyton sp* Jamur Penyebab Onikomikosis pada kuku kaki pemulung di TPA Kecamatan Cijeunjing Kabupaten Ciamis. Stikes Muhammadiyah Ciamis.
6. Gaya ML, Yenny SW, Akhyar G, 2016. A retrospective study of onychomycosis in dermatology and Venereology Outpatient Clinic of Dr. M. Djamil Hospital Padang.
7. Harahap HG. 2013. Pola penyakit kulit akibat infeksi jamur superfisial dr Departemen Ilmu Kesehatan Kulit dan Kelamin RSUP Haji Adam Malik 14 april Medan Periode Januari 2009- desember 2009. Medan. FK USU.
8. Iktit M.2014. etiology and global epidemiology of a common fungal infection. *Critical reviews in microbiology*.(10): 1-15
9. Kawuri,R.2009. Penuntun Praktikum Mikrobiologi Farmasi. Jurusan Biologi F. Mipa UNUD: Bukit Jimbaran
10. Koes Irianto,2013, *Parasitologi Medis*, Alfabeta, Bandung
11. Nenoff P,Kruger C,Ginter Hanselmayer G,Tietz HJ.2014. Mycology-an update Part 1 :dermatomycosis: causative agents, epidemiology and pathogenesis.
12. Poltekkes Kemenkes Ternate, 2016, Pedoman Praktikum

- Mikologi, Prodi DIII Analisis Kesehatan
13. Queller dan Bahtia. 2015. *Pendekatan Dermatologis terhadap Onikomikosis*
 14. Soedarto. 2015. *Mikrobiologi Kedokteran*. Jakarta Agung Seto
 15. Stefani Nurhadi. 2015. Buku Register Rawat Jalan Bagian Mikologi Ilmu kesehatan Kulit dan Kelamin, Denpasar.
 16. Thomas J, Jacobson GA, Narkowicz CK, Peterson GM. 2010. Onychomycosis : an important global disease burden. *Journal of Clinical Pharmacy and therapeutics*.
 17. Thomas J, Jacobson GA, Narkowicz CK, Peterson GM, Burnet H, Sahrpe C. 2013. Toenail onychomycosis: an important global disease burden. *journal of clinical pharmacy and therapeutics*. (35): 497-519.

PENGARUH UMUR DAN MASA KERJA TERHADAP KADAR TIMBAL (PB) TUKANG TAMBAL BAN DI JALAN RAYA PANTURA KOTA PEKALONGAN

Tri Minarsih¹, M.Wadud¹

¹Akademi Analisis Kesehatan Pekalongan

Abstract

One of the regional sectors that is estimated to be contaminated by lead pollution is the highway, so people who work on the highway have a high risk of exposure to Pb. One of the jobs whose location is on the highway is the Tire repairman. The purpose of this study was to determine the relationship of Pb content with age and years of service on tire patchers on highway Pantura, Pekalongan City. The samples in this study were 13 tire patchers on the Pantura Highway, who would determine the Pb level in their blood and fill out a questionnaire to complete research data related to age, years of service and the use of PPE (Personal Protective Equipment). The method used for determination of Pb levels in the blood is Atomic Absorption Spectrophotometry. Results: In this study the regression equation $Y = 0.4848x + 0.00579$ was obtained with $R = 0.9989$. The average Pb level in a tire patcher is $24.47 \mu\text{g} / \text{dL} \pm 3.88$ with the lowest content of $19.41 \mu\text{g} / \text{dL}$ and the highest level of $32.55 \mu\text{g} / \text{DL}$. The average age of a tire patcher is 48.3 ± 11 . with an average service life of 10.15 ± 5.44 . Conclusion: There is no relationship between age and Pb content of tire filler (value $R^2 = 0.0029$), and there is a contribution of 11.07% (value $R^2 = 0.1107$) working period to Pb content

Keywords : Tire reoairman, Lead, Atomic Absoption Spectrophotometry

Abstrak

Salah satu sektor daerah yang diperkirakan terkontaminasi pencemaran timbal yaitu jalan raya, sehingga orang-orang yang bekerjanya di jalan raya, mempunyai resiko terpapar Pb yang tinggi. Salah satu pekerjaan yang lokasi pekerjaannya di jalan raya adalah Tukang Tambal Ban. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui Hubungan Kandungan Pb dengan umur dan masa kerja pada Tukang tambal Ban di Jalan Raya Pantura Kota Pekalongan.

Sampel pada penelitian ini adalah tukang tambal ban yang ada di Jalan Raya Pantura sejumlah 13 orang, yang akan ditetapkan kadar Pb dalam darahnya serta dilakukan pengisian kuesioner untuk melengkapi data penelitian terkait umur, masa kerja serta pemakaian APD (Alat Pelindung Diri). Metode yang digunakan untuk pemeriksaan kadar Pb dalam darah adalah Spektrofotometri Serapan Atom. Hasil :Pada penelitian ini diperoleh persamaan regresi $Y = 0.4848x + 0.00579$ dengan $R = 0,9989$. Kadar Pb rata-rata pada tukang tambal ban adalah $24,47\mu\text{g}/\text{dL} \pm 3,88$ dengan kadar terendah $19,41\mu\text{g}/\text{dL}$ dan kadar tertinggi $32,55\mu\text{g}/\text{DL}$. Umur tukang tambal ban rata-rata $48,3 \pm 11$. dengan masa kerja rata-rata 10.15 ± 5.44 . Kesimpulan: Tidak ada hubungan antara umur dan kandungan Pb tukang tambal ban (nilai $R^2 = 0,0029$), dan adanya kontribusi sebesar 11, 07 % (nilai $R^2 = 0,1107$) masa kerja terhadap kadar Pb

Kata Kunci : Tukang tambal ban, Timbal, Spektrofotometri Serapan Atom

Pendahuluan

Timbal merupakan salah satu jenis logam berat yang secara alamiah terdapat di alam. Keberadaan timbal di alam meningkat seiring dengan aktivitas manusia, seperti pertambangan, peleburan, penggunaan dalam bahan bakar minyak dan pemakaian timbal untuk kebutuhan komersial⁽¹⁾. Jenis Pekerjaan yang rentan terpapar Timbal adalah Operator SPBU, Tukang Parkir, Polisi Lalu lintas dan Tukang tambal ban yang ada di Jalan Raya.

Salah satu sektor daerah yang diperkirakan terkontaminasi pencemaran logam-logam berat yaitu tempat tambal ban yang ada di sepanjang jalan Raya tersebut, yang berasal dari cat, debu (sisa bahan bakar) mesin dan lain-lain⁽²⁾. Dengan kondisi seperti itu diperkirakan sebagian dari logam-logam tersebut dapat menimbulkan kontaminasi terhadap tubuh Tukang Tambal Ban itu sendiri.

Mayaserli, dkk 2017, Melakukan analisis Logam Timbal (Pb) pada rambut karyawan

SPBU, penelitian dilakukan di Jalan Raya Pantura Padang. Hasil penelitian menunjukkan hasil bahwa semakin lama masa kerja Karyawan SPBU tersebut, maka kadar Pb nya semakin tinggi. Jumlah Pb yang paling banyak terdapat pada masa kerja yang paling lama yaitu 9 - 12 tahun dengan kandungan logam Pb sebanyak 0,8175 mg/g⁽³⁾.

Rosyidah Hesti dkk, 2010, Melakukan penelitian tentang Hubungan Kadar Pb dengan Kejadian Hipertensi Pada Operator SPBU di Jalan Raya Pantura Yogyakarta, diperoleh hasil penelitian ada hubungan yang bermakna antara kadar timbal dengan kejadian hipertensi pada Tukang Tambal Ban di Jalan Raya Pantura Yogyakarta⁽⁴⁾.

Pekalongan merupakan salah satu daerah di Indonesia yang mempunyai tingkat kepadatan lalu lintas yang cukup tinggi, karena merupakan jalur Pantai Utara yang dilewati oleh Kendaraan yang akan menuju ke Jakarta, sehingga banyak Tukang Tambal Ban yang ada di Jalan

Raya Pantura Pekalongan. Berdasarkan latar belakang tersebut maka perlu diteliti kandungan Pb yang terdapat dalam darah Tukang tambal Ban tersebut. Cuplikan darah yang diperoleh dibedakan berdasarkan fungsi waktu Tukang Tambal Ban mulai bekerja dengan hipotesis semakin lama Tukang Tambal Ban bekerja maka kadar logam-logam Pb, akan semakin besar.

Bahan dan Metode

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah Tukang Tambal Ban yang ada di Jalan Raya Pantura Kota Pekalongan, yang berjumlah 13 orang (dari total 17 populasi yang ada). Data penelitian diambil dari darah sampel tukang tambal ban untuk diukur kadar Pb nya dan pengisian kuisioner.

Pengukuran kadar Pb dilakukan di Laboratorium Balai Keselamatan dan Kesehatan Kerja. Metode yang digunakan dalam pengukuran Pb adalah Spektrofotometri Serapan Atom (SSA).

Pengisian kuisioner dilakukan untuk mendapatkan kajian data yang lebih lengkap yang menunjang hasil penelitian, antara lain: Masa kerja, Lama bekerja/hari, umur serta penggunaan Alat Pelindung Diri (APD). Analisa data yang digunakan adalah dengan uji korelasi untuk melihat adanya hubungan antara masa kerja dan Kadar Pb dalam darah Tukang tambal ban.

Prosedur Kerja pengukuran Pb secara spektrofotometri adalah sebagai berikut:

1. Preparasi sampel

Metode preparasi sampel yang dilakukan adalah dengan Destruksi Kering. 6 ml darah vena dimasukkan kedalam cawan porselen Lalu dipanaskan pada suhu 600°C selama 4 jam. Setelah itu dimasukkan dalam *maffel furnace* pada suhu 600°C selama 10 jam. Kemudian didinginkan pada suhu ruang, ditambahkan 1 ml HNO_3 dengan perbandingan 1 : 1 (0,5 ml NHNO_3 + 0,5 ml aquades) dimasukkan dalam labu ukur ukuran 5 ml dan ditera sampai 5 ml, dimasukkan kedalam tabung

polysterin ukuran 15 ml kemudian didiamkan selama 1 hari.

2. Pembuatan Kurva Baku Pb

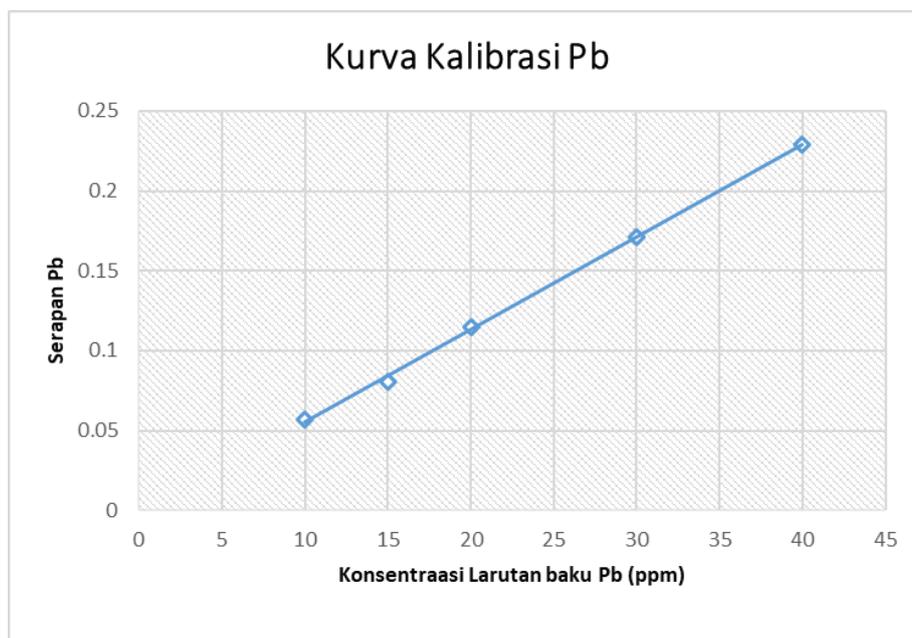
Dibuat larutan baku Pb dengan konsentrasi 10, 15, 20, 30 dan 40 µg/dl, dibaca serapannya dengan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA), pada panjang gelombang 170 nm. Dari data yang diperoleh, dihitung dengan uji linieritas, diperoleh data a, b dan R, dan digunakan untuk perhitungan kadar Pb dalam darah dengan rumus $Y = bX + a$

3. Penetapan Kadar Pb dalam sampel darah Tukang Tambal ban

Sampel darah yang sudah dipreparasi, di baca serapannya dengan SSA pada panjang gelombang 170 nm (5)

Hasil

Hasil pembacaan serapan pada Larutan baku Pb pada konsentrasi 10,15, 20, 30 dan 40 µg/dl, dibuat kurva baku Konsentrasi vs Serapan, dan diperoleh kurva baku Pb sebagai berikut:



Gambar 1. Kurva kalibrasi Larutan Pb dengan konsentrasi 10 - 40µg/dL

Berdasarkan persamaan kurva kalibrasi diperoleh data $R = 0.9989$ $b = 0.4848$ dan $a = 0.00579$, angka R mendekati 1, artinya kurva kalibrasi tersebut

linier dan dapat digunakan untuk perhitungan penetapan kadar sampel, dengan persamaan $Y = 0.4848x + 0.00579$.

Tabel 1. Kadar Pb dalam darah serta Karakteristik Responden

Variabel	N	(%)	Mean \pm SD
Kadar Pb dalam darah ($\mu\text{g/dl}$)			
Normal	0	0	24,47 \pm 3,88
Tinggi	13	100	
Umur (Tahun)			
≤ 30	1	7.69	48,3 \pm 11.6
>30-40	2	15.38	
>40-50	4	30.76	
>50-60	6	46.17	
Masa Kerja (Tahun)			
≤ 5	2	15.38	10.15 \pm 5.44
>5-10	4	30.76	
>10-15	4	30.76	
>15	3	23.10	
Penggunaan APD			
Menggunakan	0	0	
Tidak menggunakan	13	100	
Lama Bekerja/hari (jam)			
≤ 8 jam	5	38.46	9.15 \pm 2.11
>8 jam	8	61,54	

Tabel 1 menyajikan data tentang rekapitulasi kadar Pb dalam darah tukang tambal ban serta karakteristik responden, yang meliputi umur (tahun),

Masa kerja responden menjadi tukang tambal ban (tahun), Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) serta lama bekerja /hari dari tukang tambal ban.

Tabel 2. Hubungan Umur (Tahun) dengan kadar Pb dalam darah

Umur (Tahun)	Kadar Pb ($\mu\text{g/dL}$)
57	22.91
62	28.3
46	32.55
61	24.5
32	29.05
48	21.46
36	25.31
45	19.76
61	22.83
54	21.05
45	19.41
55	24.25
26	26.85

Tabel 2 berisi tentang Umur pekerja tambal ban (Tahun) serta kadar Pb dalam darah ($\mu\text{g/dL}$). Data dari tabel 2, dilakukan uji korelasi linier sederhana, diperoleh nilai $R^2 = 0.0029$, artinya tidak ada korelasi antara umur dan kadar Pb tukang tambal ban.

Tabel 3 berisi tentang masa kerja pekerja tambal ban (Tahun) serta kadar Pb dalam darah ($\mu\text{g/dL}$). Data dari tabel , dilakukan uji korelasi linier sederhana, diperoleh nilai $R^2 = 0,1107$, artinya, masa kerja berkontribusi hanya 11,07% dalam mempengaruhi kadar Pb dalam darah tukang tambal ban.

Tabel 3. Hubungan Masa Kerja (Tahun) dengan kadar Pb dalam darah

Masa Kerja (Tahun)	Kadar Pb ($\mu\text{g/dL}$)
6	22.91
19	28.3
16	32.55
7	24.5
7	29.05
8	21.46
12	25.31
3	19.76
11	22.83
14	21.05
3	19.41
17	24.25
11	26.85

Diskusi

Persamaan Kurva baku yang diperoleh dari pembacaan serapan lima (5) konsentrasi larutan baku Pb (10-40 $\mu\text{g/dL}$) mempunyai angka $R= 0,9989$ sehingga dapat digunakan untuk perhitungan kadar Pb didalam sampel darah tukang tambal ban.

Berdasarkan hasil penelitian kadar Pb dalam darah pekerja tambal ban di Jalan Raya Pantura Kota Pekalongan

menunjukkan bahwa semua responden yang berjumlah 13 orang (100%) dengan masa kerja > 2 tahun memiliki kadar timbal yang melebihi standar normal, dengan nilai 19,41- 32, 55 $\mu\text{g/Dl}$ melebihi standar normal yang ditetapkan oleh *Agency Toxic Substance and Disease Register (ASTDR)* yaitu < 10 $\mu\text{g/dL}$ ⁽⁶⁾. Kadar yang diperoleh pada penelitian ini lebih tinggi dibandingkan penelitian yang dilakukan oleh

Samsuar M, dkk (2017) melakukan penelitian tentang analisa pb pada Tukang tambal ban di Bandar Lampung, yaitu dengan kadar rata-rata 9,66 - 17,98 $\mu\text{g/dL}$. Penyebab perbedaan kadar ini adalah tingkat paparan yang dihasilkan, karena Jalan Raya Pantura Kota Pekalongan, merupakan Jalan utama menuju Jakarta sehingga tingkat kepadatan lalulintasnya lebih besar dibandingkan Jalan Soekarno Hatta di Bandar Lampung(7).

Faktor lain yang menyebabkan tingginya kadar Pb pada penelitian ini adalah bahwa berdasarkan hasil kuisioner, bahwa para tukang tambal ban, sama sekali tidak ada yang menggunakan Alat pelindung Diri.

Berdasarkan hasil pada tabel 2, menunjukkan sama sekali tidak ada Hubungan antara kadar Pb dengan umur tukang tambal ban. Hal ini ditunjukkan dengan nilai R^2 pada penelitian ini sebesar 0,0029.

Hubungan antara kadar Pb dengan masa kerja dapat dilihat

pada tabel 3, yang menunjukkan bahwa masa kerja memberikan kontribusi hanya sebesar 11,07 % pada kadar tukang tambal ban. Hal ini disebabkan karena berdasarkan wawancara yang dilakukan, hamper semua tukang tambal ban menyatakan bahwa ternyata sebelum bekerja sebagai tukang tambal ban, mereka melakukan pekerjaan yang juga beresiko terpapar Timbal, antara lain tukang parkir, kondektur bis serta berjualan di sepanjang jalan raya. Hasil penelitian ini juga berbeda dengan hasil penelitian yang dilakukan Brian (2017), yang memperoleh hasil penelitian bahwa ada hubungan antara kadar Pb dengan usia dan masa kerja dari petugas pengisian bahan bakar(8).

Kesimpulan

Tidak ada hubungan antara umur dan kandungan Pb tukang tambal ban (nilai $R^2 = 0,0029$), dan adanya kontribusi sebesar 11, 07 % (nilai $R^2 = 0,1107$) masa kerja terhadap kadar Pb.

Ucapan Terimakasih

Kepada Direktur AAK
Pekalongan dan Tukang tambal

ban yang bersedia menjadi
sampel dari penelitian ini.

Refrensi

1. Lubis B, Rosdiana N, Nafianti S, Rasyianti O, Panjaitan FM. Hubungan keracunan timbal dengan anemia defisiensi besi pada anak. *CDK-200*. 2013;40(1):17-21
2. Rustanti. Irimawa, Mahawati Eni. 2011. Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kadar Timbal (Pb) Dalam Darah Pada Sopir Angkutan Umum Jurusan Karang Ayu-Penggaron Di Kota Semarang. Fakultas Kesehatan Universitas Dian Nuswantoro: 60
3. Mayaserli DP, Renowati, 2017, Analisis Kadar Logam Timbal (Pb) pada rambut karyawan SPBU, *Journal of Saintek* 9 (1), 19-25, AMSET-IAIN, Batusangkar
4. Rosydah Hesti, Djannah Sitti Nur (2010) Hubungan antara kadar Pb dalam darah dengan kejadian Hipertensi pada Operator SPBU di Jalan Raya Pantura Yogyakarta, *Jurnal Kesmas, UAD, Yogyakarta*
5. Ervina Nur Hidayati. (2013) Perbandingan Metode Destruksi Pada Analisis Pb Dalam Rambut Dengan AAS..
6. World Helath Organization. 2000. Hazardous Chemicals In Human And Environmental Helath. WHO. Geneva. Terjemahan Widyastuti. 2005. Bahaya Bahan Kimia Pada Kesehatan Manusia Dan Lingkungan. Cetakan I. EGC. Jakarta.
7. Samsuar, M Kanedi, Sherly P, Widanita (2017), Analisis kadar Pb pada rambut pekerja tambal ban dan ikan hias di Jalan Soekarno Hatta Bandar Lampung secara AAS , *Jurnal Kesehatan*, Volume VIII No 1
8. Brian Klopfleisch, Adi Heru I, Susi Irvati (2017), Kadar Timbal dalam darah pada petugas Stasiun Pengisian Bahan Bakar, *Berita Kedokteran Masyarakat*, Volume 33 No 4

IDENTIFIKASI *Candida albicans* PADA SPUTUM PASIEN SUSPECT TUBERKULOSIS PARU DI PUSKESMAS WILAYAH KERJA KOTA BANJARBARU TAHUN 2019

Dian Nurmansyah¹, Annisa Bella¹, Yumiah Tanzil², Dewi Ramadhani¹, Normaidah³, Putri Kartika Sari¹

¹Akademi Analisis Kesehatan Borneo Lestari, Banjarbaru, Indonesia · ²Departemen Patologi Klinik, RSUD Ratu Zalecha, Martapura, Indonesia · ³Program Studi S-1 Farmasi, Fakultas MIPA Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru, Indonesia

Abstract

Pulmonary mycosis is a disease that is oftenly undiagnosed due to its lack of pathognomonic symptom. A patient with lung mycosis may show unspecific symptom such as chronic cough that is considered as the symptom of pulmonary TB. The probable diagnosis of pulmonary mycosis can be determined by the finding of fungi in sputum. This study aims to identify the fungus Candida albicans on examination of sputum suspect pulmonary TB in Cempaka Health Center and Guntung Payung Health Center. This research is a type of descriptive survey. 18 samples were examined, 14 samples (77,8%) positive of Candida albicans, 4 samples all overgrown by Aspergillus sp. The AFB smear was positive in 2 samples (14,2%) which were both positive for Candida albicans, AFB smear was negative in 16 samples 12 samples (85,7%) positive of Candida albicans and 4 samples (22,2%) other positive for Aspergillus sp. A total of 11 samples from men with positive Candida albicans 7 samples (50%) with 4 negative samples Candida albicans and 7 samples from women with overall positive Candida albicans. The age group with the highest frequency is age 17-25 years (21,4%) equivalent to age >60 years (21,4%). It can be concluded from this study that Candida albicans were found in most of the suspected TB sputum. Most of the negative smear sputum showed positive identification of Candida albicans

Keywords : *pulmonary mycosis, suspect Tuberculosis, Candida albicans, Aspergillus sp*

Abstrak

Mikosis paru merupakan penyakit yang sering tidak terdiagnosis karena gejala klinis yang khas untuk penyakit ini belum diketahui. Seseorang dengan mikosis paru akan menunjukkan gejala tidak spesifik berupa batuk kronik yang sering dianggap sebagai gejala TB Paru. Diagnosis *probable* mikosis paru dapat ditegakkan melalui penemuan jamur pada sputum. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jamur *Candida albicans* pada pemeriksaan sputum *suspect* TB Paru di Puskesmas Cempaka dan Puskesmas Guntung Payung wilayah kerja kota Banjarbaru. Jenis penelitian *survey deskriptif*. 18 sampel yang diidentifikasi, 14 sampel (77,8%) positif *Candida albicans* dan 4 sampel seluruhnya ditumbuhi oleh *Aspergillus sp*. Hasil pemeriksaan BTA positif pada 2 sampel (14,2%) keduanya positif *Candida albicans*, 16 sampel negatif BTA dengan 12 sampel (85,7%) positif *Candida albicans* dan 4 sampel (22,2%) lainnya positif *Aspergillus sp*. Sebanyak 11 sampel dari pria dengan positif *Candida albicans* 7 sampel (50%) dengan 4 sampel negatif *Candida albicans* dan 7 sampel dari wanita dengan keseluruhan positif *Candida albicans*. Kelompok usia dengan frekuensi tertinggi adalah usia 17-25 tahun (21,4%) setara dengan usia >60 tahun (21,4%). Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa ditemukan *Candida albicans* pada sebagian besar pemeriksaan sputum *suspect* TB Paru. Sebagian besar sputum BTA negatif menunjukkan hasil identifikasi positif *Candida albicans*.

Kata Kunci : *mikosis paru, suspect TB, Candida albicans, Aspergillus sp*

Pendahuluan

Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) merupakan penyakit saluran pernapasan atas atau bawah yang disebabkan oleh *agent* virus, bakteri, dan faktor lain seperti lingkungan dan penjamu. ISPA ditandai dengan gejala demam, batuk kering atau berdahak, pilek, dan atau sakit tenggorokan. Transmisi organisme yang menyebabkan ISPA terjadi melalui aerosol, droplet, dan dari tangan ke tangan yang telah terinfeksi [1]. Keadaan klinis ISPA dengan gejala batuk berdahak lebih dari 14 hari tidak sembuh maka diasumsikan sebagai gejala awal Tuberkulosis Paru (TB Paru). Penentuan diagnosis pun dirujuk untuk dilakukan pemeriksaan TB Paru, berupa pengecatan Bakteri Tahan Asam (BTA) pada sputum Sewaktu-Pagi-Sewaktu (SPS) yang didukung dengan hasil foto toraks pada keadaan tertentu. Tingginya kasus *suspect* yang masih terjadi namun berdasarkan hasil diagnosis BTA negatif lebih banyak dibandingkan dengan yang positif.

Salah satu infeksi paru lainnya yang memiliki gejala respiratorik mirip dengan TB Paru yang jarang menjadi pusat perhatian yakni infeksi jamur paru atau Mikosis Paru. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Buthia *et al* [2] di Rumah Sakit Pusat Rujukan di Sikkim, India. Buthia *et al* melakukan pemeriksaan pada sampel sputum dari pasien *suspect* TB Paru. Jamur yang paling banyak ditemukan dari pemeriksaan sputum adalah jenis *Candida albicans* (35%) dan *Candida tropicalis* (20% dari kultur jamur positif). Biswas *et al* [3] dalam penelitian yang serupa juga menemukan *Candida sp.* (27,5%) yang terdiri dari (6%) *C. albicans*, (10,5%) *C. tropicalis*, (7,5%) *C. krusei*, (1,5%) *C. guilliermondii*, (1%) *C. pseudotropicalis*, (0,5%) *C. parapsilosis* dan (0,5%) *C. stellatoidea*. *Canida albicans* adalah patogen terpenting yang menyebabkan Kandidiasis paru. Beberapa kali, ada peningkatan insiden *Candida non-albicans* pada sputum TB Paru positif,

infeksi jamur sekunder berhubungan dengan persistensi gejala paru walaupun terapi antituberkulosis berhasil diselesaikan. Langkah-langkah yang memadai perlu diambil untuk identifikasi awal dan pengobatan infeksi jamur oportunistik [4].

Mikosis Paru selama ini masih merupakan penyakit yang relatif jarang dibicarakan. Angka kejadian infeksi jamur pada saluran nafas di Indonesia masih kurang diketahui dengan dilihat tidak adanya data Dinas Kesehatan mengenai kejadian Mikosis Paru. Mikosis Paru sering diasumsikan sebagai TB Paru *smear - negatif* dan TB Paru rekurensi, karena kurangnya gejala klinis patognomonis dan karakteristik radiologi yang khas untuk penyakit ini [2]. Hal ini sangat merugikan pasien karena apabila infeksi jamur paru tidak diterapi dengan benar, akan dapat meningkatkan angka kesakitan dan kematian pada pasien yang bersangkutan dikarenakan pasien tidak menerima pengobatan yang

rasional [5]. Berdasarkan uraian diatas, maka perlu dilakukan penelitian mengenai identifikasi jamur *Candida albicans* pada pemeriksaan sputum *suspect* TB Paru di Puskesmas Cempaka dan Puskesmas Guntung Payung Maret 2019. Mengidentifikasi *Candida albicans* pada sputum pasien *suspect* TB Paru di laboratorium Puskesmas Cempaka dan Puskesmas Guntung Payung Maret 2019.

Bahan dan Metode

Sampel berupa spesimen sputum *suspect* TB Paru yang diambil dengan metode *accidental sampling* pada bulan Maret 2019 di Puskesmas Cempaka dan Puskesmas Guntung Payung serta disimpan dalam pot sputum steril, Saboraud Dekstrosa Agar (SDA), KOH 10%, Larutan Lactophenol Cotton Blue (LPCB), alkohol 96%, aquadest steril, Kloramfenikol 250 mg, korek api, spiritus, alumunium foil, kapas dan tisu.

Jenis penelitian ini *survey deskriptif* yaitu *survey* atau

penelitian yang mendeskripsikan dalam hal ini mengenai identifikasi *Candida albicans* pada sputum pasien *suspect* TB paru di Puskesmas Cempaka dan Puskesmas Guntung Payung bulan Maret. Rancangan penelitian ini adalah pendekatan *Cross sectional* yaitu penelitian yang dirancang hanya untuk satu kali penelitian tanpa ada *Follow Up* yang digunakan untuk memberikan informasi tentang identifikasi *Candida albicans* pada sputum pasien *suspect* TB paru. Populasi dari penelitian ini adalah seluruh pasien *suspect* TB Paru yang memeriksakan sputumnya di Laboratorium Puskesmas Cempaka dan Puskesmas Guntung Payung bulan Maret 2019. Sampel dalam penelitian ini diambil dengan metode *accidental sampling* pada bulan Maret 2019.

Sampel sputum *suspect* TB dikumpulkan didalam pot sampel sputum steril di laboratorium klinik puskesmas setelah sebelumnya diberikan penyuluhan tentang cara pengambilan sampel sputum

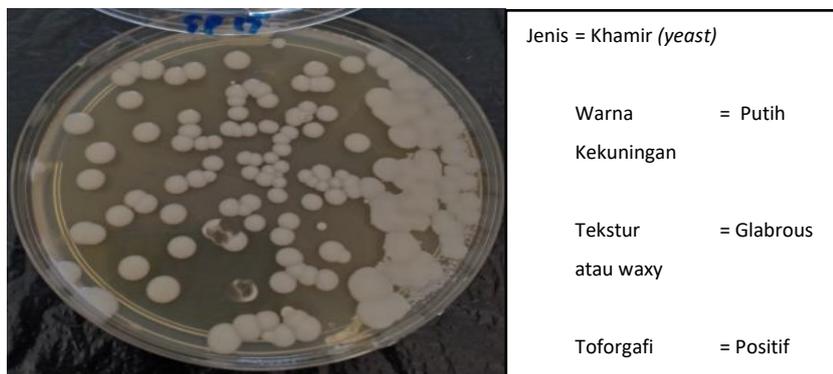
yang benar dan baik. Sampel sputum dinokulasi ke media SDA dengan Teknik *spreading* menggunakan ose bulat. Inkubasi dilakukan selama 4x24 jam. Koloni yang tumbuh pada media SDA diambil dan dilakukan pengamatan mikroskopis secara *direct slide* menggunakan *Lactophenol Cotton Blue* (LPCB). Koloni yang tumbuh dengan karakteristik utama dicurigai *Candida albicans* dilakukan uji konfirmasi dengan menggunakan teknik pertumbuhan kecambah (*germ tube*) dengan menumbuhkan spora pada media putih telur (albumin). Identifikasi dilakukan secara mikroskopis dengan menemukan tunas (*germ tube*) pada hasil inkubasi selama 180 menit pada suhu 30 derajat celcius di dalam incubator. Untuk mengontrol kontaminasi dan validasi hasil penelitian digunakan control media, control pengencer (NaCl 0,9%) dan control lingkungan dan semua pekerjaan dilaksanakan didalam *Laminar Air Flow*.

Hasil

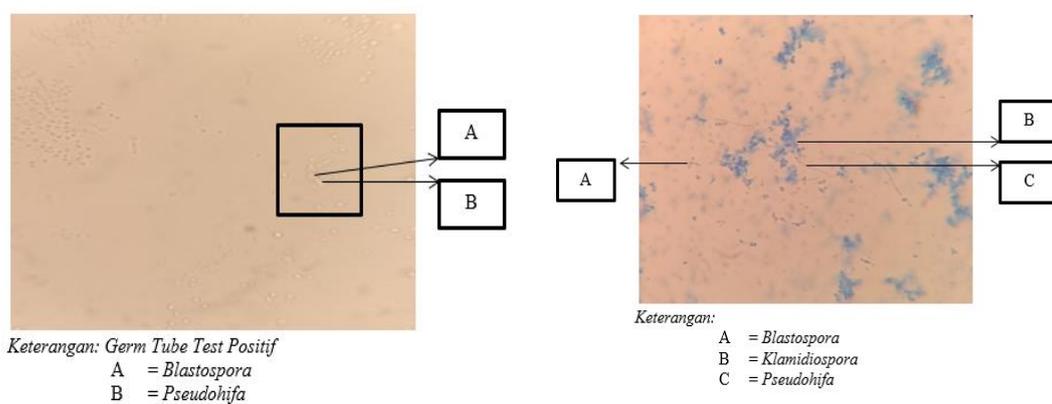
Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dilakukan dengan mengidentifikasi jamur *Candida albicans* pada sputum pasien *suspect* TB Paru di Puskesmas Cempaka dan Puskesmas Guntung Payung Maret 2019, dari 18 sampel yang didapat diperoleh hasil sebagai berikut.

Tabel 1. Hasil Identifikasi Jamur *Candida albicans* pada Sputum *suspect* TB Paru

Hasil Identifikasi	Jumlah	Persentase %
<i>Candida albicans</i>	14	77,8
<i>Non Candida albicans</i>	4	22,2
Jumlah	18	100



Gambar 1. Karakteristik Koloni *Candida* hasil Isolasi



Gambar 2. Hasil Pemeriksaan Mikroskopis tersangka *Candida* pada media SDA

Diskusi

Berdasarkan hasil penelitian identifikasi jamur *Candida albicans* pada sputum *suspect* TB Paru di Puskesmas Cempaka dan Puskesmas Guntung Payung yang dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Akademi Analis Kesehatan Boerneo Lestari Banjarbaru pada 19 Maret hingga 24 Mei 2019 didapatkan 18 sampel penelitian dengan hasil sebanyak 14 sampel yang positif *Candida albicans* dengan presentase sebesar (77,8 %) dengan 4 sampel *non Candida albicans* yakni jenis jamur lain *Aspergillus sp.* Biswas *et al* [3] dalam penelitian yang serupa juga menemukan *Candida sp.* (27,5%) yang terdiri dari (6%) *C. albicans*, (10,5%) *C. tropicalis*, (7,5%) *C. krusei*, (1,5%) *C. guilliermondii*, (1%) *C. pseudotropicalis*, (0,5%) *C. parapsilosis* dan (0,5%) *C. stellatoidea*. *Candida albicans* adalah patogen terpenting yang menyebabkan Kandidiasis paru. Beberapa kali, ada peningkatan insiden *Candida non-albicans*

pada sputum TB Paru positif, infeksi jamur sekunder berhubungan dengan persistensi gejala paru walaupun terapi antituberkulosis berhasil diselesaikan [4]. Infeksi jamur golongan jamur oportunistik merupakan infeksi jamur yang pada keadaan normal bersifat non-patogen, namun berpotensi berubah menjadi patogen apabila keadaan tubuh melemah karena mekanisme pertahanan tubuh yang terganggu. Infeksi jamur oportunistik lebih sering terjadi dibandingkan infeksi jamur patogen sistemik. Infeksi ini biasanya ditemukan pada pasien penderita defisiensi sistem imun tubuh atau pada pasien dengan keadaan umum yang lemah. Infeksi jamur oportunistik yang sering terjadi pada paru berupa kandidiasis paru dan aspergillosis paru. Kandidiasis paru merupakan infeksi jamur pada paru yang disebabkan oleh jamur *Candida albicans* maupun *Candida sp.* lainnya [6]. Faktor virulensi

permukaan sel *Candida albicans* adalah titik kontak pertama dengan hospes, dan berperan penting dalam adhesi, kolonisasi, & imunomodulasi, sebagai salah satu faktor virulensi penting dalam perkembangannya menjadi organisme patogen. Permukaan sel yang hidrofobik akan menjadi lebih resisten terhadap sel fagosit. Mannoprotein atau polisakarida substrat yang berperan penting dalam adhesi mempunyai sifat immunosupresif sehingga mempertinggi pertahanan jamur terhadap imunitas hospes. *Candida albicans* tidak hanya menempel, namun juga melakukan penetrasi ke dalam mukosa.

Penemuan jamur pada sputum dapat dikarenakan infeksi jamur (mikosis) pada saluran nafas terutama paru. Mikosis paru sering salah didiagnosis sebagai TB Paru karena gejala klinis patognomonis dari penyakit ini tidak diketahui dan tidak adanya karakteristik radiologi yang khas. Hal ini

menyebabkan pasien dengan gejala serupa TB Paru berupa batuk lebih dari 2 minggu, sering dirujuk untuk pemeriksaan lanjutan ke rumah sakit dengan diagnosis terduga TB [2]. Hal ini merupakan jenis Infeksi jamur sistemik yang menyerang organ dalam tubuh, seperti paru, hati, traktur gastrointerstinal dan menyebar lewat aliran darah dan kelenjar getah bening (Sukamto, 2011). *Suspect* TB paru dapat mengalami mikosis paru oportunistik akibat mekanisme pertahanan tubuh yang terganggu. Penemuan jamur pada sputum juga dapat terjadi akibat kontaminasi normal rongga mulut pada saat pengambilan sputum. *Candida albicans* merupakan flora normal rongga mulut yang dapat ditemukan pada sputum apabila pasien tidak melakukan pengambilan sputum secara aseptik [7]. Penelitian ini untuk menghindari hasil akibat dari kontaminasi flora normal mulut peneliti sudah mengedukasi responden untuk berkumur terlebih dahulu sebelum

mengeluarkan sputum pagi yang digunakan sebagai sampel dan bagaimana cara mengeluarkan seputum yang benar agar tidak bercampur dengan air liur. Hasil identifikasi *Candida albicans* pada sputum suspect TB Paru yang didapat sebesar 14 sampel (77,8%) positif *Candida albicans* dan 4 sampel (22,2%) *Aspergillus sp.* diduga sebagai keadaan klinis primer penyebab batuk yang berkepanjangan hingga gejala meyerupai sebagai suspect TB Paru, sedangkan 2 sampel dengan BTA positif dengan *Candida albicans* positif diduga sebagai keadaan klinis sekunder yang didapat dari keadaan imunitas yang menurun akibat infeksi *Mycobacterium tuberculosis*. *Candida albicans* dan *Aspergillus sp.* merupakan jenis jamur oportunistik yang bersifat komensal pada orang-orang immunokompeten namun berpotensi menimbulkan penyakit pada orang-orang yang mengalami gangguan kekebalan

tubuh. Hal ini perlu mendapat perhatian khusus dari petugas medis karena TB Paru yang disertai dengan infeksi oportunistik jamur cenderung bersifat lebih virulen dan lebih fatal, serta menjadi faktor penyulit diagnostik dan pengobatan yang sangat merugikan pasien [8].

Kesimpulan

Frekuensi temuan jamur pada sampel sputum sebanyak 100% yang mana seluruh sampel ditumbuhi jamur. 14 sampel (77.8%) positif *Candida albicans* dengan non *Candida albicans* sebanyak 4 sampel (22.2%) jenis *Aspergillus sp.*

Ucapan Terimakasih

Ucapan terima kasih kepada dr Yurniah Tanzil, Sp.PK.,M.Kes atas rekomendasi dan izin penelitian serta sebagai validator hasil pemeriksaan di Laboratorium Patologi Klinik RSUD Ratu Zalecha Martapura.

Refrensi

1. Khalik, "Prevalensi Penemuan Jamur pada Sputum terduga Tuberkulosis paru," 2012.
2. T. Buthia and L. Ardhikari, "Pulmonary Mycoses among the Clinically Suspected cases of Pulmonary Tuberculosis," *Internasional Journal of Research in Medical Sciences*, vol. 3, no. 1, pp. 260-268, 2015.
3. D. Biswas, S. Agarwal, G. Sindhvani and J. Rawat, "Fungal Colonization in Patients with chronic respiratory diseases from Himalayan Region of India," *Ann Clin Microbiol Antimicrob*, vol. IX, no. 28, 2010.
4. S. Mathavi, R. Shanker, G. Kavitha and I. Priyadarshini, "A Study on Prevalence of pulmonay candidiasis among tuberculosis patients and use of Chromagar in Identification of Candida species," *J Drug Del Ther*, vol. IV, no. 3, 2014.
5. D. Denning, A. Pleuvery and D. Cole, "Global Burden of Chronic pulmonary aspergilosis as a sequel to pulmonary tuberculosis," *Bulletin of The World Health Organization*, no. 12, p. 89, 2011.
6. G. F. Brooks, K. C. Butel, S. Morse and T. A. Mietzner, *Mikrobiologi Kedokteran, Jawetz, Melnick & Adelberd Edisi 25. Terjemahan: Aryandhito Widhi Nugroho*, Jakarta: EGC, 2013.
7. G. H. Annisa, "Lib.UI.ac.id," 10 Juni 2012. [Online]. Available: <http://lib.ui.ac.id>. [Accessed 10 Juni 2019].
8. R. Yadu, R. Nawange, S. Singh, R. Gutch, R. Gumasta and M. J. Nawange, "Microbiol Biomed," 8 Juni 2015. [Online]. Available: <http://www.microbiozjournal.com>. [Accessed 8 Juni 2019].

PERBANDINGAN KADAR BILIRUBIN TOTAL SERUM SEGERA DENGAN TUNDA 1 JAM YANG TERPAPAR CAHAYA DAN TUNDA 1 JAM TERBUNGKUS KERTAS GELAP

Dewi Putri Eva Mardiana¹, Tulus Ariyadi², Fitri Nuroini², Ana Hidayati Mukaromah¹

¹Program Studi DIV Analisis Kesehatan Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang · ²Laboratorium Patologi Klinik Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang

Abstract

Total bilirubin examination is one of the laboratory tests to determine liver function and bile ducts. Impaired liver function can be shown by hemolytic anemia, cirrhosis of the liver, hepatitis, hepatitis carcinoma characterized by high serum bilirubin levels. Delayed bilirubin examination can be exposed to light from lights or sunlight in the laboratory, so that it can affect bilirubin levels. The purpose of this study was to determine the ratio of total serum bilirubin levels immediately with a delay of 1 hour exposed to light and wrapped in dark paper. Samples were taken at random as many as 9 pieces with 3 treatments. Blood samples were obtained from the 2018 Health Analyst DIV student. The data of this study were primary data obtained from direct measurements of total bilirubin levels. The method uses the Shapiro-Wilk normality test and continued with the One Way ANOVA test. The results of the study were the average total serum bilirubin levels immediately 0.92 mg / dl, the average serum delay of 1 hour exposed to light 0.17 mg / dl and those wrapped in dark paper obtained an average of 0.71 mg / dl. Comparison of total serum bilirubin levels immediately and delay 1 hour wrapped in dark paper amounted to and exposed to light by 22.88% and 80.69%, and comparison of total serum bilirubin levels delayed by 1 hour wrapped in dark paper and exposed to light by 74.90 %. There was a significant difference in the results of total bilirubin levels between the immediate serum and the 1 hour delay exposed to light and wrapped in dark paper. The conclusion is that total bilirubin examination cannot be done after a 1 hour delay with light exposure.

Keywords : Total Bilirubin, Serum, Snooze, Exposed to light, Dark Paper

Abstrak

Pemeriksaan total bilirubin merupakan salah satu pemeriksaan laboratorium untuk mengetahui fungsi hati dan saluran empedu. Gangguan fungsi hati dapat ditunjukkan adanya anemia hemolitik, sirosis hati, hepatitis, karsinoma hepatitis yang ditandai kadar bilirubin dalam serum yang tinggi. Pemeriksaan bilirubin yang mengalami penundaan dapat terkena paparan cahaya dari lampu atau sinar matahari di laboratorium, sehingga dapat berpengaruh terhadap kadar bilirubin. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui perbandingan kadar bilirubin total serum segera dengan tunda 1 jam yang terpapar cahaya dan terbungkus kertas gelap. Sampel diambil secara acak sebanyak 9 buah dengan 3 perlakuan. Sampel darah diperoleh dari mahasiswa DIV Analisis Kesehatan angkatan 2018. Data penelitian ini adalah data primer yang diperoleh dari pengukuran langsung kadar bilirubin total. Metodenya menggunakan uji normalitas Shapiro-Wilk dan dilanjutkan dengan uji One Way ANOVA. Hasil penelitian adalah rata-rata kadar bilirubin total serum segera 0,92 mg/dl, rata-rata serum tunda 1 jam yang terpapar cahaya 0,17 mg/dl dan yang terbungkus kertas gelap didapatkan rata-rata 0,71 mg/dl. Perbandingan kadar bilirubin total serum segera dan tunda 1 jam yang terbungkus kertas gelap sebesar dan terpapar cahaya sebesar 22,88% dan 80,69%, dan perbandingan kadar bilirubin total serum tunda 1 jam yang terbungkus kertas gelap dan yang terpapar cahaya sebesar 74,90%. Terdapat perbedaan hasil kadar bilirubin

total yang bermakna antara serum segera dan tunda 1 jam yang terpapar cahaya dan terbungkus kertas gelap. Kesimpulannya adalah pemeriksaan bilirubin total tidak bisa dilakukan setelah penundaan 1 jam dengan paparan cahaya.

Kata Kunci : Bilirubin Total, Serum, Tunda, Terpapar cahaya, Terbungkus Kertas Gelap

Pendahuluan

Pemeriksaan bilirubin total merupakan salah satu pemeriksaan laboratorium untuk mengetahui fungsi hati dan saluran empedu. Gangguan fungsi hati dapat ditunjukkan adanya anemia hemolitik, sirosis hati, hepatitis, karsinoma hepatitis pada keadaan ini ditandai tingginya kadar bilirubin dalam serum. Kadar bilirubin yang normal mencerminkan metabolisme hati dalam kondisi baik. Pemeriksaan Bilirubin umumnya menggunakan sampel serum atau plasma dengan kondisi yang baik, segar dan tidak hemolisis (Faradilla, Siregar dan Dalimunthe, 2018). Fungsi hati yang lemah dapat menyebabkan peningkatan kadar bilirubin dalam serum. Sel-sel hati yang konjugasi Berkurang menyebabkan kadar bilirubin meningkat (Nurmansyah, 2018). Permasalahannya pemeriksaan bilirubin pada tahap pra analitik

di Rumah Sakit belum tertangani dengan baik, karena banyak sampel yang harus dikerjakan oleh analis yang bertugas, sehingga pemeriksaan ditunda, saat penundaan serum dapat terkena paparan cahaya dari lampu ataupun sinar matahari. Sinar biru merupakan kandungan dalam sinar matahari atau lampu yang memberikan pengaruh penurunan kadar bilirubin. Penurunan bilirubin diawali dengan bilirubin menyerap energi cahaya dalam bentuk kalor, yang melalui fotoisomerisasi mengubah bilirubin bebas yang bersifat toksik menjadi isomer-isomernya yaitu terjadi reaksi kimia. Sinar biru dapat mengikat bilirubin bebas sehingga mengubah sifat molekul bilirubin bebas yang semula terikat dalam lemak yang sukar larut dalam air diubah menjadi larut dalam air, sehingga mengurangi konsentrasi bilirubin dalam serum (Qhosasih,

2018). Tujuan penelitian ini untuk mengetahui perbandingan kadar bilirubin total serum segera dan tunda 1 jam yang terpapar cahaya dan terbungkus kertas gelap.

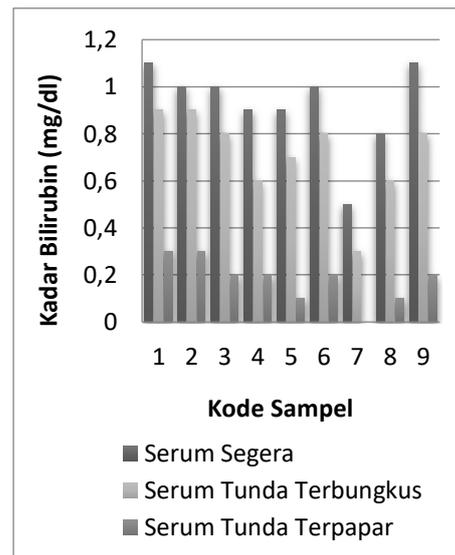
Bahan dan Metode

Populasi dalam penelitian ini adalah serum mahasiswa DIV Analisis Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah serum darah vena dan reagen bilirubin total FS Diasys. Data penelitian ini adalah data primer yang diperoleh dari pengukuran langsung kadar bilirubin total kemudian diuji kenormalannya menggunakan uji normalitas *Shapiro-Wilk* dan dilanjutkan dengan uji *One Way ANOVA*.

Masing-masing serum darah dibaca segera dan ditunda 1 jam dengan disimpan pada ruang gelap dan terpapar cahaya, selanjutnya dilakukan pemeriksaan kadar bilirubin menggunakan metode spektrofotometri.

Hasil

Hasil pemeriksaan kadar bilirubin total serum segera dan tunda 1 jam yang terpapar cahaya dan terbungkus kertas gelap dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik kadar bilirubin total serum segera dan tunda yang terpapar cahaya dan terbungkus kertas gelap.

Gambar 1 menunjukkan bahwa 9 sampel didapatkan hasil pemeriksaan kadar bilirubin total pada serum segera lebih tinggi dibandingkan dengan serum tunda 1 jam yang terbungkus kertas gelap, dan serum tunda 1 jam yang terbungkus kertas gelap lebih tinggi dibandingkan dengan serum tunda 1 jam yang terpapar cahaya. Statistik

deskriptif berdasarkan kadar bilirubin total serum segera dan tunda 1 jam yang terpapar

cahaya dan terbungkus kertas gelap disajikan dalam bentuk Tabel 1.

Tabel 2. Statistik Deskriptif Kadar Bilirubin Total

Variabel	Serum	Pencahayaan	N	Min	Max	Mean	SD	%
Kadar bilirubin	Segera		9	0,5	1,1	0,922	0,1856	22,88%
	Tunda	Gelap	9	0,3	0,9	0,711	0,1900	80,69%
		Terang	9	0,0	0,3	0,178	0,0972	74,90%

Range Normal: 0.1-1.2 mg/dl

Tabel 1 diketahui dari 9 sampel didapatkan rata-rata serum segera lebih tinggi dibandingkan dengan rata-rata serum tunda 1 jam yang terbungkus kertas gelap, dan rata-rata serum tunda 1 jam yang terbungkus kertas gelap lebih tinggi dibandingkan dengan rata-rata serum tunda 1 jam yang terpapar cahaya. Hasil uji statistik normalitas data menggunakan uji *Shapiro-Wilk* diperoleh hasil $>0,05$, maka data dinyatakan berdistribusi normal, kemudian dilanjutkan dengan uji statistik *One Way ANOVA* menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai serum segera dan serum tunda 1 jam pada tabung yang terbungkus kertas gelap dengan

tabung yang terpapar cahaya dengan nilai signifikan $< 0,05$.

Diskusi

Kadar bilirubin total pada serum segera dan tunda 1 jam yang terpapar cahaya dengan terbungkus kertas gelap didapatkan rata-rata kadar bilirubin serum segera lebih tinggi dibandingkan dengan serum tunda 1 jam yang terbungkus kertas gelap, dan serum tunda 1 jam yang terbungkus kertas gelap lebih tinggi dibandingkan dengan serum tunda 1 jam yang terpapar cahaya. Paparan cahaya adalah faktor luar yang dapat mempengaruhi kestabilan pada kadar bilirubin total. Mekanisme ini terjadi karena kandungan sinar matahari atau lampu yang

dapat memberikan pengaruh berupa menurunkan kadar bilirubin. Mula-mula bilirubin menyerap energi cahaya berupa kalor, kalor merupakan perpindahan energi cahaya karena perbedaan intensitas suhu, reaksi ini akan menyebabkan gugus propionat yang mempunyai aldehyd, keton yang termasuk didalam molekul air dimana air dihasilkan dari ikatan hidrogen. Gugus propionat akan berdekatan dengan air sehingga mengakibatkan ikatan hidrogen menurun ketika terpapar cahaya (Seswoyo, 2016). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Euis Safarina (2016) bahwa serum segar dan serum simpan selama 3 hari pada suhu 2-8 °C kadar bilirubin tidak mengalami penurunan, dan kadar bilirubin pada serum yang disimpan selama 4 hari pada suhu 2-8 °C mengalami penurunan. Hal ini erat hubungannya dengan penelitian ini kadar bilirubin total serum segera dan tunda 1 jam kadar bilirubin akan menurun lebih cepat dengan yang terpapar

cahaya dibandingkan yang tidak terpapar oleh cahaya (Safarina, Dewi dan Ujang, 2016.).

Kesimpulan

Kadar bilirubin total serum segera didapatkan hasil nilai rata-rata 0,92 mg/dl, serum tunda 1 jam yang terpapar cahaya didapatkan nilai rata-rata 0,17 mg/dl dan yang terbungkus kertas gelap didapatkan nilai rata-rata 0,71 mg/dl. Perbandingan kadar bilirubin total serum segera dan tunda 1 jam yang terbungkus kertas gelap sebesar dan terpapar cahaya sebesar 22,88% dan 80,69%, dan perbandingan kadar bilirubin total serum tunda 1 jam yang terbungkus kertas gelap dan yang terpapar cahaya sebesar 74,90%. Terdapat ada perbedaan hasil kadar bilirubin total yang bermakna antara serum segera dan tunda 1 jam yang terpapar cahaya dan terbungkus kertas gelap.

Ucapan Terimakasih

Terimakasih kepada Dr. Ana Hidayati Mukaromah, M.Si., Tulus Ariyadi, SKM. M.Si., dan Fitri

Nuroini, M.Sc. yang telah memberikan bimbingannya.

Refrensi

1. Faradilla, M. A., Siregar, Y. and Dalimunthe, D. 2018. Penurunan Bilirubin Meningkatkan Oksidasi Lipoprotein a Pada Nefropati Diabetik. *Jurnal Kedokteran Syiah Kuala*. 17(3):152-158.
2. Nurmansyah, L. 2014. Uv Light Exposure Decrease The Level Of Indirect Bilirubin In Serum Measured By Spectrophotometric Methon In Sragen General Effect Of Light Exposure To The Decrease Of Indirect Spectrophotometric Method In Rsud Sragen 2014. *Jurnal Ilmiah Universitas Setia Budi*.1-10.
3. Qhosasih, N. A. 2018. Pemeriksaan Kadar Bilirubin Direct Secara Langsung Dan Ditunda 1 Jam. *Akademi analis Kesehatan Pekalongan*.1-41
4. Safarina, E., Dewi and Ujang. 2016. Perbandingan kadar bilirubin total pada serum segar dan serum simpan 3 dan 4 hari pada suhu 2-8°C. *Program Studi Diploma III Analis Kesehatan STIKes Muhammadiyah Ciamis*.1-7.
5. Seswoyo. 2016. Pengaruh Cahaya Terhadap Kadar Bilirubin Total Serum Segera dan Serum Simpan Selama 24 jam. *Universitas Muhammadiyah Semarang*.1-49.

PREVALENSI DAN FAKTOR RISIKO ANEMIA PADA MAHASISWI D4 ANALIS KESEHATAN UNIVERSITAS SETIA BUDI SURAKARTA

Olivia Ambara Tirtaningtyas¹, Lucia Sincu Gunawan¹, Edy Prasetya¹

¹Program Studi D4 Analis Kesehatan, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Setia Budi, Jl. Letjen Sutoyo Mojosongo, Surakarta, Jawa Tengah 57127, Indonesia

Abstract

Anemia is a nutritional disease in reproductive women. The prevalence of anemia in Indonesia is 18.4 - 40%. The factor that causes anemia is lack of nutrients that play a role in the formation of hemoglobin such as iron, protein, vitamins B6, B12, C, E, and zinc. This study aimed to determine the prevalence of anemia in D4 Health Analysts Students at Setia Budi University, and to know the risk factors of the anemia. This is an observational analytic study, with cross sectional design. The study was conducted at the Hematology Laboratory in February to May 2019. The number of sample is 136 respondents. The results showed 44 respondents (32.4%) had anemia. Multiple logistic regression analysis showed the biggest risk factor was index of body mass with OR 24.7 (95% CI; p 0.009). The other risk factors were residence (OR 20.2; 95% CI; p <0.001), frequency of eating per day (OR = 9.9; 95% CI; p 0.01), staying up late (OR 7.9; CI 95%; p 0.004), drinking tea (OR 3.2; 95% CI; p <0.001), pocket money (OR 3.0; 95% CI; p <0.001), parents' income (OR 1.8; 95% CI; p 0.161), knowledge of anemia (OR 0.5; 95% CI; p <0.001).

Keywords : risk factor, anemia, reproductive woman

Abstrak

Anemia merupakan penyakit gizi pada wanita usia subur yang berusia 19-35 tahun. Prevalensi anemia wanita usia subur di Indonesia sebesar 18,4 - 40%. Salah satu faktor penyebab anemia yaitu kekurangan zat gizi yang berperan dalam pembentukan hemoglobin seperti zat besi, protein, vitamin B6, B12, C, E, serta zinc. Tujuan penelitian untuk mengetahui prevalensi anemia pada mahasiswa D4 Analis Kesehatan Universitas Setia Budi, dan mengetahui faktor-faktor resikonya. Penelitian ini adalah penelitian analitik observasional, dengan desain *cross sectional*. Penelitian dilakukan di Laboratorium Hematologi Universitas Setia Budi Surakarta pada Februari sampai Mei 2019. Populasi adalah mahasiswa D4 Analis Kesehatan, dengan teknik *purposive sampling* didapatkan sampel sebanyak 136 responden. Hasil penelitian menunjukkan 44 responden (32,4%) mengalami anemia. Analisis regresi logistik ganda menunjukkan faktor resiko terjadinya anemia adalah indeks masa tubuh dengan OR 24,7 (CI 95%; p 0,009). Selain itu faktor tempat tinggal (OR 20,2; CI 95%; p<0.001), frekuensi makan per hari (OR = 9,9; CI 95%; p 0,01), kebiasaan begadang (OR 7,9; CI 95%; p 0,004), kebiasaan minum teh setelah makan (OR 3,2; CI 95%; p<0,001), uang saku per bulan (OR 3,0; CI 95%; p<0,001), penghasilan orang tua (OR 1,8; CI 95%; p 0,161), pengetahuan tentang anemia (OR 0,5; CI 95%; p<0,001).

Kata Kunci : faktor risiko, anemia, wanita usia subur

Pendahuluan

Anemia adalah keadaan dimana jumlah sel darah merah atau jumlah hemoglobin dalam sel darah merah berada kurang dari normal. Anemia merupakan dampak masalah gizi pada wanita usia subur¹. Salah satu faktor penyebab anemia yaitu kekurangan zat gizi yang berperan dalam pembentukan hemoglobin, hal itu dikarenakan kurangnya konsumsi zat gizi atau gangguan absorpsi. Zat gizi tersebut adalah zat besi, protein, vitamin B6 yang berperan sebagai katalisator dalam sintesis hem di dalam molekul hemoglobin, vitamin C, zinc yang mempengaruhi absorpsi besi dan vitamin E dapat mempengaruhi stabilitas membran sel darah merah. Hasil dari penelitian yang sudah dilakukan remaja usia subur merupakan kelompok yang paling banyak menderita anemia².

Faktor-faktor lain yang mempengaruhi anemia pada remaja dan wanita usia subur yang pertama faktor ekonomi karena apabila seseorang hidup

dalam keadaan ekonomi yang rendah akan berdampak pada kebutuhan gizinya, faktor diet pada jaman sekarang banyak remaja yang melakukan pelangsingan hal ini dapat menyebabkan anemia karena apabila terapi diet sedang berlangsung maka asupan gizi yang masuk ke dalam tubuhnya berkurang, kemudian faktor kebiasaan sehari-hari juga mempengaruhi anemia misalnya pada mahasiswi yang tidak tinggal di rumah (kost) karena dengan tidak adanya kontrol dari orang tua kemungkinan pola makan, asupan gizi, dan pola tidur mereka juga tidak terkontrol. Hasil penelitian Jaelani, menunjukkan bahwa anemia ada hubungan antara periode menstruasi, status gizi, kebiasaan sarapan, asupan zat besi, asupan protein, pola konsumsi inhibitor penyerapan zat besi dan tidak ada hubungan yang signifikan antara tingkat pendidikan ibu dengan kejadian anemia pada wanita muda di MTsN 02 Kota Bengkulu³. Selain dari faktor lingkungan hidup dan

kebiasaan sehari-hari anemia pada remaja atau wanita juga dapat terjadi akibat obat-obatan dan pendarahan seperti pendarahan pasca melahirkan, pendarahan akibat penyakit kronis dan menstruasi. Sebab itu prevalensi anemia pada remaja dan wanita usia subur cukup tinggi presentasinya karena setiap bulannya remaja maupun wanita usia subur mengalami menstruasi yang menyebabkan berkurangnya zat besi dalam tubuh remaja atau wanita usia subur⁴.

Berdasarkan hasil Survei Kesehatan Rumah Tangga (SKRT) pada tahun 2001 menunjukkan 26,5% remaja putri; 40% WUS dan 47% anak usia 0-5 tahun menderita anemia. Pada penelitian yang lain menunjukkan angka kejadian anemia di Provinsi Jawa Tengah pada tahun 2013 sebesar 57,1%. Prevalensi anemia di Kabupaten Sukoharjo hasil anemia pada umur 0-5 tahun sebesar 40,5%, usia sekolah sebesar 26,5%, Wanita Usia Subur (WUS) sebesar 39,5%, pada ibu hamil sebesar 43,5%⁵.

Berdasarkan data Riskesdas (2013) penderita anemia pada remaja usia 5-14 tahun sebesar 26,4% dan sebesar 18,4% pada kelompok wanita usia 15-24 tahun. Data Survei Kesehatan Rumah Tangga pada tahun 2012 menyatakan bahwa prevalensi anemia pada anak usia balita sebesar 40,5%, ibu hamil sebesar 50,5%, ibu nifas sebesar 45,1%, remaja putri pada usia 10-18 tahun sebesar 57,1% dan perempuan usia 19- 45 tahun sebesar 39,5%⁶.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis terdorong untuk melakukan penelitian mengenai prevalensi dan faktor risiko penyebab anemia pada mahasiswa yang merupakan bagian dari wanita usia subur.

Bahan dan Metode

Alat pengukur Hb (*POCT hemoglobinometer*), *strip test* Hb Easy Touch, lancet, *autoclick pen*, kapas kering, *alcohol swab*, sarung tangan, kuesioner, darah kapiler.

Prosedur Penelitian

- a. Menentukan populasi yang akan diteliti
- b. Perhitungan jumlah sampel yang representative dengan mencari data jumlah populasi kemudian hitung jumlah sampel dengan menggunakan rumus sampel.
- c. Pembuatan kuesioner dilakukan dengan memperhatikan faktor-faktor resiko anemia pada mahasiswi.
- d. Persetujuan pengambilan sampel terhadap responden dengan memberikan penjelasan kepada calon responden dan mengisi *informed consent*.
- e. Pengisian kuisisioner
 1. Peneliti membagikan kuisisioner kepada responden.
 2. Peneliti menjelaskan petunjuk pengisian kuisisioner.
 3. Responden mengisi kuisisioner
 4. Analisis data kuisisioner oleh peneliti
- f. Kemudian dilanjutkan sampling darah kapiler untuk pemeriksaan Hb, dengan prosedur:
 1. Siapkan alat dan bahan.
 2. Cek identitas responden.
 3. Arahkan responden pada posisi yang nyaman.
 4. Pilih lokasi sampling darah kapiler (jari 2,3 atau 4) kemudian desinfeksi jari yang dipilih dengan *alcohol swab*, tunggu sampai kering.
 5. Pegang bagian jari yang akan diambil darahnya dengan sedikit menggeembungkan
 6. Tusuk pada jari yang sudah siap dengan *autoclick pen* yang sudah dipasang lancet.
 7. Hapus tetesan darah yang pertama dengan kapas kering, kemudian tetesan darah selanjutnya siap digunakan untuk pemeriksaan⁷.
 8. Pasang strip dan kalibrator pada alat *POCT hemoglobinometer*. Pastikan kode sama dengan yang tertera pada tempat strip reagen.

Teteskan darah pada strip Hb, sampe alat menyatakan cukup sampel dan menghitung mundur otomatis.

9. Tunggu beberapa saat hingga hasil keluar, setelah hasil keluar catat hasilnya⁸.

Hasil

Tabel 1. Karakteristik Subyek Penelitian

		Jumlah	
		n	%
Kadar Hb	< 12 mg/dl	44	32,4
	12-15 mg/dl	76	55,8
	> 15 mg/dl	16	11,8
IMT	< 18,5 kg/m ²	34	25,0
	18,5 - 24,9 kg/m ²	93	68,4
	25 - 29,9 kg/m ²	2	1,6
	>30 kg/m ²	7	5,0
Penghasilan orang tua	< Rp. 2.500.000	5	3,7
	Rp.2.500.000 - Rp. 5.000.000	61	44,9
	> Rp. 5.000.000	70	51,4
Uang Saku	< Rp. 1.000.000	25	18,3
	Rp.1.000.000 - Rp. 2.000.000	75	55,2
	> Rp. 2.000.000	36	26,5
Tempat Tinggal	Kost	121	89,0
	Rumah orang tua	13	9,6
	Rumah saudara	1	0,7
	Pesantren/Panti	1	0,7
Pengetahuan	Sangat baik	93	68,4
	Baik	29	21,3
	Kurang baik	14	10,3
Frekuensi Makan	1 kali	2	1,5
	2 kali	43	31,6
	3 kali	88	64,7
	4 kali	3	2,2
Kebiasaan Minum Teh	Tidak pernah	42	30,9
	Kadang	68	50,0
	Sering	26	19,1
Kebiasaan Begadang	Tidak pernah	12	8,8
	Jarang-jarang	60	44,1
	Sering	53	39,0
	Setiap hari	11	8,0
Data Primer Mei 2019			

Tabel 2. Tabulasi Silang Antara Kadar Hemoglobin Dengan Indeks Masa Tubuh

IMT	Hb						P - value
	Rendah	%	Normal	%	Tinggi	%	
Kurus	13	8,8	22	16,2	0	0	0,009
Normal	31	22,8	46	33,8	16	11,8	
Gemuk	0	0	2	1,5	0	0	
Obesitas	1	0,7	6	4,4	0	0	
Total	44	32,3	76	55,9	16	11,8	

Data primer Mei 2019

Tabel 3. Tabulasi Silang Antara Kadar Hemoglobin Dengan Penghasilan Orang Tua per Bulan

Penghasilan Orang Tua	Hb						P - value
	Rendah	%	Normal	%	Tinggi	%	
Rendah	1	0,7	4	2,9	0	0,0	0,161
Sedang	21	15,4	30	22,0	10	7,4	
Tinggi	22	16,2	42	31,0	6	4,4	
Total	44	32,3	76	55,9	16	11,8	

Data primer Mei 2019

Tabel 4. Tabulasi Silang Antara Kadar Hemoglobin Dengan Uang Saku per Bulan

Uang Saku	Hb						P - value
	Rendah	%	Normal	%	Tinggi	%	
Sedikit	12	8,8	13	9,6	0	0,0	0,009
Sedang	13	9,6	46	33,8	16	11,8	
Banyak	19	13,9	17	12,5	0	0,0	
Total	44	32,3	76	55,9	16	11,8	

Data primer Mei 2019

Tabel 5. Tabulasi Silang Antara Kadar Hemoglobin Dengan Tempat Tinggal

Tempat Tinggal	Hb						P - value
	Rendah	%	Normal	%	Tinggi	%	
Kost	40	29,4	69	50,8	12	8,9	0,000
Rumah orangtua	3	2,2	6	4,4	4	2,9	
Rumah saudara	0	0,0	1	0,7	0	0,0	

Pesantren/panti	1	0,7	0	0,0	0	0,0	
Total	44	32,3	76	55,9	16	11,8	136

Data primer Mei 2019

Tabel 6. Nilai Odds Ratio Faktor Resiko Anemia

No	Variabel	OR
1	IMT	24,7%
2	Tempat tinggal	20,2%
3	Frekuensi makan	9,9%
4	Kebiasaan begadang	7,9%
5	Frekuensi minum	3,2%
6	Uang saku	3,0%
7	Penghasilan orang tua	1,8%
8	Pengetahuan	0,5%

Diskusi

Indeks Massa Tubuh merupakan salah satu faktor resiko terjadinya anemia karena besar kecilnya IMT merupakan salah satu indikator rendah atau tingginya asupan mikronutrien yang berhubungan dengan anemia. Pada penelitian yang lalu, berat badan berlebih atau obesitas merupakan salah satu faktor penyebab anemia karena terjadi peningkatan sitokin inflamasi yang menstimulasi peningkatan hepsidin dan penurunan penyerapan besi. Pada uji statistik yang sudah dilakukan dapat diketahui mahasiswi yang mempunyai berat badan tidak normal baik itu *underweight* maupun

overweight/obesitas 24,7 kali resiko mengalami anemia.

Mahasiswi Universitas Setia Budi Surakarta lebih banyak yang tinggal di kost, dan lebih memiliki banyak kesulitan mengatur pola hidup yang sehat di bandingkan dengan mahasiswi yang tinggal bersama orang tua. Misalnya kesulitan mengatur pola makan sehingga dapat terjadi kekurangan zat gizi. Pada uji statistik yang sudah dilakukan dapat diketahui mahasiswi mempunyai resiko 20,2 kali untuk menderita anemia akibat tinggal di luar rumah dibandingkan dengan yang tinggal di rumah.

Faktor penyebab anemia pada mahasiswi yang tinggal di

kost adalah kurangnya kontrol pola makan yang teratur. Pola makan yang tidak teratur akan cenderung berdampak pada kecukupan gizi seseorang. Selain pola makan keseimbangan nutrisi dalam makanan yang mereka konsumsi juga berpengaruh terhadap kejadian anemia. Salah satu mikronutrien yang sangat penting adalah zat besi (Fe), karena kekurangan zat besi dapat menyebabkan terjadinya anemia. Pada uji statistik yang sudah dilakukan dapat diketahui bahwa mahasiswi dengan frekuensi makan tidak teratur mempunyai resiko 9,9 kali untuk menderita anemia dibandingkan dengan mahasiswi dengan frekuensi makan yang teratur.

Kebiasaan begadang dapat menyebabkan anemia hal ini terjadi karena pada orang yang sering begadang maka akan terjadi metabolisme tubuh yang tidak seimbang sehingga hormon dan produksi sel darah akan terganggu. Selain itu mahasiswi yang begadang kemungkinan akan bangun tidurnya lebih siang dibanding yang tidak begadang

hal ini dapat menyebabkan tidak teraturnya pola makan, karena apabila bangun siang kemungkinan sarapan dan makan siang akan jadi satu. Pada uji statistik yang sudah dilakukan dapat diketahui bahwa mahasiswi dengan yang memiliki kebiasaan begadang mempunyai resiko 7,9 kali untuk menderita anemia dibandingkan dengan mahasiswi yang tidak pernah begadang.

Kebiasaan minum teh setelah makan dapat menyebabkan anemia karena tanin yang terdapat dalam teh dapat mengganggu proses penyerapan zat besi (Fe) dari makanan yang dikonsumsi. Pada uji statistik yang sudah dilakukan dapat diketahui bahwa mahasiswi yang selalu minum teh setelah makan mempunyai resiko 3,2 kali untuk menderita anemia dibandingkan dengan mahasiswi yang tidak pernah minum teh setelah dan bersama makan.

Jumlah uang saku yang kecil merupakan salah satu resiko penyebab anemia karena kebutuhan gizinya tidak

terpenuhi. Misalnya pada penelitian ini mahasiswi dengan tempat tinggal di kost dan uang saku perbulan Rp.200.000, kemungkinan pola makan mahasiswi tersebut tidak teratur (pola makan 1x sehari) karena keterbatasan biaya makan. Pada uji statistik yang sudah dilakukan dapat diketahui bahwa mahasiswi dengan uang saku yang sedikit mempunyai resiko 3,0 kali untuk menderita anemia dibandingkan dengan mahasiswi yang mendapat uang saku yang banyak.

Meski demikian pendapatan atau gaji orang tua bukan termasuk faktor resiko terjadinya anemia pada mahasiswi, karena alokasi dana pada orang tua menyesuaikan dengan kebutuhan rumah tangga secara keseluruhan dan bukan terfokus hanya pada kebutuhan mahasiswi tersebut.

Pengetahuan tentang anemia merupakan faktor proteksi kejadian anemia pada mahasiswi, karena mahasiswi dengan pengetahuan anemia yang baik akan lebih mudah mengidentifikasi gejala,

penyebab, dan dampak anemia sehingga mengetahui cara pencegahan anemia. Pada uji statistik yang sudah dilakukan dapat diketahui bahwa mahasiswi dengan pengetahuan yang baik menurunkan resiko anemia (OR 0,4 CI 95% $p < 0.001$) dibandingkan dengan mahasiswi dengan pengetahuan tentang anemia yang buruk.

Kesimpulan

Prevalensi anemia pada mahasiswi D4 Analisis Kesehatan Universitas Setia Budi adalah 32,4% (44 responden). Analisis regresi logistik ganda menunjukkan faktor resiko terjadinya anemia adalah indeks masa tubuh dengan OR 24,7 (CI 95%; $p < 0,009$). Selain itu faktor tempat tinggal (OR 20,2; CI 95%; $p < 0.001$), frekuensi makan per hari (OR = 9,9; CI 95%; $p < 0,01$), kebiasaan begadang (OR 7,9; CI 95%; $p < 0,004$), kebiasaan minum teh setelah makan (OR 3,2; CI 95%; $p < 0,001$), uang saku per bulan (OR 3,0; CI 95%; $p < 0,001$), penghasilan orang tua (OR 1,8; CI 95%; $p < 0,161$), pengetahuan

tentang anemia (OR 0,5; CI 95%; p<0,001).

Refrensi

1. Bakta IM. Hematologi Klinik Ringkas. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC;2007
2. Nugraha G. Panduan Pemeriksaan Laboratorium Hematologi Dasar. Jakarta : CV Trans Info Medika;2015
3. Jaelani M, Simanjuntak BY, Yuliantini B. Faktor Risiko yang Berhubungan dengan Kejadian Anemia pada Remaja Putri. Jurnal Kesehatan. 2017;8(3):358-368.
4. Gunatmaningsih, D. Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Anemia pada Remaja Putri di SMA Negeri 1 Kecamatan Jatibarang Kabupaten Brebes [skripsi]. Semarang: Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang; 2007.
5. Yudianto, Budijanto D, Hardhana B, Soenardi TA. Profil Kesehatan Indonesia 2014. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; 2015.
6. Badan Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI. Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS 2013). 2013. Available from:<http://www.depkes.go.id/resources/download/general/Hasil%20Riskesdas%202013.pdf>
7. Gandasoebrata, R. Penuntun Laboratorium Klinik. Jakarta :Dian Rakyat; 2010
8. Kahar H. Keuntungan dan Kerugian Penjaminan Mutu Berdasarkan Uji Memastikan Kecermatan (POCT). *Indonesian Journal of Clinical Pathology and Medical Laboratory*. 2006;13(1)