

KARYA TULIS ILMIAH



**GAMBARAN KADAR ASAM LAKTAT PASIEN CORONAVIRUS
DISEASE (COVID-19) PADA SALAH SATU RUMAH SAKIT
SWASTA DI BINTARO TANGERANG SELATAN**

**DISUSUN OLEH :
AINUN GALLBY
201803001**

**PROGRAM STUDI DIII TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
STIKES MITRA KELUARGA
BEKASI
2021**



**Gambaran Kadar Asam Laktat Pasien Coronavirus Disease
(Covid-19) pada Salah Satu Rumah Sakit Swasta di
Bintaro Tangerang Selatan**

Karya Tulis ilmiah

Karya Tulis untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh
gelar Ahli Madya Teknologi Laboratorium Medis

DISUSUN OLEH:

Ainun Gallby

20803001

PROGRAM STUDI DIII TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS

STIKES MITRA KELUARGA

BEKASI

2021

LEMBAR PERSETUJUAN

Karya Tulis Ilmiah dengan JUDUL **GAMBARAN KADAR ASAM LAKTAT PASIEN CORONAVIRUS DISEASE (COVID-19) PADA SALAH SATU RUMAH SAKIT SWASTA DI BINTARO TANGERANG SELATAN** yang disusun oleh Ainun Gallby (201803001) sudah layak untuk diujikan dalam sidang karya tulis ilmiah dihadapan Tim Penguji pada tanggal 28 Juni 2021

Bekasi, 23 Juni 2021

Pembimbing Karya Tulis Ilmiah



(Siti Nurfajriah, S.Pd., M.Si)
NIDN. 0324128503

Mengetahui,

Koordinator Program Studi DIII Teknologi Laboratorium Medis
STIKes Mitra Keluarga



(Siti Nurfajriah, S.Pd., M.Si)
NIDN. 0324128503

LEMBAR PENGESAHAN

Karya Tulis Ilmiah dengan judul **Gambaran Kadar Asam Laktat Pasien Coronavirus Disease (Covid-19) pada Salah Satu Rumah Sakit Swasta di Bintaro Tangerang Selatan** yang disusun oleh Ainun Gallby (201803001) telah diujikan dan dinyatakan **LULUS** dalam sidang KTI dihadapan Tim Penguji pada tanggal 28 Juni 2021

Bekasi, 23 Juni 2021

Penguji



(Ria Amelia, S.Si., M.Imun)

NIDN. 0326038901

Mengetahui,

Pembimbing



(Siti Nurfajriah, S.Pd., M.Si)

NIDN. 0324128503

PERNYATAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam karya tulis ilmiah yang saya buat untuk diajukan memperoleh gelar Ahli Madya Teknologi Laboratorium Medis di suatu Perguruan Tinggi, sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Bekasi, 23 Juni 2021



Ainun Gallby

NIM. 201803001

**Gambaran Kadar Asam Laktat Pasien Coronavirus Disease
(Covid-19) pada Salah Satu Rumah Sakit Swasta di
Bintaro Tangerang Selatan**

Oleh :

Ainun Gallby

201803001

Abstrak

Wabah coronavirus disease 2019 (COVID-19) dilaporkan untuk pertama kalinya pada Desember 2019 di pasar ikan Wuhan, China. Pada pasien COVID-19, mereka akan mengalami kerusakan organ paru-paru yang disebabkan oleh virus sehingga mengganggu proses ventilasi. Pasien COVID-19 akan mengalami badai sitokin yang akan meningkatkan apoptosis sel yang dapat menyebabkan kebocoran vaskular paru dan alveolar (edema) penyebab hipoksia. Jalur anaerobik menghasilkan produk akhir dalam bentuk asam laktat. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui gambaran kadar asam laktat pada pasien COVID-19 yang dirawat di ICU rumah sakit swasta di Bintaro, Tangerang Selatan. Penelitian ini adalah penampang deskriptif menggunakan data sekunder. Analisis data ditampilkan berdasarkan jenis kelamin dan usia. Jumlah sampel dalam penelitian ini adalah 141 responden, dengan kategori 70 laki-laki dan 71 perempuan. Nilai rata-rata kadar asam laktat penelitian ini adalah 2,36 mmol / L. Hasil minimum 0,9 mmol / L dan maksimum 5,7 mmol / L. Hasil laktat rendah 1 (0,7%), normal 39 (27,7%), dan tinggi 101 (71,6%). kadar asam laktat tinggi ditemukan di semua kategori remaja, dewasa, dan lansia.

Kata kunci : COVID-19, Asam Laktat, Laki-laki, Perempuan, Usia

**Overview of Lactic Acid Levels in Coronavirus Disease Patients
(Covid-19) at one of the private hospitals in
Bintaro South Tangerang**

By :

Ainun Gallby

201803001

Abstract

An outbreak of coronavirus disease 2019 (COVID-19) was reported for the first time in December 2019 at the Wuhan fish market, China. In COVID-19 patients, they will experience lung organ damage caused by the virus so that it interferes with the ventilation process. COVID-19 patients will experience a cytokine storm that will increase cell apoptosis which can cause pulmonary vascular and alveolar leakage (edema) causing hypoxia. Anaerobic pathways produce the final product in the form of lactic acid. The purpose of this study was to determine the description of lactic acid levels in COVID-19 patients who were treated in the ICU of a private hospital in Bintaro, South Tangerang. This research is descriptive cross-sectional using secondary data. Data analysis was displayed based on gender and age. The number of samples in this study was 141 respondents, with category 70 males and 71 females. The average value of lactic acid levels of this study is 2.36 mmol / L. Minimum yield of 0.9 mmol / L and a maximum of 5.7 mmol / L. Low lactate yield of 1 (0.7%), normal 39 (27.7%), and high 101 (71.6%). high lactic acid levels are found in all categories of adolescents, adults, and the elderly.

Keywords: COVID-19, Lactic Acid, Male, Female, Age

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran tuhan yang maha esa atas rahmat dan karunia-nya sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah (KTI) dengan judul **“Gambaran Kadar Asam Laktat Pasien Coronavirus Disease (Covid-19) pada salah satu Rumah Sakit Swasta di Bintaro, Tangerang Selatan”**. Karya tulis ilmiah ini disusun untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Ahli Madya Teknologi Laboratorium Medis di Stikes Mitra Keluarga. Karya tulis ilmiah ini dapat diselesaikan atas bimbingan, arahan, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ketua STIKes Mitra Keluarga ibu Ns. Susi Hartati, S.Kep., M.Kep., Sp. Kep. Anak.
2. Koordinator Program Studi Teknologi Laboratorium Medis, Pembimbing akademik sekaligus dosen pembimbing karya tulis ilmiah ibu Siti Nurfajriah, S.Si., M.Si yang telah meluangkan waktu, tenaga, pikiran dan bersabar sebagai pembimbing akademik sekaligus mengarahkan penulis dalam penyusunan karya tulis ilmiah.
3. Seluruh staf akademik dan non akademik STIKes Mitra Keluarga yang telah membantu penulis dalam menyediakan fasilitas dan bantuan demi kelancaran pembuatan karya tulis ilmiah.
4. Kepala bagian laboratorium ibu Inti Rahayu dan staf RS Mitra Keluarga Bintaro yang telah memberikan izin dan membantu penelitian ini.
5. Kedua orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan dukungan dan doa, serta kasih sayang yang tiada terkira setiap langkah kaki penulis.
6. Sahabat yang telah mendengarkan keluh kesah penulis, memberikan doa, semangat serta dukungan dalam menyelesaikan karya tulis ilmiah.
7. Seluruh teman-teman Prodi DIII Teknologi Laboratorium Medis angkatan ke-V.

Bekasi, 23 Juni 2021

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized capital 'P' followed by a cursive 'me'.

Peneliti

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAN ORISINALITAS	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR SINGKATAN DAN SIMBOL	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian.....	3
D. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. <i>Coronavirus disease</i> (COVID-19)	5
B. Epidemiologi COVID-19	6
C. Morfologi dan Struktur Genom SARS-CoV-2.....	7
D. Proses Masuk dan Replikasi SARS-CoV-2 di Sel Inang	8
E. Transmisi COVID-19	9
F. Manifestasi Klinis COVID-19	10
G. Asam Laktat	11
H. Metabolisme Laktat.....	11
I. Pemeriksaan Asam Laktat.....	13
BAB III METODE PENELITIAN	15
A. Jenis dan Desain Penelitian	15
B. Waktu Dan Tempat Penelitian	15
C. Alat Dan Bahan	15
D. Cara Kerja	15
E. Populasi dan Sampel	17

F. Analisis Data	17
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	18
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	23
A. Kesimpulan.....	23
B. Saran.....	23
DAFTAR PUSTAKA.....	24
LAMPIRAN.....	28

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Data jenis kelamin pasien COVID-19	19
Tabel 4.2 Data usia pasien COVID 19.....	20
Tabel 4.3 Data hasil asam laktat berdasarkan jenis kelamin.....	20
Tabel 4.4 Data hasil asam laktat berdasarkan Kategori Usia.....	22

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur virus SARS-CoV-2	8
Gambar 2.2 Proses Replikasi SARS-CoV-2	9
Gambar 2.3 Metabolisme Asam Laktat atau siklus Cori	13
Gambar 2.4 Alat pemeriksaan asam laktat merk Cobas	14

DAFTAR SINGKATAN DAN SIMBOL

2019-nCoV	: <i>2019 Novel Coronavirus</i>
ACE2	: <i>Angiotensin-Converting Enzyme2</i>
ADP	: <i>Adenindifosfat</i>
APTT	: <i>Activated Partial Thromboplastin</i>
ARDS	: <i>Acute Respiratory Distress Syndrome</i>
ATP	: <i>Adenosin trifosfat</i>
COVID-19	: <i>Coronavirus disease 2019</i>
CRP	: <i>C-Reactive Protein</i>
E	: <i>Envelope</i>
FADH	: <i>Flavin Adenin Dinukleotida Hidrogen</i>
FP	: <i>Fushion Protein</i>
HR 1	: <i>Heptad Repeat 1</i>
HR 2	: <i>Heptad Repeat 2</i>
ICTV	: <i>International Committee of Taxonomy of Viruses</i>
LDH	: <i>Laktat Dehidrogenase</i>
MERS	: <i>Middle East Respiratory Syndrome Coronavirus</i>
Mmol/L	: <i>Milimol per Liter</i>
MODS	: <i>Multiple Organ Dysfunction Syndrome</i>
N	: <i>Nukleokapsid</i>
NAD	: <i>Nikotinamid Adenin Dinukleotida</i>
NADH	: <i>Nikotinamid Adenin Dinukleotid Hidrogen</i>
NTD	: <i>N-Terminal Domain</i>
ORFs	: <i>open reading frames</i>
PCT	: <i>Procalcitonin</i>
PD	: <i>peptidase domain</i>
Pi	: <i>Fosfat Organik</i>
RBD	: <i>Receptor-Binding Domain</i>
RBM	: <i>Receptor-Binding Motif</i>
RTC	: <i>Replication-Transcription Complex</i>

S : *Spike*
SARS-CoV-2 : *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus-2*
SPSS : *Statistical Package for Social Sciences*
TMRSS 2 : *Transmembrane Protease Serine 2*
WHO : *World Health Organization*

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Wabah penyakit coronavirus disease 2019 (COVID-19) telah dilaporkan untuk pertama kalinya pada bulan Desember 2019 di pasar ikan Wuhan, Provinsi Hubei, Cina (Rothan & Byrareddy, 2020). Penyakit ini memiliki nama sementara yaitu 2019 novel coronavirus (2019-nCoV), kemudian World Health Organization mengumumkan nama barunya pada 11 Februari 2020 yaitu Coronavirus Disease (COVID-19). Virus ini dikenal dengan sebutan *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus-2* (SARS-CoV-2) (Guo et al., 2020). WHO pada tanggal 11 Maret 2020 menetapkan COVID-19 sebagai pandemi (WHO, 2020). Data kasus COVID-19 di dunia per tanggal 1 Maret 2021 telah terkonfirmasi sebanyak 113,695,296 kasus dengan jumlah kematian sebesar 2,526,007 kasus (WHO, 2021). Kasus Covid-19 di Indonesia yang telah terkonfirmasi sebesar 1,334,634 kasus dengan angka kematian sebesar 36,166 kasus (WHO, 2021). Kasus Covid-19 di Tangerang Selatan pada tanggal 1 Maret 2021 yang terkonfirmasi sebesar 7,692 kasus dengan angka kematian sebesar 330 jiwa (Pemerintah Kota Tangerang Selatan, 2021).

SARS-CoV-2 merupakan virus single-stranded RNA (ssRNA) beramplop dan tidak bersegmen. Coronavirus masuk kedalam ordo *Nidovirales*, family *Coronaviridae*. SARS-CoV-2 memiliki struktur dengan protein S yang berlokasi dipermukaan virus tersebut. Glikoprotein S atau spike ini merupakan salah satu protein antigen utama virus dan struktur utama untuk penulisan gen. Protein S juga berperan dalam penempelan dan masuknya virus ke dalam sel host yaitu interaksi protein S dengan reseptornya di sel inang (Wang et al., 2020). Virus ini mirip dengan *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus* (SARS-CoV) dan *Middle East Respiratory Syndrome Coronavirus* (MERS-CoV) yang menyebabkan infeksi respiratorik berat (Song et al., 2019). Virus SARS-CoV-2 diduga

berasal dari kelelawar karena memiliki kemiripan nukleotida dengan coronavirus kelelawar dengan persentase 89-96% (Andersen et al., 2020). SARS-CoV-2 diduga dapat berpindah dari kelelawar ke hospes perantara yaitu trenggiling yang memiliki kesamaan nukleotida sebesar 91% dan kemudian berpindah ke manusia (Zhang et al., 2020).

Penyebaran Virus SARS-CoV-2 dapat terjadi melalui droplet respiratorik yang dihasilkan pada saat bersin atau batuk, selain itu juga dapat disebarkan secara tidak langsung melalui objek atau permukaan benda yang terkontaminasi atau dapat disebut juga dengan fomite (WHO, 2020). SARS-CoV-2 memiliki masa inkubasi mencapai 14 hari. Gejala akan muncul pada hari ke 5-6. Manifestasi klinis atau gejala utama yang dapat ditimbulkan seperti demam, batuk, dan sesak napas, sedangkan gejala lainnya dapat berupa mialgia, anoreksia, malaise, nyeri menelan, mual/muntah, kongesti nasal, sakit kepala, dan diare. Pasien dengan kasus berat dapat mengalami pneumonia berat, *acute respiratory distress syndrome* (ARDS), sepsis, syok sepsis, dan *multiple organ dysfunction syndrome* (MODS) (Singhal, 2020).

Biomarker infeksi ditandai terjadinya peningkatan CRP, prokalsitonin, aminotransperase, Laktat Dehidrogenase (LDH), kreatinin, troponin jantung, D-Dimer, penurunan albumin, waktu protrombin memanjang, dan *activated Partial ThromboplastinTime* (APTT) memanjang (Bowles et al., 2020; Frater et al., 2020; Yang et al., 2020). Pemeriksaan penunjang pada pasien COVID-19 seperti hematologi rutin, hitung jenis, fungsi ginjal, elektrolit, analisa gas darah, hemostasis, dan asam laktat (Susilo et al., 2020). Asam laktat akan mengalami peningkatan pada pasien COVID-19 dikarenakan kurangnya kadar oksigen di dalam darah (hipoksia). Kadar oksigen yang rendah dapat menyebabkan pembentukan energi melalui jalur anaerobik yang menghasilkan produk akhir berupa asam laktat (Irawan, 2007). Pasien COVID-19 sebelum dirawat di *Intensive Care Unit* (ICU) pada salah satu Rumah Sakit Swasta di Bintaro akan melakukan pemeriksaan asam laktat. Hal ini dikarenakan pemeriksaan laktat dapat mengetahui keadaan pasien, kadar laktat memiliki

hubungan dengan adanya hipoperfusi jaringan dan mengarah ke peningkatan metabolisme anaerobik.

Li et al (2020) melakukan penelitian terhadap 25 pasien sebelum meninggal dunia. Hasil penelitian menunjukkan terdapat peningkatan yang signifikan pada beberapa pemeriksaan seperti neutrofil (87,5%), prokalsitonin (PCT) (100%), C-Reactive Protein (84,6%), D-dimer (75%), LDH (100%), dan laktat (100%). Sebuah studi mengenai seorang pria berusia 72 tahun terinfeksi SARS-CoV-2 yang mengalami asidosis metabolik dengan riwayat diabetes mellitus dinyatakan meninggal pada hari ke 19. Kadar asam laktat pada hari ke 12 yaitu 1.5 mmol/L, sedangkan pada hari ke 19 yaitu 19,6 mmol/L. Hal ini menunjukkan kadar asam laktat akan meningkat pada pasien COVID-19 (Chhetri et al., 2020). Berdasarkan uraian di atas, peneliti ingin mengetahui gambaran kadar asam laktat pada pasien COVID-19 yang dirawat di ICU salah satu Rumah Sakit Swasta di Bintaro, Tangerang Selatan.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dari penelitian ini yaitu bagaimana gambaran kadar asam laktat pada pasien COVID-19 yang dirawat di ruang ICU salah satu Rumah Sakit Swasta Di Bintaro Tangerang Selatan?

C. Tujuan Penelitian

1. Umum

mengetahui gambaran kadar asam laktat pada pasien COVID-19 yang dirawat di ruang ICU salah satu Rumah sakit swasta di Bintaro Tangerang Selatan.

2. Khusus

mengetahui gambaran kadar asam laktat pada pasien COVID-19 berdasarkan jenis kelamin dan kategori usia

D. Manfaat Penelitian

1. Masyarakat

Memberi informasi kepada masyarakat mengenai gambaran kadar asam laktat pada pasien COVID-19 yang dirawat di ruang ICU salah satu Rumah sakit swasta di Bintaro, Tangerang Selatan.

2. Instansi

Memberi informasi dan menambah referensi di STIKes Mitra keluarga khususnya referensi mengenai kadar asam laktat pada pasien Coronavirus 2019 COVID-19.

3. Peneliti

Memberi dan menambah pengetahuan baru mengenai gambaran kadar asam laktat pada pasien COVID-19.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. *Coronavirus disease (COVID-19)*

Coronavirus termasuk dalam ordo *Nidovirales* dari keluarga *Coronaviridae*. Virus ini memiliki ukuran dengan diameter 65-125 nm dan mengandung RNA untai tunggal sebagai bahan nukleat dengan ukuran panjang 26 - 32 kilobase (kb) (Shereen et al., 2020). Subkelompok dari keluarga virus corona adalah alfa (α), beta (β), gamma (γ), dan delta (δ). Subkelompok virus alfa dan beta dapat menginfeksi mamalia, gamma menginfeksi unggas, dan delta menginfeksi spesies mamalia dan unggas (F. Li, 2016). Virus corona yang dapat menginfeksi manusia yaitu virus HCoV-229E, HCoV-NL63, HCoV-HKU1, dan HCoV-OC43 yang cenderung menyebabkan penyakit pernapasan ringan, *Middle East respiratory syndrome coronavirus* (MERS-CoV), dan *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus* (SARS-CoV) memiliki tingkat kematian kasus yang lebih tinggi.

Sekelompok pasien yang dirawat di Rumah Sakit dengan diagnosis awal pneumonia telah dilaporkan pertama kali pada bulan Desember 2019 di pasar ikan Wuhan Provinsi Hubei (Ouassou et al., 2020). Secara epidemiologis pasien tersebut memiliki hubungan dengan pasar ikan atau makanan laut di Wuhan, Provinsi Hubei, Cina (H. Lu et al., 2020). Lima pasien dinyatakan mengalami gangguan pernapasan akut pada tanggal 18 - 29 Desember 2019 dimana 1 pasien dinyatakan meninggal (Ren et al., 2020). Tanggal 2 Januari 2020, teridentifikasi 41 pasien yang terkonfirmasi di laboratorium memiliki infeksi COVID-19. Hampir setengah dari pasien tersebut memiliki penyakit yang serupa seperti kardiovaskular, hipertensi, dan diabetes (Huang et al., 2020). Pasien tersebut diyakini terinfeksi di rumah sakit yang kemungkinan karena infeksi nosokomial. Patogen tersebut telah diidentifikasi sebagai virus corona baru yang awalnya diberi nama sementara 2019 Novel Coronavirus (2019-nCoV), namun *International*

Committee of Taxonomy of Viruses (ICTV) menamakan virus ini adalah *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus-2* (SARS-CoV-2) (Guo et al., 2020). Virus ini dapat menyebabkan suatu penyakit yang disebut dengan COVID-19 (Gorbalenya et al., 2019).

SARS-CoV-2 merupakan virus corona yang berasal dari genus *Betacoronavirus*, sama dengan virus SARS dan MERS yang beberapa tahun terakhir menyebabkan epidemi di beberapa negara. Seperti SARS dan MERS, virus SARS-CoV-2 diyakini berasal dari zoonosis, tetapi penularannya juga dapat melalui saluran pernapasan, kontak langsung, dll. SARS-CoV-2 memiliki masa inkubasi yang mencapai 14 hari. Gejala akan muncul rata-rata pada hari ke 5-6. SARS-CoV-2 menggunakan reseptor *Angiotensin-Converting Enzyme2* (ACE2) untuk internalisasi. ACE2 dapat mengkatalis perubahan angiotensin II (vasokonstriktor peptida) menjadi angiotensin 1-7 (vasodilator). Enzim ini bekerja dalam pengaturan tekanan darah.

B. Epidemiologi COVID-19

Wabah penyakit *Viruscorona Disease* (COVID-19) pada bulan desember 2019 berpusat di Kota Wuhan, Provinsi Tiongkok. Kasusnya semakin memuncak diantara akhir Januari sampai awal Februari 2020. Laporan kejadian kasus semakin bertambah ke provinsi-provinsi lain di seluruh Cina (Wu & McGoogan, 2020). Tanggal 30 Januari 2020 di China terdapat 7.736 kasus yang terkonfirmasi dan 86 kasus lainnya telah dilaporkan diberbagai negara seperti Taiwan, Thailand, Vietnam, Malaysia, Nepal, Sri lanka, Kamboja, Jepang, Singapura, Arab Saudia, Korea Selatan, India, Filipina, Australia, Kanada, Firlandia, Prancis, dan Jerman.

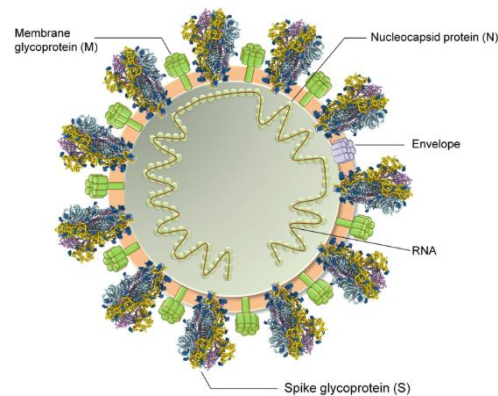
Kasus COVID-19 di dunia per 1 Maret 2021 oleh WHO tercatat sebanyak 113,695,296 kasus dengan jumlah kematian yang telah terkonfirmasi sebesar 2,526,007 jiwa (WHO, 2021). Amerika Serikat memiliki kasus tertinggi diantara semua negara yaitu 28.294.809 kasus dengan angka kematian sebanyak 509.645 kasus. Kasus pertama kali di

Indonesia, dilaporkan pada tanggal 2 Maret 2020 dengan jumlah 2 kasus. Pada tanggal 1 Maret 2021 terkonfirmasi sebesar 1,334,634 kasus dengan angka kematian sebesar 36,166 kasus.

C. Morfologi dan Struktur Genom SARS-CoV-2

Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus-2 (SARS-CoV-2) diamati dengan memeriksa sel yang terinfeksi setelah 3 hari pasca infeksi menggunakan mikroskopi elektron, didapat morfologi virus dengan ukuran partikel 70 - 90 nm di organel intraseluler, terutama di vesikel. Genom SARS-CoV-2 adalah *single-stranded positive-sense* RNA (ssRNA+) dengan ukuran 29,8–30 kb. Genom tersebut terdiri dari 6–11 *open reading frames* (ORFs) yang menyandikan 9680 poliprotein asam amino. ORF pertama terdiri dari sekitar 67% dari genom yang mengkodekan 16 protein nonstruktural (nsps), sedangkan ORF yang tersisa dikodekan untuk aksesori dan protein struktural. Nsps termasuk dua protease sistein virus mirip papain (nsp3) yang mungkin terlibat dalam transkripsi dan replikasi SARS-CoV-2.

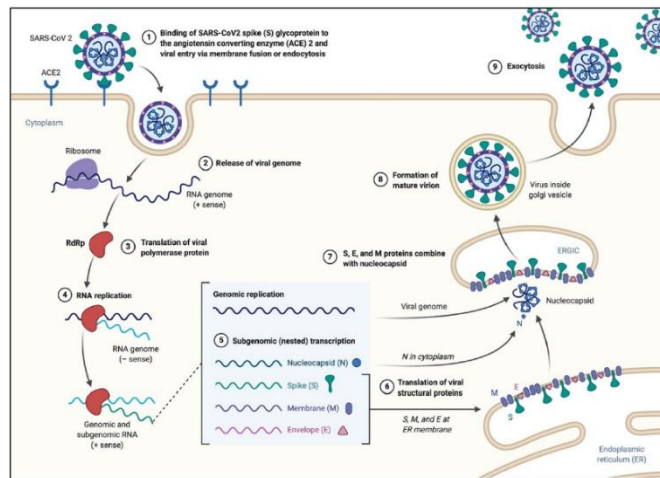
SARS-CoV-2 memiliki 4 protein struktural yaitu glikoprotein spike (S), membran (M), protein nukleokapsid (N), envelope (E) (Gambar 2.1). Protein M dan E diperlukan untuk morfogenesis virus, perakitan, dan tunas. Glikoprotein spike (S) adalah protein virus fusi yang terdiri dari S1 pengikat reseptor dan S2 fusi membran subunit, yang bertanggung jawab untuk melekat pada reseptor inang dan fusi dengan membran sel (F. Li, 2016; Shang et al., 2020). Domain subunit S1 terdiri dari *N-terminal domain* (NTD), *receptor-binding domain* (RBD), dan *receptor-binding motif* (RBM) dan domain subunit 2 terdiri dari peptida fusi, *heptad repeat* (HR) 1, HR2, domain transmembran, (Li, F 2016; Lu et al., 2020; Wan et al., 2020).



Gambar 2.1 Struktur virus SARS-CoV-2 (Kumar et al., 2020)

D. Proses Masuk dan Replikasi SARS-CoV-2 di Sel Inang

Proses masuknya virus corona ke dalam sel target inang bergantung pada pengikatan glikoprotein spike ke reseptor seluler dan *priming* protein S oleh protease sel inang. SARS-CoV-2 menggunakan reseptor *Angiotensin-Converting Enzyme2* (ACE2) untuk internalisasi dan protease serin TMPRSS2 untuk primer protein S (Hoffmann et al., 2020). ACE2 dapat ditemukan di paru-paru, intestine, hati, dan ginjal. Tahap pertama, SARS-CoV-2 masuk ke dalam sel target yaitu RBD subunit S1 berikatan dengan *peptidase domain* (PD) dari ACE2, dengan bantuan TMPRSS2 protein S akan terjadi pembelahan melalui jalur endosom. Pelepasan *fusion protein* (FP) yang terdapat pada domain Subunit 2 dapat membantu meningkatkan proses masuknya SARS-CoV-2 (Hoffmann et al., 2020). Setelah virus masuk, RNA virus akan memasuki sitoplasma sel target dan mengalami translasi untuk menghasilkan poliprotein virus (pp1a & pp1ab) dan protein struktural yang akan mensintesis subgenomik RNA dan diproduksi secara terpisah (Alanagreh et al., 2020). Penggabungan virus terjadi melalui interaksi RNA virus dan protein pada retikulum endoplasma (ER) dan kompleks Golgi. Virus yang sudah terbentuk dilepaskan dari sel melalui vesikel secara eksositosis dan dapat menginfeksi sel lainnya khususnya paru-paru (Gambar 2.2).



Gambar 2.2 Proses Replikasi SARS-CoV-2 (Alanagreh et al., 2020)

E. Transmisi COVID-19

Beberapa metode transmisi pada SARS-CoV-2 menurut WHO (2020), diantaranya:

1. Kontak dan Droplet

Transmisi SARS-CoV-2 dapat terjadi melalui kontak langsung, kontak tidak langsung, atau kontak erat dengan orang yang terinfeksi melalui sekresi seperti air liur, dan sekresi saluran pernapasan atau droplet saluran napas yang keluar saat orang yang terinfeksi batuk, bersin, berbicara, atau menyanyi (Han & Yang, 2020). Droplet saluran napas memiliki ukuran diameter $> 5\text{-}10\text{ }\mu\text{m}$ sedangkan droplet yang berukuran diameter $\leq 5\text{ }\mu\text{m}$ disebut droplet nuclei atau aerosol.

Transmisi droplet saluran napas terjadi ketika seseorang mengalami kontak erat dengan jarak satu meter pada orang terinfeksi yang mengalami gejala-gejala pernapasan seperti batuk atau bersin. Droplet saluran napas yang mengandung SARS-CoV-2 dapat mengenai mulut, hidung, mata orang yang rentan dan dapat menimbulkan infeksi. Transmisi kontak tidak langsung yaitu terjadi kontak antara inang yang rentan dengan benda atau permukaan yang terkontaminasi

2. Udara

Transmisi melalui udara dapat diartikan apabila penyebaran agen infeksius oleh droplet nuclei (aerosol) yang melayang di udara dan bergerak hingga jarak yang jauh. Hal ini dapat terjadi selama prosedur pelaksanaan medis yang menghasilkan aerosol. Prosedur medis yang mengeluarkan aerosol tidak dilakukan di dalam ruangan dengan ventilasi yang buruk. Salah satu penelitian eksperimental yang menghasilkan sampel aerosol infeksius menggunakan nebulisator jet berdaya tinggi dengan menemukan adanya RNA virus SARS-CoV-2 di dalam aerosol pada sampel udara yang bertahan hingga 3 jam.

3. Fomite

Sekresi saluran pernapasan atau droplet yang dikeluarkan oleh orang yang terinfeksi dapat mengontaminasi permukaan dan benda, sehingga terbentuk fomite (permukaan yang terkontaminasi).

4. Transmisi lainnya

RNA SARS-CoV-2 juga telah dideteksi di sampel-sampel biologis, termasuk urine dan feses beberapa pasien. Virus ini juga mampu bereplikasi di sel darah sehingga beberapa penelitian melaporkan deteksi RNA SARS-CoV-2 di dalam plasma atau serum darah. Namun, transmisi melalui darah memiliki resiko yang rendah karena konsentrasinya yang rendah pula. Transmisi ibu hamil ke fetus juga belum dapat dipastikan, begitu pula pada ibu yang menyusui. WHO merekomendasikan agar ibu dengan suspek atau terkonfirmasi COVID-19 dapat menyusui.

F. Manifestasi Klinis COVID-19

Gejala COVID-19 akan muncul setelah masa inkubasi 5 hari. Periode awal timbulnya gejala sampai kematian berkisar antara 6-14 hari. Periode tersebut tergantung dari usia pasien dan status sistem kekebalan pasien. Gejala klinis yang paling umum terjadi adalah demam, batuk, sesak nafas, dan terdapat gejala nonspesifik lainnya seperti sakit kepala, kelelahan, dan nyeri otot (Mo et al., 2020). Beberapa pasien dilaporkan

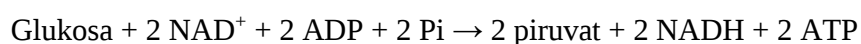
mengalami gejala pencernaan seperti mual dan muntah (Wang et al., 2020). Penyakit COVID-19 mirip dengan SARS dan MERS dalam beberapa gejala klinis. Pasien SARS dan MERS akan mengalami demam dengan presentase 98-100%, sedangkan pada pasien COVID-19 presentase timbulnya demam sekitar 81,3% (Assiri et al., 2013). Pada MERS dan SARS gejala diare memiliki presentase 20-25%, sedangkan pada pasien COVID-19 gejala tersebut jarang ditemukan

G. Asam Laktat

Asam laktat merupakan hasil akhir dalam metabolisme karbohidrat yang berasal dari kulit, *white skeletal muscle*, otak, medula renalis, dan eritrosit (Indrayanti & Mulyono, 2018). Dalam keadaan hipoksia atau syok, dimana penyediaan oksigen tidak dapat mencukupi pasokan oksigen, sel akan melakukan mekanisme adaptasi untuk menghasilkan ATP sebagai sumber energi yang menghasilkan salah satu hasil metabolit berupa laktat. Ketersediaan oksigen yang tidak adekuat dapat mengakibatkan sel mengalami stres, sehingga pada kondisi sakit yang kritis akan terjadi hiperlaktatemia yang digunakan sebagai penanda terjadinya metabolisme anaerob. Pasien kritis akan mengalami asidosis metabolik dan adanya hiperlaktatemia dapat menyebabkan terjadinya ketidakseimbangan asam basa.

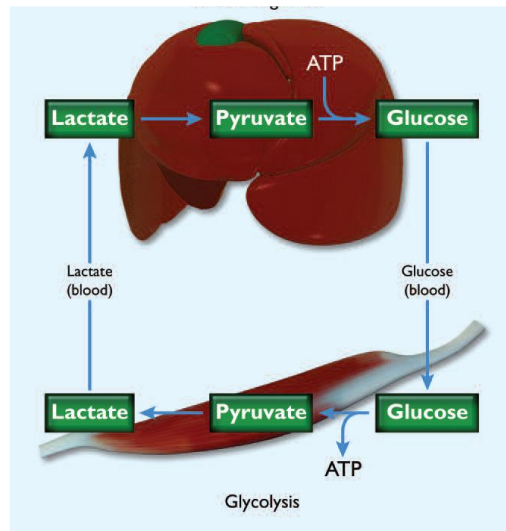
H. Metabolisme Laktat

Kondisi tubuh yang normal dalam mempertahankan homeostasis memerlukan persediaan energi dalam bentuk adenosin trifosfat (ATP). Pemecahan karbohidrat (glukosa) akan menghasilkan hasil akhir berupa ATP, karbondioksida, dan air melalui 2 proses yaitu glikolisis dan respirasi aerobik. Jalur glikolisis berlangsung di sitosol sel dengan reaksi kimia sebagai berikut:



Pemecahan glukosa dengan nikotinamid adenin dinukleotida (NAD), adenindifosfat (ADP), dan fosfat organik (Pi) menghasilkan 2 piruvat, 2 nikotinamid adenin dinukleotid hidrogen (NADH), dan 2 ATP. Piruvat akan masuk ke mitokondria dan menghasilkan asetil-KoA. Piruvat akan diubah menjadi Asetil-KoA apabila kadar oksigen terpenuhi sehingga menghasilkan NADH. Asetil-KoA selanjutnya akan masuk ke dalam siklus Krebs dan siklus asam sitrat untuk menghasilkan 6 NADH, 2 flavin adenin dinukleotida hidrogen (FADH), dan 4 CO₂. Elektron dari NADH dan FADH akan masuk ke rantai transpor elektron di bagian dalam mitokondria sehingga menghasilkan ATP melalui proses fosforilasi oksidatif. 1 NADH akan menghasilkan tambahan 3 ATP dan 1 FADH menghasilkan 2 ATP. Proses metabolisme energi akan menghasilkan 38 molukul ATP dan juga akan menghasilkan produk samping berupa karbon dioksida (CO) dan air (H₂O) (Irawan, 2007).

Gambar 2.3 menunjukkan bahwa asam laktat diproduksi melalui jalur Embden Mayerhof pada sitoplasma. Apabila jaringan kekurangan oksigen, maka tubuh akan melakukan metabolisme karbohidrat secara anaerobik yang menghasilkan 2 molekul ATP (Irawan, 2007). Dalam metabolisme anaerob, oksigen tidak diperlukan untuk menghasilkan ATP. Kondisi seperti ini dapat disebut dengan hipoksia jaringan. Dalam keadaan hipoksia, glikogen yang disimpan pada otot akan diubah menjadi glukosa (glikogenolisis), selanjutnya akan diubah menjadi piruvat dan menjadi asam laktat. Asam laktat yang terbentuk di otot akan dibawa ke hati melalui pembuluh darah. Apabila pasokan oksigen terpenuhi, asam laktat akan dibawa ke hati untuk dikonversi oleh LDH menjadi piruvat dan menghasilkan glukosa (glukoneogenesis). Glukosa yang terbentuk disimpan sebagai glikogen (Ferguson et al., 2018).

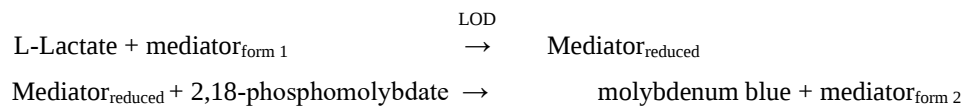


Gambar 2.3 Metabolisme Asam Laktat atau siklus Cori (Otto, 2007)

I. Pemeriksaan Asam Laktat

Pemeriksaan dengan alat Accutren Plus Cobas dapat menggunakan spesimen berupa *whole blood* dan plasma heparin. Prinsip pemeriksaan alat ini yaitu kolorimetri.

Reaksi pemeriksaan asam laktat dengan alat cobas



Strip tes pada alat ini memiliki area uji yang mengandung deteksi reagen. Saat darah diberikan, terjadi reaksi kimia yang menyebabkan area uji mengalami perubahan warna. Terjadinya perubahan warna dan perubahan menjadi konsentrasi yang ditampilkan display terjadi karena meteran pada alat (Cobas, 2018). Darah akan merembes ke dalam bulu serat kaca melalui mesh pelindung. Plasma darah akan mencapai film pendeteksi, sedangkan eritrosit ditahan. Laktat diukur pada panjang gelombang 657 nm oleh fotometri dengan menggunakan reaksi *oksidase colorimetri*. Nilai normal asam laktat menggunakan metode ini yaitu 1,0-1,8 mmol/L.



Gambar 2.4 Alat pemeriksaan asam laktat merk Cobas

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Desain Penelitian

Penelitian ini bersifat deskriptif *cross sectional* dengan menggunakan data sekunder.

B. Waktu Dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di salah satu Rumah Sakit swasta di Bintaro Tangerang Selatan dan pengambilan data sekunder pada bulan September 2020 - Februari 2021.

C. Alat Dan Bahan

1. Alat

Alat yang digunakan dalam pemeriksaan asam laktat dengan metode kolorimetri ialah wing needle, tabung vacutainer heparin, kapas alkohol, tourniquet, holder, mikropipet 100µl, yellow tip, alat *Accutrend Plus Cobas*, dan strip uji.

2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam pemeriksaan ini yaitu darah heparin.

D. Cara Kerja

1. Teknik dan instrumen pengumpulan data

Teknik pengumpulan data yaitu secara observasi. Instrumen pengumpulan data yaitu data yang berasal dari rekam medis. Pengumpulan data sekunder dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

- a. Peneliti melakukan observasi data pasien COVID-19 dan kadar asam laktat pada salah satu Rumah Sakit Swasta di Bintaro
- b. Peneliti meminta surat izin pengambilan data dari institusi STIKes Mitra Keluarga

- c. Peneliti memberikan surat tersebut pada kepala bagian laboratorium
- d. Peneliti melakukan pengambilan data pada bagian rekam medis
- e. Peneliti mendata pasien COVID-19 yang melakukan pemeriksaan asam laktat pada awal terdiagnosa COVID-19 di ICU
- f. Peneliti melakukan pengolahan data kadar laktat dalam bentuk tabel

2. Pengambilan darah vena

Pasien diidentifikasi terlebih dahulu nama dan tanggal lahirnya sebelum dilakukan pengambilan darah. *Vacutainer* diberi label identitas pasien untuk menghindari kesalahan. Tourniquet dipasang di lengan bagian atas pasien dan pasien diminta untuk mengepal tangannya. Area penusukan / vena dibersihkan dengan alkohol 70% dan dibiarkan kering. Vena ditusuk secara perlahan dengan *wing needle* yang telah terpasang dengan holder. Jika darah sudah terlihat pada indikator, *vacutainer* yang berisi antikoagulan heparin dipasangkan pada holder agar darah dapat mengalir di dalamnya. Kepalan tangan pasien tersebut di lepaskan dan tourniquet juga dilepaskan sebelum darah memenuhi *vacutainer*. Jika *vacutainer* sudah terisi darah sesuai dengan batasnya, maka cabut *wing needle* dan letakkan kapas alkohol pada bekas tusukan lalu diberi plester. Darah pada *vacutainer* di inversi sebanyak 8-10 kali.

3. Pemeriksaan laktat dengan metode kolorimetri

Pemeriksaan laktat menggunakan *Accutrend Plus Cobas*. Alat *Accutrend Plus Cobas* dihidupkan terlebih dahulu. Strip tes dimasukkan pada alat. Alat dapat dibuka bila sudah muncul tanda panah. Darah heparin dimasukkan ke strip, pastikan area test yang berwarna kuning terpenuhi. Alat ditutup kembali dan tunggu hingga hasil muncul pada

display. Pembacaan kadar laktat dilakukan pada panjang gelombang 657 nm.

4. Interpretasi hasil

Normal : 1,0-1,8 mmol/L

Rendah : 0,7-0,9 mmol/L

Tinggi : 1,9-22 mmol/L

E. Populasi dan Sampel

Populasi dan sampel pada penelitian ini yaitu seluruh pasien COVID-19 yang dirawat di *Intensive Care Unit* (ICU) pada bulan September 2020 - Februari 2021 pada salah satu Rumah Sakit swasta di Bintaro, Tangerang selatan yang memenuhi kriteria sebagai berikut:

1. Kriteria inklusi : Usia < 65 tahun, dirawat di ICU
2. Kriteria eksklusi : Pasien dengan penyakit hati, penyakit gagal ginjal kronis, diabetes melitus, keganasan, dan anemia.

F. Analisis Data

Analisa data dilakukan dengan menggunakan software SPSS (*Statistical Package for Social Sciences*, Chicago, IL, USA) versi 25 dan ditampilkan dalam bentuk sederhana berdasarkan jenis kelamin dan usia. Hasil pengolahan data disajikan dalam bentuk tabel disertai dengan narasi/deskripsi.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian bertujuan untuk mengetahui gambaran kadar asam laktat pada pasien COVID-19 yang dirawat di ICU pada salah satu Rumah sakit swasta di Bintaro. Penelitian dilakukan terhadap 141 pasien COVID-19 pada bulan September 2020-Februari 2021. Pemeriksaan asam laktat di Rumah Sakit ini dilakukan pada saat pasien terdiagnosa COVID-19 dan akan dirawat di ICU yang berfungsi untuk mengetahui keadaan pasien. Kadar laktat memiliki hubungan dengan adanya hipoperfusi jaringan dan mengarah ke peningkatan metabolisme anaerobik. Asam laktat merupakan hasil akhir dalam metabolisme karbohidrat, yang berasal dari otot putih tulang rangka, otak, kulit, *medula renalis* (bagian dalam ginjal).

Pada pasien COVID-19, akan mengalami kerusakan organ paru-paru yang disebabkan oleh virus sehingga mengganggu proses ventilasi yang akan menyebabkan terjadinya hipoksia (Vania et al., 2020). Pasien COVID-19 akan mengalami badai sitokin yang akan meningkatkan apoptosis sel yang dapat menyebabkan kebocoran paru (edema) vaskular dan alveolar sehingga menyebabkan hipoksia (Azmi et al., 2020). Apabila pengoksigenan jaringan tidak cukup (adekuat) akan terjadi hipoperfusi atau hipoksia pada saat metabolisme tubuh yang menyebabkan terhambatnya pembentukan energi melalui metabolisme piruvat dan siklus asam sitrat. Hal tersebut akan mengkonversi piruvat menjadi asam laktat (Indrayanti & Mulyono, 2018).

Asam laktat diproduksi melalui jalur Embden Mayerhof pada sitoplasma. Apabila jaringan kekurangan oksigen, tubuh akan melakukan metabolisme karbohidrat secara anaerobik yang menghasilkan 2 molekul ATP (Irawan, 2007). Dalam metabolisme anaerob, oksigen tidak diperlukan untuk menghasilkan ATP. Kondisi seperti ini dapat disebut dengan hipoksia jaringan. Dalam keadaan hipoksia, glikogen yang disimpan pada otot akan diubah menjadi glukosa (glikogenolisis), selanjutnya akan diubah menjadi piruvat dan menjadi asam laktat atau disebut juga dengan glukoneogenesis

(Ferguson et al., 2018). Asam laktat yang terbentuk di otot akan dibawa ke hati melalui pembuluh darah. Asam laktat normal dalam tubuh berkisar antara 1,0-1,8 mmol/L.

Tabel 4.1 Data jenis kelamin pasien COVID-19

Jenis Kelamin	Frekuensi	Persentase (%)
Laki-laki	70	49,6
Perempuan	71	50,4
Jumlah	141	100

Tabel 4.1 menunjukkan data jenis kelamin pasien COVID-19 yang melakukan pemeriksaan laktat dan dirawat di ruang ICU. Jenis kelamin laki-laki berjumlah 70 (49,6%) dan perempuan berjumlah 71 (50,4%). Menurut Bwire (2020), laki-laki merupakan jenis kelamin dengan kasus terinfeksi tersering daripada perempuan. Hal ini dikaitkan karena laki-laki biasanya melakukan aktivitas seperti pekerjaan yang memungkinkan untuk lebih sering keluar rumah dibandingkan perempuan sehingga lebih rentan terhadap COVID-19. Alasan lainnya yaitu perempuan biasanya lebih memiliki tingkat pengetahuan lebih tinggi dibandingkan laki-laki terutama epidemiologi dan faktor risiko COVID 19 (Hidayani, 2020). Data penelitian ini menunjukkan bahwa kedua jenis kelamin memiliki selisih hanya 1 orang yang artinya tidak ada perbedaan resiko terinfeksi COVID-19 berdasarkan jenis kelamin. Hal ini sesuai dengan penelitian dilakukan oleh Wang et al (2020) yang menyatakan bahwa tidak ada hubungan antara jenis kelamin dengan COVID 19 ($p>0,05$).

Tabel 4.2 Data usia pasien COVID 19

Kategori Usia	Frekuensi	Persentase (%)
Remaja (12-25 tahun)	18	12,8
Dewasa (26-45 tahun)	73	51,8
Lansia (46-65 tahun)	50	35,5

Tabel 4.2 menunjukkan data kategori usia pasien COVID 19. Kategori usia yang memiliki persentase terbanyak yaitu dewasa dengan kasus 73 (51,8%) , diikuti oleh kategori lansia dengan kasus 50 (35,5%), dan kategori remaja dengan kasus 18 (12,8%). Menurut penelitian Wang et al (2020) terdapat hubungan yang signifikan antara usia dengan COVID 19. Hal ini dikaitkan karena adanya beberapa penyakit-penyakit komorbid pada usia lanjut. Penelitian Hidayati (2020) menyatakan bahwa persentase tertinggi terinfeksi COVID-19 terjadi pada usia produktif. Usia produktif lebih mudah terpapar daripada usia lanjut karena memiliki aktivitas yang lebih banyak di luar rumah untuk bekerja. Hal ini sesuai dengan tabel 4.2 dimana kategori usia dewasa memiliki persentase terbanyak daripada remaja dan lansia.

Tabel 4.3 Data hasil asam laktat berdasarkan jenis kelamin

Jenis Kelamin	Hasil Laktat (mmol/L)					
	0,7-0,9 (Rendah)		1,0-1,8 (Normal)		1,9-22 (Tinggi)	
	Frekuensi	Persentase (%)	Frekuensi	Persentase (%)	Frekuensi	Persentase (%)
Laki-laki	1	0,7	18	12,8	51	36,2
Perempuan	0	0,0	21	14,9	50	35,5
Jumlah	1	0,7	39	27,7	101	71,6

Nilai rata-rata kadar asam laktat penelitian ini yaitu 2,36 mmol/L. Minimal hasil laktat sebesar 0,9 mmol/L dan maksimal 5,7 mmol/L. Nilai tengah data penelitian ini yaitu 2,4 mmol/L. Tabel 4.3 menunjukkan data hasil asam laktat berdasarkan jenis kelamin. Hasil rendah pada laki-laki berjumlah 1 (0,7%), normal 18 (12,8%), dan tinggi 51 (36,2). Hasil rendah pada perempuan berjumlah 0 (0,0%), normal 21 (14,9%), dan tinggi 50

(35,5%). Jumlah keseluruhan kategori rendah yaitu 1 (0,7%), normal 39 (27,7%), dan tinggi 101 (71,6%).

Hasil asam laktat yang meningkat pada pasien COVID-19 terjadi akibat hipoperfusi atau hipoksia yang disebabkan karena adanya badai sitokin (Azmi et al., 2020). Menurut De Poli et al (2019) hasil asam laktat pada laki-laki sedikit lebih meningkat daripada perempuan dikarenakan perempuan memiliki metabolisme anaerobik yang lebih rendah. Kondisi metabolisme anaerob berlangsung dalam otot. Laki-laki memiliki kekuatan otot yang lebih tinggi daripada perempuan sehingga proses pembentukan asam laktat juga lebih tinggi dari perempuan. Selain itu, adanya perbedaan area serat otot yang cenderung lebih besar pada laki-laki menjadi alasan mengapa laki-laki memiliki kadar asam laktat yang lebih sedikit meningkat.

Dalam tabel 4.3 hasil asam laktat dengan kategori tinggi pada laki-laki sedikit lebih banyak daripada perempuan. Kadar asam laktat yang rendah dan normal mengindikasikan bahwa pasien tersebut tidak mengalami hipoperfusi atau hipoksia. Kadar asam laktat yang paling baik dalam tubuh yaitu dalam kisaran normal atau rendah, sedangkan kadar asam laktat yang tinggi dapat terjadi akibat adanya metabolisme glikolisis secara anaerobik (Hidayah, 2018).

Tabel 4.4 Data hasil asam laktat berdasarkan kategori usia

Kategori Usia	Hasil Laktat (mmol/L)					
	0,7-0,9 (Rendah)		1,0-1,8 (Normal)		1,9-2,2 (Tinggi)	
	Frekuensi	Persentase (%)	Frekuensi	Persentase (%)	Frekuensi	Persentase (%)
Remaja (12-25 tahun)	0	0,0	8	5,7	18	12,8
Dewasa (26-45 tahun)	1	0,7	20	14,2	73	51,8
Lansia (46-65 tahun)	0	0,0	11	7,8	50	35,5
Jumlah	1	0,7	39	27,7	101	71,6

Tabel 4.4 menunjukkan data hasil asam laktat berdasarkan kategori usia. Hasil laktat rendah hanya ditemukan dalam kategori dewasa sebanyak 1 orang (0,7%). Hasil laktat normal pada remaja memiliki frekuensi sebesar 8 orang (5,7%), dewasa 20 (14,2%), dan lansia 11 (7,8%). Hasil laktat tinggi pada kategori remaja sebanyak 18 (12,8%), dewasa 73 (51,8%), dan lansia 50 (35,5%). Menurut Mus et al (2021) ditemukan kelompok usia yang paling banyak mengalami gangguan fungsi organ adalah kelompok lanjut usia. Hal ini disebabkan karena imunitas dan fungsi organ akan menurun seiring dengan bertambahnya usia. Dalam penelitian ini kategori usia dewasa dengan hasil laktat tinggi memiliki persentase terbanyak. Hal ini dapat disebabkan karena perbedaan frekuensi usia dewasa dan lansia yang terinfeksi COVID-19 tidak seimbang. Kategori usia dewasa lebih banyak terinfeksi COVID-19 dari pada kategori remaja dan lansia.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Penelitian ini dilakukan terhadap 141 pasien yang dirawat *Intensive Care Unit* (ICU) pada salah satu Rumah Sakit Swasta di Bintaro. Pasien laki-laki berjumlah 70 (49,6%) dan perempuan berjumlah 71 orang (50,4%). Hasil laktat rendah hanya ditemukan pada kategori usia dewasa yaitu 1 orang (0,07%). Hasil laktat normal pada kategori remaja berjumlah 8 (5,7%), dewasa 20 (14,2%), dan lansia 11 (7,8%). Hasil laktat tinggi pada kategori remaja sebanyak 18 (12,8%), dewasa 73 (51,8%), dan lansia 50 (35,5%).

B. Saran

Peneliti selanjutnya dapat menambahkan variabel pemeriksaan seperti Analisa Gas Darah (AGD) dan dikaitkan dengan sepsis pada pasien COVID-19.

DAFTAR PUSTAKA

- Alanagreh, L., Alzoughool, F., & Atoum, M. (2020). The human coronavirus disease covid-19: Its origin, characteristics, and insights into potential drugs and its mechanisms. *Pathogens*, 9(5). <https://doi.org/10.3390/pathogens9050331>
- Andersen, K. G., Rambaut, A., Lipkin, W. I., Holmes, E. C., & Garry, R. F. (2020). *The proximal origin of SARS-CoV-2*. 26(April), 450–452. <https://doi.org/10.1038/s41591-020-0820-9>
- Assiri, A., Al-Tawfiq, J. A., Al-Rabeeah, A. A., Al-Rabiah, F. A., Al-Hajjar, S., Al-Barrak, A., Flemban, H., Al-Nassir, W. N., Balkhy, H. H., Al-Hakeem, R. F., Makhdoom, H. Q., Zumla, A. I., & Memish, Z. A. (2013). Epidemiological, demographic, and clinical characteristics of 47 cases of Middle East respiratory syndrome coronavirus disease from Saudi Arabia: A descriptive study. *The Lancet Infectious Diseases*, 13(9), 752–761. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(13\)70204-4](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(13)70204-4)
- Azmi, N. U., Puteri, M. U., & Lukmanto, D. (2020). Cytokine Storm in COVID-19: An Overview, Mechanism, Treatment Strategies, and Stem Cell Therapy Perspective. *Pharmaceutical Sciences and Research*, 7(4), 1–11. <https://doi.org/10.7454/psr.v7i4.1092>
- Bowles, L., Platton, S., Yartey, N., Dave, M., Lee, K., Hart, D. P., MacDonald, V., Green, L., Sivapalaratnam, S., Pasi, K. J., & MacCallum, P. (2020). Lupus Anticoagulant and Abnormal Coagulation Tests in Patients with Covid-19. *New England Journal of Medicine*, 383(3), 288–290. <https://doi.org/10.1056/nejmc2013656>
- Bwire, G. M. (2020). Coronavirus: Why Men are More Vulnerable to Covid-19 Than Women? *SN Comprehensive Clinical Medicine*, 2(7), 874–876. <https://doi.org/10.1007/s42399-020-00341-w>
- Chhetri, S., Khamis, F., Pandak, N., Al Khalili, H., Said, E., & Petersen, E. (2020). A fatal case of COVID-19 due to metabolic acidosis following dysregulate inflammatory response (cytokine storm). *IDCases*, 21, e00829. <https://doi.org/10.1016/j.idcr.2020.e00829>
- Cobas. (2018). *Kit Insert BM Lactate*.
- Ferguson, B. S., Rogatzki, M. J., Goodwin, M. L., Kane, D. A., Rightmire, Z., Gladden, L. B., Matthew, ·, Goodwin, L., & Gladden, · L Bruce. (2018). *Archived version from NCDOCKS Institutional Repository Lactate Metabolism: Historical Context, Prior Misinterpretations, And Current Understanding Lactate metabolism: historical context, prior misinterpretations, and current understanding*. 118, 691–728. <http://libres.uncg.edu/ir/asu/>
- Frater, J. L., Zini, G., Onofrio, G., & Rogers, H. J. (2020). *COVID-19 and the clinical hematology laboratory*. 42(April), 11–18. <https://doi.org/10.1111/ijlh.13229>
- Gorbalenya, A. E., Baker, S. C., Baric, R. S., Groot, R. J. de, Drosten, C., Gulyaeva, A. A., Haagmans, B. L., Lauber, C., Leontovich, A. M., Neuman, B. W.,

- Penzar, D., Perlman, S., Poon, L. L. M., Samborskiy, D., Sidorov, I. A., Sola, I., & Ziebuhr, J. (2019). *The species Severe acute respiratory syndrome-related coronavirus: classifying 2019-nCoV and naming it SARS-CoV-2. Box 1.* <https://doi.org/10.1038/s41564-020-0695-z>
- Guo, Y.-R., Cao, Q.-D., & Hong, Z.-S. (2020). *The origin, transmission and clinical therapies on coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak – an update on the status.* 7(11). <https://doi.org/10.1186/s40779-020-00240-0>
- Han, Y., & Yang, H. (2020). The transmission and diagnosis of 2019 novel coronavirus infection disease (COVID-19): A Chinese perspective. *Journal of Medical Virology*, 92(6), 639–644. <https://doi.org/10.1002/jmv.25749>
- Hidayah, I. (2018). Peningkatan Kadar Asam Laktat Dalam Darah Sesudah Bekerja. *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, 7(2), 131. <https://doi.org/10.20473/ijosh.v7i2.2018.131-141>
- Hidayani, W. R. (2020). Faktor Faktor Risiko Yang Berhubungan Dengan COVID 19 : Literature Review. *Jurnal Untuk Masyarakat Sehat (JUKMAS)*, 4(2), 120–134. <https://doi.org/10.52643/jukmas.v4i2.1015>
- Hidayati, D. (2020). *Profil Penduduk Terkonfirmasi Positif Covid-19 Dan Meninggal : Kasus Indonesia Dan Dki Jakarta (The Profile Of Population That Confirmed Positive For Covid-19 And Died : Indonesia And Dki Jakarta Cases).* 2902, 93–100.
- Hoffmann, M., Kleine-Weber, H., Schroeder, S., Krüger, N., Herrler, T., Erichsen, S., Schiergens, T. S., Herrler, G., Wu, N. H., Nitsche, A., Müller, M. A., Drosten, C., & Pöhlmann, S. (2020). SARS-CoV-2 Cell Entry Depends on ACE2 and TMPRSS2 and Is Blocked by a Clinically Proven Protease Inhibitor. *Cell*, 181(2), 271-280.e8. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2020.02.052>
- Huang, C., Wang, Y., Li, X., Ren, L., Zhao, J., Hu, Y., Zhang, L., Fan, G., Xu, J., & Gu, X. (2020). *Articles Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan , China.* 6736(20), 1–10. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30183-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30183-5)
- Indrayanti, L., & Mulyono, H. (2018). Profil Asam Laktat Penderita Diabetes Mellitus Terkendali (Kontrol) Dan Tidak Terkendali (Kontrol). *Indonesian Journal of Clinical Pathology and Medical Laboratory*, 14(3), 97. <https://doi.org/10.24293/ijcpml.v14i3.927>
- Irawan, M. A. (2007). Metabolisme Energi Tubuh dan Olahraga. *Sports Science Brief*, 01(07), 1–9. <http://staffnew.uny.ac.id/upload/132318122/pendidikan/metabolisme+energi.pdf>
- Li, F. (2016). Structure, Function, and Evolution of Coronavirus Spike Proteins. *Annual Review of Virology*, 3, 237–261. <https://doi.org/10.1146/annurev-virology-110615-042301>
- Li, X., Wang, L., Yan, S., Yang, F., Xiang, L., Zhu, J., Shen, B., & Gong, Z. (2020). Clinical characteristics of 25 death cases with COVID-19: A retrospective review of medical records in a single medical center, Wuhan, China. *International Journal of Infectious Diseases*, 94, 128–132. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2020.03.053>
- Lu, H., Stratton, C. W., & Tang, Y. W. (2020). Outbreak of pneumonia of unknown

- etiology in Wuhan, China: The mystery and the miracle. *Journal of Medical Virology*, 92(4), 401–402. <https://doi.org/10.1002/jmv.25678>
- Lu, R., Zhao, X., Li, J., Niu, P., Yang, B., Wu, H., Wang, W., Song, H., Huang, B., Zhu, N., Bi, Y., Ma, X., Zhan, F., Wang, L., Hu, T., Zhou, H., Hu, Z., Zhou, W., Zhao, L., ... Tan, W. (2020). Genomic characterisation and epidemiology of 2019 novel coronavirus: implications for virus origins and receptor binding. *The Lancet*, 395(10224), 565–574. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30251-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30251-8)
- Mo, P., Xing, Y., Xiao, Y., Deng, L., Zhao, Q., Wang, H., Xiong, Y., Cheng, Z., Gao, S., Liang, K., Luo, M., Chen, T., Song, S., Ma, Z., Chen, X., Zheng, R., Cao, Q., Wang, F., & Zhang, Y. (2020). Clinical characteristics of refractory COVID-19 pneumonia in Wuhan, China. *Clinical Infectious Diseases : An Official Publication of the Infectious Diseases Society of America*. <https://doi.org/10.1093/cid/ciaa270>
- Mus, R., Thaslifa, T., Abbas, M., & Sunaidi, Y. (2021). Studi Literatur: Tinjauan Pemeriksaan Laboratorium pada Pasien COVID-19. *Jurnal Kesehatan Vokasional*, 5(4), 242. <https://doi.org/10.22146/jkesvo.58741>
- Otto, C. M. (2007). *Hyperglycemia Hyperglycemia in Critically Ill Patients*. October, 360–372.
- Ouassou, H., Kharchoufa, L., Bouhrim, M., Daoudi, N. E., Imtara, H., Bencheikh, N., Elbouzidi, A., & Bnouham, M. (2020). The Pathogenesis of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): Evaluation and Prevention. *Journal of Immunology Research*, 2020. <https://doi.org/10.1155/2020/1357983>
- Pemerintah Kota Tangerang Selatan. (2021). *Perkembangan COVID-19 di Kota Tangerang Selatan*. <https://lawancovid19.tangerangselatankota.go.id/#monitoring>
- Ren, L., Wang, Y., Wu, Z., Xiang, Z., Guo, L., Xu, T., Jiang, Y., Xiong, Y., Li, Y., Li, X., Li, H., Fan, G., Gu, X., Xiao, Y., Gao, H., Xu, J., & Yang, F. (2020). *Identification of a novel coronavirus causing severe pneumonia in human : a descriptive study*. 133(9), 1015–1024. <https://doi.org/10.1097/CM9.0000000000000722>
- Rothan, H. A., & Byrareddy, S. N. (2020). The epidemiology and pathogenesis of coronavirus disease (COVID-19) outbreak. *Journal of Autoimmunity*, 109(February), 102433. <https://doi.org/10.1016/j.jaut.2020.102433>
- Shang, J., Wan, Y., Liu, C., Yount, B., Gully, K., Yang, Y., Auerbach, A., Peng, G., Baric, R., & Li, F. (2020). Structure of mouse coronavirus spike protein complexed with receptor reveals mechanism for viral entry. *PLoS Pathogens*, 16(3), 1–20. <https://doi.org/10.1371/journal.ppat.1008392>
- Shereen, M. A., Khan, S., Kazmi, A., Bashir, N., & Siddique, R. (2020). COVID-19 infection: Origin, transmission, and characteristics of human coronaviruses. *Journal of Advanced Research*, 24, 91–98. <https://doi.org/10.1016/j.jare.2020.03.005>
- Singhal, T. (2020). *A Review of Coronavirus Disease-2019 (COVID-19)*. 2019.
- Song, Z., Xu, Y., Bao, L., Zhang, L., Yu, P., & Qu, Y. (2019). *From SARS to MERS , Thrusting Coronaviruses into. November 2002*. <https://doi.org/10.3390/v11010059>

- Susilo, A., Rumende, C. M., Pitoyo, C. W., Santoso, W. D., Yulianti, M., Herikurniawan, H., Sinto, R., Singh, G., Nainggolan, L., Nelwan, E. J., Chen, L. K., Widhani, A., Wijaya, E., Wicaksana, B., Maksum, M., Annisa, F., Jasirwan, C. O. M., & Yuniastuti, E. (2020). Coronavirus Disease 2019: Tinjauan Literatur Terkini. *Jurnal Penyakit Dalam Indonesia*, 7(1), 45. <https://doi.org/10.7454/jpdi.v7i1.415>
- Vania, A., Yuliani, D., & Sumada, I. K. (2020). Manifestasi Klinis Neurologis Pada Covid-19. *Callosum Neurology*, 3(3), 88–95. <https://doi.org/10.29342/cnj.v3i3.118>
- Wan, Y., Shang, J., Graham, R., Baric, R. S., & Li, F. (2020). Receptor Recognition by the Novel Coronavirus from Wuhan: an Analysis Based on Decade-Long Structural Studies of SARS Coronavirus. *Journal of Virology*, 94(7), 1–9. <https://doi.org/10.1128/jvi.00127-20>
- Wang, D., Hu, B., Hu, C., Zhu, F., Liu, X., Zhang, J., Wang, B., Xiang, H., Cheng, Z., Xiong, Y., Zhao, Y., Li, Y., Wang, X., & Peng, Z. (2020). Clinical Characteristics of 138 Hospitalized Patients with 2019 Novel Coronavirus-Infected Pneumonia in Wuhan, China. *JAMA - Journal of the American Medical Association*, 323(11), 1061–1069. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.1585>
- Wang, W., Tang, J., & Wei, F. (2020). Updated understanding of the outbreak of 2019 novel coronavirus (2019-nCoV) in Wuhan, China. *Journal of Medical Virology*, 92(4), 441–447. <https://doi.org/10.1002/jmv.25689>
- Wang, Z., Qiang, W., & Ke, H. (2020). *A Handbook of 2019-nCoV Pneumonia Control and Prevention*. Hubei Science and Technology Press.
- WHO. (2020). *Transmisi SARS-CoV-2: implikasi terhadap kewaspadaan pencegahan infeksi*. 1–10.
- WHO. (2021). *WHO Coronavirus Disease (COVID-19) Dashboard*. <https://covid19.who.int/table>
- World Health Organization. WHO. (2020). *Situation Report-42*. <https://www.who.int/publications/m/item/situation-report---42>
- Wu, Z., & McGoogan, J. M. (2020). Characteristics of and Important Lessons from the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Outbreak in China: Summary of a Report of 72314 Cases from the Chinese Center for Disease Control and Prevention. *JAMA - Journal of the American Medical Association*, 323(13), 1239–1242. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.2648>
- Yang, W., Cao, Q., Qin, L., Wang, X., Cheng, Z., Pan, A., Dai, J., Sun, Q., Zhao, F., Qu, J., & Yan, F. (2020). Clinical characteristics and imaging manifestations of the 2019 novel coronavirus disease (COVID-19): A multi-center study in Wenzhou city, Zhejiang, China. *Journal of Infection*, 80(4), 388–393. <https://doi.org/10.1016/j.jinf.2020.02.016>
- Zhang, T., Wu, Q., & Zhang, Z. (2020). Probable Pangolin Origin of SARS-CoV-2 Associated with the COVID-19 Outbreak Report Probable Pangolin Origin of SARS-CoV-2 Associated with the COVID-19 Outbreak. *Current Biology*, 30(7), 1346-1351.e2. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2020.03.022>

LAMPIRAN

Lampiran 1 : Rekapitulasi Data dan Hasil Laktat Pasien COVID-19

NO	NAMA PASIEN	UMUR	JENIS KELAMIN	HASIL LAKTAT (mmol/L)
1	DRS, AN	16	P	1.9
2	RA, NN	17	P	1.5
3	SHNS, NN	17	P	2.0
4	MNS, TN	21	L	4.5
5	SR, NN	23	P	2.1
6	AZ, NN	23	P	1.5
7	ES, TN	24	L	5.7
8	RH, NY	24	P	2.8
9	DE, NY	24	P	3.8
10	AAF, NN	24	P	1.8
11	BAI, TN	24	L	2.3
12	DK, TN	25	L	4.0
13	GRH, TN	25	L	1.8
14	TY, NN	25	P	1.6
15	NP, NN	25	P	1.5
16	MFA, TN	25	L	3.0
17	VS, TN	25	L	1.6
18	GTP, NN	26	L	1.2
19	SCC, NN	26	P	1.1
20	SCW, NY	26	P	2.0
21	BMG, TN	27	L	2.6
22	NH, NY	27	P	2.7
23	FW, SE, NY	27	P	2.9
24	EP, NY	27	P	2.4
25	AO, NN	27	P	1.6
26	AY S, TN	27	L	1.7
27	MHS, TN	27	L	2.8
28	RYI, NY	28	P	1.9
29	F, NY	28	P	2.3
30	NA, NY	28	P	3.4
31	MDS, TN	28	L	1.8
32	GIW, TN	29	L	1.9
33	WA, NY	29	P	2.7
34	CA, NN	29	P	2.6

NO	NAMA PASIEN	UMUR	JENIS KELAMIN	HASIL LAKTAT (mmol/L)
35	FR, TN	30	L	2.9
36	AS, TN	30	L	1.5
37	JAF, NN	30	P	1.7
38	FRL, NY	31	P	2.3
39	MP, NN	31	P	1.7
40	TS, TN	31	L	2.8
41	FON, TN	31	L	2.9
42	GKP, TN	32	L	1.8
43	APE, TN	32	L	2.1
44	CFN, NY	32	P	1.1
45	EGM, TN	32	L	2.8
46	DNW, NY	32	P	2.0
47	CDA, TN	33	L	2.4
48	GLI, NY	33	P	2.5
49	TY, NY	33	P	3.4
50	T NY	33	P	1.3
51	DW, TN	33	L	2.4
52	BNP, TN	34	L	1.3
53	IAS, NY	34	P	2.4
54	AWD, TN	34	L	2.4
55	SHW, TN	34	L	3.1
56	S, TN	34	L	2.7
57	IAS, NY	34	P	1.2
58	TW, NY	36	P	2.8
59	DU, TN	36	L	2.7
60	FR, TN	36	L	2.6
61	PDRM, NN	36	P	3.3
62	ARF, TN	36	L	2.1
63	S, NY	37	P	2.3
64	RS, NY	38	P	1.9
65	ESY, NY	38	P	3.4
66	SW, NY	38	P	2.1
67	M, TN	38	L	2.5
68	CB, TN	38	L	1.4
69	BLH, TN	39	L	3.3
70	G, TN	39	L	3.0
71	CYS, TN	39	L	3.2
72	ADA, NY	40	P	1.2
73	A, TN	40	L	2.6

NO	NAMA PASIEN	UMUR	JENIS KELAMIN	HASIL LAKTAT (mmol/L)
74	SA, TN	40	L	3.0
75	WA, NY	40	P	1.3
76	RS, NY	40	P	3.0
77	HI, TN	41	L	1.7
78	FR, TN	42	L	0.9
79	DV, NY	42	P	2.4
80	NLA, NY	42	P	1.5
81	HY, TN	43	L	2.5
82	ARH, TN	43	L	3.2
83	SR, NY	44	P	1.8
84	RS, TN	44	L	1.9
85	AB, TN	44	L	3.8
86	YS, NY	44	P	1.3
87	AQS, TN	45	P	2.5
88	T, TN	45	L	2.9
89	EPN, TN	45	L	2.0
90	AN, TN	45	L	2.4
91	AW, NY	45	P	1.6
92	BS, TN	46	L	3.3
93	ES, TN	46	L	1.8
94	U, TN	46	L	1.6
95	DL, NY	47	P	3.6
96	WSM, TN	47	L	1.0
97	DL, NY	47	P	2.4
98	MSP, TN	47	L	1.9
99	HS, NY	47	P	2.1
100	VVB, NN	47	P	2.2
101	SM, TN	48	L	3.6
102	EP, TN	48	L	4.1
103	K, NY	48	P	1.3
104	NK, NY	49	P	2.6
105	SS, NY	49	P	2.7
106	S, NN	50	P	1.8
107	NI, NY	50	P	2.7
108	K, NY	51	P	2.5
109	HS, NY	51	P	1.5
110	EA, NY	51	P	2.3
111	AG, TN	52	L	2.9
112	H, TN	53	L	1.5

NO	NAMA PASIEN	UMUR	JENIS KELAMIN	HASIL LAKTAT (mmol/L)
113	AT, TN	53	L	2.0
114	SU, NY	53	P	4.2
115	RN, NY	53	P	2.4
116	AG, TN	53	L	2.6
117	DN, NN	53	P	2.2
118	AY, TN	53	L	2.4
119	ZA, TN	54	L	2.5
120	S, NY	54	P	2.4
121	TI, TN	55	L	3.2
122	PA, TN	55	L	2.2
123	ES, NY	55	P	2.2
124	FZL, TN	56	L	1.6
125	SH, NY	57	P	4.1
126	EY, NY	58	L	1.9
127	W, TN	59	P	2.9
128	PS, TN	59	L	1.1
129	HI, NY	59	P	2.7
130	CR, NY	59	P	2.4
131	ASP, TN	61	L	3.4
132	ER, TN	62	L	2.2
133	S, TN	63	L	1.5
134	TY, NY	63	P	2.5
135	DRAS, NY	63	P	2.3
136	AR, TN	63	L	2.2
137	S, NY	63	P	3.6
138	HS, TN	63	L	3.1
139	HS, TN	64	L	2.1
140	SS, NY	65	P	2.4
141	S, TN	65	L	1.5

Lampiran 2. Kit Insert Pemeriksaan Laktat Menggunakan Alat Accutrend Cobas



BM-Lactate

REF 03012654370
03012654016

SYSTEM 25

Accutrend Plus
Accutrend Lactate
Accusport

English
Intended use
Test strips for the in vitro quantitative determination of lactate in fresh or heparinised fresh capillary blood with Accutrend Plus, Accutrend Lactate or Accusport meters.
Suitable for self-testing.
Not to be used in perinatal conditions or with samples of neonates.

Summary
Monitoring of blood lactate levels during physical exercise allows to choose the right exercise intensity and the right balance between exercise and recovery.
Lactate determinations are also used in hospitals particularly in intensive care for diagnostic evaluation and monitoring purposes (e.g. circulatory shock, poisoning, metabolic acidosis of unclear origin).^{1,2,3,4}

Test principle
Each test strip has a test area containing detection reagents. When blood is applied, a chemical reaction takes place and causes the test area to change its colour. The meter measures this change in colour and converts it into a concentration which is displayed on the meter screen.
The applied capillary blood seeps through the yellow protective mesh into the glass fibre fleece; the erythrocytes are retained and only blood plasma reaches the detection film. Lactate is determined by reflectance photometry at a wavelength of 657 nm in a colorimetric lactate-oxidase mediator reaction:

$$\text{L-lactate} + \text{mediator}_{\text{ox}} \xrightarrow{\text{LDO}} \text{mediator}_{\text{red}} + 2,18\text{-phosphomolybdate} \xrightarrow{\text{LDO}} \text{molybdenum blue} + \text{mediator}_{\text{ox}}$$

Reagents
Components per test:
Lactate oxidase (rec. Aerococcus viridans) 1.9 U; N,N-Bis-(2-hydroxy-ethyl)-(4-hydroximinocyclohexa-2,5-dienyliden)-ammonium chloride 7.2 µg; 2,18-phosphomolybdate 11.4 µg.

Precautions and warnings
For in vitro diagnostic use.
Exercise the normal precautions required for handling all laboratory reagents.
Safety data sheet available for professional user on request.
All components of the pack can be discarded along with household waste or, if used in a laboratory or doctor's office, according to relevant local guidelines.
Never allow liquids or disinfectants to get into the container.
The stopper contains a non-toxic silicate based desiccant. If the desiccant is inadvertently ingested, please drink plenty of water!
Health care professionals performing tests on more than one patient must be aware that there is a potential risk of infection. Any object coming into contact with human blood is a potential source of infection.¹

Storage and stability
Do not use the test strip after the specified expiration date.
Store at 2-30 °C up to the stated expiration date. Do not freeze. Store away from extreme temperatures.
Exposure to light and moisture may damage the test strips. Tightly re-cap the container with the original blue stopper immediately after removing a test strip to protect the test strips from humidity and direct sunlight.

Specimen collection and preparation
Fresh capillary blood has to be used immediately. The fresh capillary blood may also be applied with heparin-coated capillary pipettes (volume 15 to 50 µL).

Materials provided
25 test strips and 1 code strip.

Materials required (but not provided)

- **REF** 11447335190, BM-Control-Lactate
- Landing device
- One of the above listed meters

Assay
For optimum performance of the system follow the directions given in this document for the corresponding meter. Refer to the appropriate meter manual for test-specific instructions.
The system requires a hanging drop of blood. Use only the above specified meters for determinations with these test strips to avoid erroneous results.

Note: A mathematical function of the meter allows Accusport, Accutrend Lactate or Accutrend Plus to display the results either related to blood or to plasma.
However, the actual measurement may only be performed with blood. When taking a measurement, the ambient temperature should be within the following range.
Accutrend Lactate, Accusport meters:
Blood values

- up to 8 mmol/L between 5-35 °C
- 8 mmol/L and above between 15-35 °C

Plasma values

- up to 10 mmol/L between 5-35 °C
- 10 mmol/L and above between 15-35 °C

The acceptable temperature range for an Accutrend Plus meter is 15-35 °C regardless of the concentration range.
If you do take a measurement outside the acceptable temperature range, the result obtained may only be used for orientation as it may deviate considerably from the true value depending on the temperature. If lactate determination is used for monitoring training, the blood lactate concentration during endurance training should be up to 3-4 mmol/L. During longer training sessions (more than 45 minutes), a lower

lactate concentration is preferred (around or less than 2 mmol/L). During endurance training, avoid lactate concentrations above 4 mmol/L.
Note: If your test result does not agree with the way you feel, please contact your doctor.

Checks required every time you perform a test
Every time you perform a test, make sure the test area is completely covered with blood. See also the description and illustrations given in the appropriate meter manual.

Coding
Whenever a new pack of test strips is opened your meter must be recoded with the code strip provided. The procedure is described in the meter manual. If the code number displayed by the meter does not match the val you are using, the meter will not perform a measurement. Always keep the code strip until the last test strip of a package is used.
Store the code strip outside the test strip container. If the code strip is stored in the container, the test strips may be damaged.

Quality control
For quality control, use BM-Control-Lactate.
To make sure that the meter and test strips are functioning properly and used correctly, quality controls should be carried out regularly at 15-32 °C.
The acceptable control range is given on the enclosed value sheet. The target value corresponds to the mean of the lower and upper value of this control range.
The control intervals and limits should be adapted to each laboratory's individual requirements. Values obtained should fall within the defined limits. Each laboratory should establish corrective measures to be taken if values fall outside the defined limits.
Follow the applicable government regulations and local guidelines for quality control.

Limitations - Interference
Lactate measurements with BM-Lactate test strips can be performed at altitudes of up to 2000 m above sea level. Intravenous infusion of high concentrations of ascorbic acid can affect the lactate value.
The following substances had no influence on the measurements at the concentration ranges tested: (criterion: recovery + 10 % to the initial value); cholesterol: 1.16-9.05 mmol/L (44.8-350 mg/dL); triglycerides: 0.30-5.72 mmol/L (26.3-500 mg/dL); bilirubin: 0.002-0.204 mmol/L (0.03-3.48 mg/dL); hemoglobin: up to 0.59 g/dL (0.36 mmol/L); Hematocrit: up to 55 %.
For diagnostic purposes, the results should always be assessed in conjunction with the patient's medical history, clinical examination and other findings.

Limits and ranges
Measuring Range
0.8-22 mmol/L when displayed as blood value; 0.7-26 mmol/L when displayed as plasma value.
Linearity of the method is given in range of 0.8-22 mmol/L and 0.7-26 mmol/L.
Lower detection limit (lowest value displayed)
0.8 mmol/L or 0.7 mmol/L.

Expected values
1.0-1.8 mmol/L when displayed as blood value; 0.9-1.7 mmol/L when displayed as plasma value.
Each laboratory should investigate the transferability of the expected values to its own patient population and if necessary determine its own reference ranges.

Specific performance data
The data for BM-Lactate test strips was determined in a series of tests during evaluation. The majority of the data obtained for the test were within the specified range.

Precision
Repeatability (within-run precision):
CV (coefficient of variation) 5.5 % in the normal range, 5 % in the higher range; sample material: EDTA venous blood.
Intermediate precision (between-day precision):
CV 4.8 % in the lower range, 3.3 % in the pathological range; sample material: control solutions.

Method comparison
A comparison of the BM-Lactate assay (y) with the Test-Combination Lactate method (x) using capillary blood gave the following correlations:
 $y = 0.957x - 0.042$ and $1.039x + 0.325$ (n = 77-147; r = 0.970)
A point (period) stop is always used in this Method Sheet as the decimal separator to mark the border between the integral and the fractional parts of a decimal numeral. Separators for thousands are not used.

Český Použití
Testovací proužky pro in vitro kvantitativní měření laktátu v čerstvé nebo heparinované čerstvé kapilární krvi přístroji Accutrend Plus, Accutrend Lactate nebo Accusport.
Vhodné k sebestestování.
Nelze používat v perinatálním období nebo se vzorky novorozenců.

Souhrn
Monitorování hladin laktátu v krvi během cvičení umožňuje zvolit si správnou intenzitu cvičení a správný poměr mezi cvičením a regenerací.
Měření laktátu se využívá také v nemocnicích, zejména na jednotkách intenzivní péče pro účely diagnostického hodnocení a monitorování (např. oběhový šok, otrava, metabolická acidóza nejasného původu).^{1,2,3,4}

Princip testu
Každý testovací proužek má testovací oblast obsahující detekční reagenty. Po aplikaci krve nastane chemická reakce a způsobí změnu barvy testovací oblasti. Přístroj tuto změnu barvy změní a převede na koncentraci, která se zobrazí na displeji přístroje.
Aplikovaná kapilární krev prosáknou žlutým ochranným sítem na skleněné roura; dojde k zadržení erytrocytů a na detekční vrstvu se dostane pouze plazma. Laktát se měří reflektanční fotometrií při vlnové délce 657 nm v kolorimetrické reakci laktát-oxidázy s mediátorem:

$$\text{L-laktát} + \text{mediátor}_{\text{ox}} \xrightarrow{\text{LDO}} \text{mediátor}_{\text{red}} + 2,18\text{-fosfomolybdat} \xrightarrow{\text{LDO}} \text{molybdenová modř} + \text{mediátor}_{\text{ox}}$$

Reagencie
Komponenty na test:
Laktát-oxidáza (rek. Aerococcus viridans) 1.9 U; N,N-Bis-(2-hydroxy-etyl)-(4-hydroximinocyclohexa-2,5-dienyliden)-chlorid amonný 7.2 µg; 2,18-fosfomolybdat 11.4 µg.

Lampiran 3 Surat Izin Penelitian



Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan
MITRA KELUARGA

No. : 034/STIKes.MK/BAAK/PPPM/III/21
Lamp. : 1 lembar
Hal : Permohonan Ijin Penelitian

Bekasi, 10 Maret 2021

Kepada Yth :
Direktur Rumah Sakit Mitra Keluarga Bintaro
Jl. Bintaro Utama 3, Pd Karya, Kec Pd Aren
Kota Tangerang Selatan 15225

Dengan hormat,

Dalam rangka penyusunan Penulisan Karya Tulis Ilmiah (KTI) sesuai dengan kurikulum Program Studi DIII Teknologi Laboratorium Medis (TLM) STIKes Mitra Keluarga Tahun Akademik 2020/2021, dimana untuk mendapatkan bahan penyusunan Karya Tulis Ilmiah perlu melakukan penelitian.

Sehubungan dengan hal tersebut diatas, kami mohon Bapak/Ibu berkenan memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian pada bulan **Maret 2021** di lingkungan RS Mitra Keluarga Bintaro kepada mahasiswa kami yang tersebut dalam lampiran.

Demikian permohonan kami, atas perhatian dan kerjasamanya kami sampaikan terima kasih.

Hormat kami,
Ketua,



Dr. Susi Hartati, SKp, M.Kep., Sp.Kep.An.

Cc:arsip
SN/sy

Lanjutan

Lampiran

DAFTAR NAMA MAHASISWA YANG MELAKUKAN PENELITIAN

NO	NIM	NAMA	JUDUL PENELITIAN	KEGIATAN
1	201803001	Ainun Galby	Gambaran Kadar Asam Laktat pada Pasien Covid-19	Pengambilan data sekunder kadar asam laktat pada pasien covid-19
2	201803009	Aztrina Miranda	Gambaran Kadar HbA1C pada Pasien Diabetes Mellitus di Salah Satu Rumah Sakit Swasta di Bintaro	Pengambilan data sekunder kadar HbA1C pada pasien diabetes mellitus
3	201803010	Cindani Melinia Putri	Hubungan Titer Antibodi Uji Widal dengan Hitung Jenis Leukosit (Neutrofil dan Limfosit) pada Pasien Demam Tifoid di Salah Satu Rumah Sakit Swasta di Bintaro	Pengambilan data sekunder titer antibodi uji widal dan hitung jenis leukosit pada pasien demam tifoid
4	201803011	Deava Fitria Nur Anissa	Gambaran Kadar D-dimer pada pasien Covid-19 di Salah Satu Rumah Sakit Swasta di Bintaro	Pengambilan data sekunder kadar D-dimer pada pasien Covid-19

Lampiran 4 : Absensi Konsultasi Bimbingan KTI

Lampiran 4 : Absensi Konsultasi Bimbingan KTI

LEMBAR KONSULTASI KARYA TULIS ILMIAH PRODI DIII TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS

Judul : Gambaran Kadar Asam Laktat Pasien Corona Virus Disease (Covid-19) pada Salah Satu Rumah Sakit Swasta di Bintaro Tangerang Selatan
Dosen Pembimbing : Siti Nurfaejriah, S.Pd., M.Si
Nama Mahasiswa : Ainun Gallby

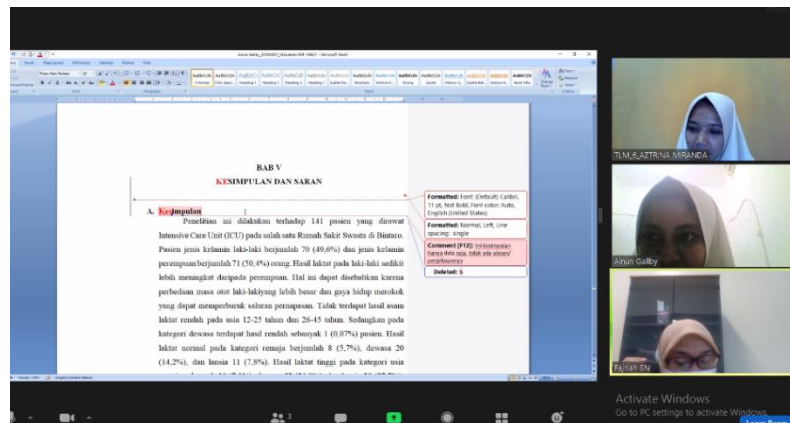
No	Hari/ Tanggal	Topik	Masukan	Paraf	
				Mahasiswa	Pembimbing
1.	Jumat 16 Okt 2020	Membahas mengenai judul kti	Mahasiswa membuat tabel yang berisikan inti dari jurnal yang akan dijadikan referensi KTI		
2.	Jumat 30 Okt 2020	Membahas mengenai jurnal yang akan dijadikan sebagai judul kti	Memberikan masukan dan arahan terhadap judul yang akan diambil		
3.	Kamis 17 Des 2020	Membahas dan mendiskusikan Bab 1 dan Bab 3 pada proposal KTI	Memberikan masukan dan melakukan perbaikan proposal KTI		
4.	Jumat 02 Jan 2020	Revisi Bab 1-3	Memprbaiki dan memberikan masukan pada proposal KTI Bab 1-3		
5.	Jumat 08 Jan 2020	Membahas persiapan seminar proposal KTI	Memberikan masukan mengenai tips dan trik agar presentasi berjalan dengan lancar		
6.	Senin 18 jan 2020	Bimbingan setelah seminar proposal KTI	Membahas mengenai masukan dari dosen lain setelah presentasi proposal KTI dan membahas mengenai rincian biaya dan estimasi waktu yang akan digunakan untuk penelitian		
7	Kamis 28 Jan 2020	Membahas tindak lanjut penelitian	Membahas mengenai kendala yang kemungkinan terjadi jika		

			penelitian diteruskan dan memberi masukan mengenai penelitian data sekunder		
8.	Jumat 5 Feb 2020	Pergantian Judul KTI	Memberikan arahan dan masukan mengenai pergantian judul KTI		
9	Kamis 04 Mar 2021	Mengirimkan Proposal pengajuan surat permohonan ijin penelitian	-		
10	Rabu 21 Apr 2021	Mengirimkan proposal untuk direvisi	Memberikan masukan dan arahan mengenai BAB I-III		
11	Rabu 16 Juni 2021	Membahas hasil revisi dari awal sampai akhir	Memberikan arahan dan masukan mengenai hal yang harus di revisi		
12	Senin 21-22 Juni 2021	Mengirimkan file revisian dan melakukan oerbaikan atas masukan yang diberikan dosen oembimbing	Memberikan arahan dan masukan mengenai hal yang harus di revisi		

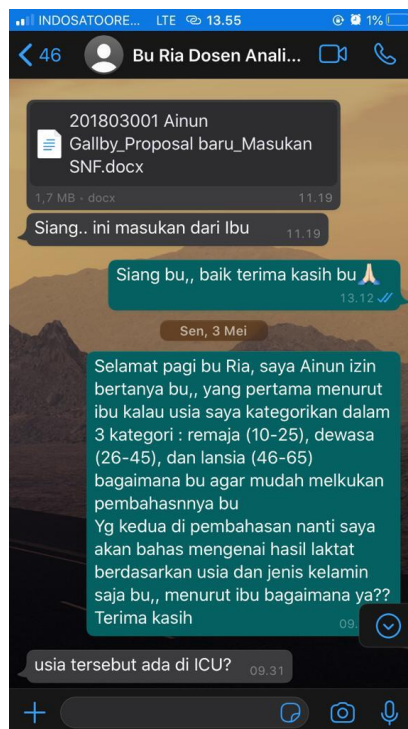
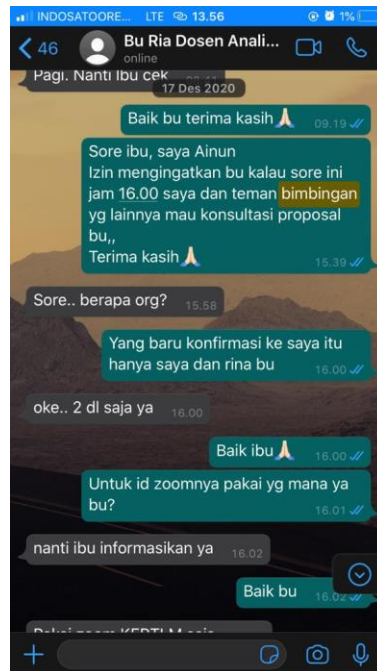
Lampiran 5 : Bukti foto dan *screenshoot* bimbingan



Screenshoot bimbingan untuk penentuan judul (Jumat, 30 Okt 2020)



Screenshoot bimbingan untuk revisi (Rabu, 16 Juni 2021)



Lampiran 6 : Jadwal Penelitian

No	Kegiatan	Bulan				
		Februari	Maret	April	Mei	Juni
1	Persiapan Penelitian					
2	Uji Pendahuluan					
3	Pengambilan data					
4	Analisis data					
5	Pembuatan Laporan					
6	Sidang Akhir					

Lampiran 7 : Data Hasil SPSS

Jenis Kelamin * Usia Crosstabulation

			Usia		
			Remaja	Dewasa	Lansia
Jenis Kelamin	Laki-Laki	Count	8	37	25
		% of Total	5,7%	26,2%	17,7%
	Perempuan	Count	10	36	25
		% of Total	7,1%	25,5%	17,7%
Total	Count		18	73	50
	% of Total		12,8%	51,8%	35,5%

Jenis Kelamin * Hasil Laktat Crosstabulation

			Hasil Laktat		
			Rendah	Normal	Tinggi
Jenis Kelamin	Laki-Laki	Count	1	18	51
		% of Total	0,7%	12,8%	36,2%
	Perempuan	Count	0	21	50
		% of Total	0,0%	14,9%	35,5%
Total	Count		1	39	101
	% of Total		0,7%	27,7%	71,6%

Usia * Hasil Laktat Crosstabulation

		Hasil Laktat			Total
		Rendah	Normal	Tinggi	
Usia	Remaja	Count	0	8	10
		% of Total	0,0%	5,7%	7,1%
	Dewasa	Count	1	20	52
		% of Total	0,7%	14,2%	36,9%
	Lansia	Count	0	11	39
		% of Total	0,0%	7,8%	27,7%
Total	Count		1	39	101
	% of Total		0,7%	27,7%	71,6%