

KARYA TULIS ILMIAH



**HUBUNGAN HASIL PEMERIKSAAN HbA1C DENGAN
INDEKS ERITROSIT RERATA PADA PASIEN
PREDIABETES MELITUS TIPE 2
DI RUMAH SAKIT SWASTA
BEKASI BARAT**

**DISUSUN OLEH :
AMEILIA TAYATI
201803004**

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



**HUBUNGAN HASIL PEMERIKSAAN HbA1C DENGAN
INDEKS ERITROSIT RERATA PADA PASIEN
PREDIABETES MELITUS TIPE 2
DI RUMAH SAKIT SWASTA
BEKASI BARAT**

Karya Tulis Ilmiah

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

**DISUSUN OLEH:
AMEILIA TAYATI
201803004**

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

LEMBAR PERSETUJUAN

Karya Tulis Ilmiah dengan judul **HUBUNGAN HASIL PEMERIKSAAN HbA1C DENGAN INDEKS ERITROSIT RERATA PADA PASIEN PREDIABETES MELITUS TIPE 2 DI RUMAH SAKIT SWASTA BEKASI BARAT** yang disusun oleh Ameilia Tayati (201803004) sudah layak untuk diujikan dalam Sidang Karya Tulis Ilmiah dihadapan Tim Penguji pada tanggal 30 Juni 2021.

Bekasi, 24 Juni 2021

Pembimbing Karya Tulis Ilmiah



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

NIDN. 0326038901

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 **Hubungan Hasil Pemeriksaan HbA1C Dengan Indeks eritrosit rerata Pada Pasien Prediabetes Melitus Tipe 2 Di Rumah Sakit Swasta Bekasi Barat** yang disusun oleh Ameilia Tayati (201803004) telah diujikan dan dinyatakan **LULUS** dalam sidang KTI dihadapan Tim Penguji pada tanggal 30 Juni 2021.

Bekasi, 30 Juli 2021

Penguji



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

NIDN. 0324128503

Mengetahui,

Pembimbing



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

NIDN. 0326038901

PERNYATAAN ORISINILITAS

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

Bekasi, 24 Juni 2021



Ameilia Tayati

**HUBUNGAN HASIL PEMERIKSAAN HbA1C DENGAN
INDEKS ERITROSIT RERATA PADA PASIEN
PREDIABETES MELITUS TIPE 2
DI RUMAH SAKIT SWASTA
BEKASI BARAT**

Oleh:
Ameilia Tayati
(201803004)

Abstrak

Prediabetes merupakan suatu keadaan kadar glukosa darah seseorang mengalami peningkatan akan tetapi belum termasuk kriteria diabetes melitus (DM). Menurut Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2013, proporsi penduduk yang mengalami DM sekitar sepertiga dari jumlah penduduk. Keadaan prediabetes sering dihubungkan sebagai faktor risiko terjadinya diabetes melitus tipe 2 (DMT2). Pada pasien DMT2 ditemukan gangguan pada berbagai sistem, salah satunya gangguan terhadap eritrosit. Indeks eritrosit rerata terdiri atas *mean corpuscular volume* (MCV), *mean corpuscular haemoglobin* (MCH), dan *mean corpuscular haemoglobin concentration* (MCHC). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui adanya hubungan hasil pemeriksaan HbA1C dengan indeks eritrosit rerata pada pasien prediabetes melitus tipe 2 di Rumah Sakit Swasta Bekasi Barat. Jenis penelitian ini merupakan penelitian sekunder dengan desain penelitian *cross sectional* (potong lintang). Metode sampling yang digunakan yaitu *purposive sampling*. Waktu penelitian dilakukan pada bulan April-Mei 2021 dengan periode data yang diambil dari Januari-Desember 2020. Hasil pengambilan data diperoleh sebanyak 94 pasien penderita prediabetes yang dapat dilihat dari hasil HbA1C 5,7%-6,4%. Berdasarkan uji spearman diperoleh hasil korelasi sangat lemah $r=0,000$, sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat hubungan antara pemeriksaan HbA1C dan indeks eritrosit rerata pada prediabetes.

Kata Kunci: Prediabetes, HbA1C, RS Swasta, DMT2, dan indeks eritrosit rerata

**THE RELATIONSHIP OF HbA1C TEST RESULTS WITH
AVERAGE RED CELL INDICES IN PATIENTS
PREDIABETES MELITUS TYPE 2
IN PRIVATE HOSPITAL
WEST BEKASI**

Oleh:
Ameilia Tayati
(201803004)

Abstract

Prediabetes is a condition in which a person's blood glucose level has increased but does not include the criteria for diabetes mellitus (DM). Based on data from Riskedas 2013, the proportion of people with prediabetes is about one third of the total population. Prediabetes condition is often a risk factor for type 2 diabetes mellitus. The red cell indices of the mean corpuscular volume (MCV), the mean corpuscular hemoglobin (MCH), and the mean corpuscular hemoglobin concentration (MCHC). The purpose of this study was to determine the relationship between the results of the HbA1C examination with the red indices cell in patients with prediabetes mellitus type 2 at the West Bekasi Private Hospital. This type of research is a secondary research with a cross-sectional research design (cross-sectional). The sampling method used is purposive sampling. The time of the study was carried out in April-May 2021 with period data taken from January-December 2020. The results of data collection were 94 patients with prediabetes which can be seen from the HbA1C results of 5.7%-6.4%. The gender presentation in this study found 48 people (51.06%) and 46 men (48.94%). The data from the spearman test showed a very weak correlation, so it could be concluded that there was no relationship between the HbA1C examination and the mean index of erythrocytes.

Keyword: Prediabetes, DMT2, and red cell indices

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat-Nya sehingga penyusunan Karya Tulis Ilmiah yang berjudul **HUBUNGAN HASIL PEMERIKSAAN HbA1C DENGAN INDEKS ERITROSIT RERATA PADA PASIEN PREDIABETES MELITUS TIPE 2 DI RUMAH SAKIT SWASTA BEKASI BARAT** dapat diselesaikan. Karya Tulis Ilmiah ini untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya Teknologi Laboratorium Medik di STIKes Mitra Keluarga. Karya Tulis ilmiah ini dapat diselesaikan atas bimbingan, pengarahan, dan bantuan banyak pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada;

1. Tuhan Yang Maha Esa telah memberikan Kesehatan jasmani dan rohani dalam menyelesaikan penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
2. Ibu Susi Hartati, S. Kp., M. Kep., Sp. Kep.An selaku Ketua Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Mitra Keluarga.
3. Ibu Siti Nurfajriah, S.Pd., M.Si selaku Koordinator Program Studi DIII Teknologi Laboratorium Medis STIKes Mitra Keluarga.
4. Ibu Ria Amelia, S.Si., M.Imun selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan masukan kepada penulis demi kesempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini.
5. Ibu Intan Kurniawati Pramitaningrum, S.Si.,M.Sc. dan Ibu Siti Nurfajriah, S.Pd., M.Si. selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan masukan dan dukungan kepada penulis demi kelancaran pembuatan Karya Tulis Ilmiah ini.
6. Seluruh staf akademik dan non akademik Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Mitra Keluarga yang telah membantu menyediakan fasilitas demi kelancaran pembuatan Karya Tulis Ilmiah ini.
7. Kedua orang tua dan keluarga tercinta yang telah memberikan doa dan motivasi serta dukungan baik moral maupun materi.

8. Teman-teman seperjuangan Teknologi Laboratorium Medik STIKes Mitra Keluarga Tahun 2021 yang telah memberikan dukungan satu sama lain agar kita semua dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini tepat waktu dan lulus bersama.

Penulis menyadari bahwa penulisan Karya Tulis Ilmiah ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu saran dan kritik dari pembaca sangat diharapkan. Semoga Karya Tulis Ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan.

Bekasi, 24 Juni 2021



Ameilia Tayati

NIM.201803004

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN ORISINILITAS	iv
Abstrak.....	v
Abstract.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG ATAU SIMBOL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian	2
D. Manfaat Penelitian	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
A. Pre-Diabetes Melitus tipe 2.....	4
B. Klasifikasi Diabetes Melitus	6
C. Metabolisme Karbohidrat	7
D. Pemeriksaan dan Diagnosis untuk Prediabetes	9
E. Indeks eritrosit rerata pada prediabetes melitus	12
BAB III METODE PENELITIAN.....	15
A. Jenis Penelitian.....	15
B. Waktu dan Tempat Penelitian	15
C. Alat dan Bahan.....	15
D. Cara Kerja	15
E. Variabel Penelitian.....	16
F. Populasi dan Sampel	17
G. Pengolahan dan Analisis Data.....	17
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	18
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	26
DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN.....	29

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai Glukosa Plasma dan HbA1C (American Diabetes Association, 2020).....	5
Tabel 2.2 Nilai Glukosa Puasa (Infodatin, 2020).....	10
Tabel 2.3 Nilai TTGO (Infodatin, 2020).....	10
Tabel 2.4 Nilai Rujukan HbA1C (American Diabetes Association, 2020)	11
Tabel 2.5 Interpretasi hasil Indeks eritrosit dan HbA1C	16
Tabel 4.1 Distribusi Usia Pasien Prediabetes Melitus Tipe 2	19
Tabel 4.2 Distribusi Hasil Pemeriksaan HbA1C.....	20
Tabel 4.3 Distribusi indeks eritrosit rerata	21
Tabel 4.4 Hubungan hasil HbA1C dan indeks eritrosit pada prediabetes.....	23

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Metabolisme Karbohidrat.....	8
Gambar 2.2 Alat HbA1C.....	11
Gambar 2.3 Alat Hematology Analyzer XN-550 (Sysmex, 2021b).	14
Gambar 2.4 Alat Hematology Analyzer XN-1000 (Sysmex, 2021a).	14
Gambar 4.1 Distribusi jenis kelamin prediabetes	18
Gambar 4.2 Distribusi kurva normal usia prediabetes	19
Gambar 4.3 Kurva distribusi hasil HbA1C	20
Gambar 4.4 Kurva nilai MCH.....	22
Gambar 4.5 Kurva nilai MCHC	22
Gambar 4.6 Kurva nilai MCV	23

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat permohonan izin penelitian	29
Lampiran 2. Surat persetujuan pengambilan data sekunder.....	29
Lampiran 3. Data sekunder	31
Lampiran 4. Distribusi usia prediabetes.....	33
Lampiran 5. Distribusi hasil HbA1C dan indeks eritrosit rerata.....	34
Lampiran 6. Uji Spearman's rho.....	34
Lampiran 7. Insert kit HbA1C	35
Lampiran 8. Kit insert XN-550	37
Lampiran 9. Kit insert XN-1000	42
Lampiran 10. Jadwal penelitian	44
Lampiran 11. Lembar konsultasi KTI.....	45

DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG ATAU SIMBOL

>	Lebih Besar
<	Lebih Kecil
%	Persen
β	Beta
$\pm$	Kurang lebih
DM	Diabetes Melitus
DMT2	Diabetes Melitus Tipe 2
MCV	<i>mean corpuscular volume</i>
MCH	<i>mean corpuscular haemoglobin</i>
MCHC	<i>mean corpuscular haemoglobin concentration</i>
fL	Femtoliter
Pg	Pikogram
Hb	<i>Hemoglobin</i>
HbA1C	<i>Hemoglobin A1c</i>
kg	kilogram
mg	Miligram
dl	Desiliter
GDPT	Gula Darah Puasa Terganggu
TGT	Toleransi Glukosa Terganggu
WHO	<i>World Health Organization</i>
IDF	<i>International Diabetes Federation</i>
RISKEDAS	Riset Kesehatan Dasar
IFG	<i>Impaired Fasting Glucose</i>
IGT	<i>Impaired Glucose Tolerance</i>
TTGO	Tes Toleransi Glukosa Oral
EDTA	<i>Ethylen Diamine Tetra Acetic Acid</i>

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Prediabetes merupakan keadaan kadar glukosa darah seseorang yang melebihi nilai normal tetapi belum memenuhi kriteria diagnostik untuk diabetes melitus (Dany,dkk. 2017). Berdasarkan data dari *International Diabetes Federation* (IDF) tahun 2019 orang dewasa berusia 20-79 tahun mengalami Diabetes Melitus (DM) dan Indonesia berada pada peringkat ke-7 (Dedi, 2020). Menurut Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2013, proporsi penduduk yang mengalami DM sekitar sepertiga dari jumlah penduduk. Berdasarkan data Riskedas pada tahun 2018, Indonesia memiliki prevalensi diabetes melitus sebesar 2% dan pada wilayah Jawa Barat memiliki prevalensi sebesar 1,2% (Infodatin, 2020). DM disebabkan oleh gaya hidup masyarakat yang tidak terkontrol dan tidak menyadari bahwa dirinya terkena DM, sebelum seseorang memiliki DM terdapat keadaan prediabetes. Prediabetes sering dihubungkan sebagai faktor risiko terjadinya Diabetes Melitus Tipe 2 (DMT2). Faktor risiko prediabetes terdapat dua faktor yaitu faktor yang dapat dirubah seperti obesitas, aktivitas fisik, dan nutrisi. Faktor yang tidak dapat dirubah yaitu genetik, usia, diabetes getasional (Setiawan, 2011).

Faktor-faktor tersebut yang mempengaruhi keadaan dari prediabetes menjadi DMT2. Pada DMT2 terjadinya disfungsi β pankreas dan resistensi insulin yang menyebabkan gangguan metabolisme glukosa yaitu Gula Darah Puasa Terganggu (GDPT) dan Toleransi Glukosa Terganggu (TGT). HbA1C memiliki nilai kadar glukosa stabil pada kondisi GDPT dan TGT, sehingga HbA1C dapat untuk mendiagnosis glukosa di dalam tubuh seseorang. HbA1C memiliki peranan penting dalam diagnosis prediabetes. HbA1C merupakan pemeriksaan yang digunakan untuk memantau kadar glukosa darah dalam masa hidup eritrosit yaitu 120 hari (Setiawan, 2011).

Berdasarkan jurnal penelitian (Sihombing, 2018) sebanyak 13,4% responden prediabetes mengalami DMT2 dalam kurun waktu 2 tahun. Pada

pasien DMT2 ditemukan gangguan pada berbagai sistem, salah satunya gangguan terhadap eritrosit. Indeks eritrosit rerata terdiri atas *mean corpuscular volume* (MCV), *mean corpuscular haemoglobin* (MCH), dan *mean corpuscular haemoglobin concentration* (MCHC). Indeks eritrosit rerata merupakan indikator penting untuk mengetahui keadaan eritrosit.

Sehubungan dengan peningkatan tingkat diabetes di Indonesia dan adanya temuan hubungan DM dengan indeks eritrosit rerata, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian ini untuk mengetahui adanya hubungan pemeriksaan HbA1C dan indeks eritrosit terhadap prediabetes.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana hubungan hasil pemeriksaan HbA1C dan indeks eritrosit rerata terhadap prediabetes melitus tipe 2?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui adanya hubungan antara pemeriksaan HbA1C dan indeks eritrosit rerata terhadap prediabetes melitus tipe 2.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu:

1. Masyarakat

Hasil penelitian dapat memberikan informasi kepada masyarakat mengenai hubungan hasil pemeriksaan HbA1C dan indeks eritrosit rerata terhadap prediabetes melitus tipe 2.

2. Institusi

Peneliti dapat memberikan informasi kepada STIKes Mitra Keluarga mengenai hasil penelitian hubungan hasil pemeriksaan HbA1C dan indeks eritrosit rerata terhadap pasien prediabetes melitus tipe 2

3. Peneliti

Hasil penelitian dapat menambah pengetahuan dan keterampilan peneliti dalam pemeriksaan HbA1C dan indeks eritrosit rerata

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Pre-Diabetes Melitus tipe 2

Prediabetes adalah suatu keadaan kadar glukosa darah seseorang mengalami peningkatan akan tetapi belum termasuk kriteria diabetes melitus (DM). Pada umumnya, wanita lebih rentan mengalami prediabetes dibanding pria dikarenakan wanita lebih sensitif terhadap pengaruh berat badan sehingga risikonya lebih tinggi oleh wanita (Sukenty, 2018). Prediabetes tidak terdiagnosis selama beberapa tahun dikarenakan prediabetes berkembang tanpa tanda dan gejala, jika seseorang memiliki gejala umumnya dirasakan sama dengan gejala DMT2. Adapun gejala yang mungkin muncul selama prediabetes yaitu: sering merasa lapar, penurunan atau peningkatan berat badan, mudah merasa haus, mudah kelelahan, penglihatan menjadi kabur, dan luka atau memar yang sukar untuk sembuh (Khan, 2019). Kasus prediabetes tersebut dapat berkembang menjadi DM, jika tidak segera dilakukan pencegahan (Sukenty, 2018).

DM adalah penyakit kelainan metabolik yang ditandai dengan peningkatan kadar glukosa dalam darah seseorang. Penderita DM di dunia mengalami peningkatan, menurut WHO prevalensi penderita DM di dunia akan mengalami peningkatan dari 171 juta orang pada tahun 2000 menjadi 366 juta tahun 2030 dan prevalensi DM tipe 2 di Indonesia sekitar 1,5%-2,1%. DM dapat didiagnosis berdasarkan beberapa kriteria yaitu: kadar glukosa darah puasa > 126 mg/dl, kadar glukosa darah 2 jam pasca tes toleransi glukosa oral (TTGO) > 200 mg/dl, dan presentase hemoglobin A1c (Sihombing, 2018). Menurut penelitian (Khan, 2019) seseorang dengan IFG dan IGT memiliki peningkatan risiko terjadinya diabetes dua kali lipat dibandingkan seseorang yang hanya memiliki salah satunya. Pada penggunaan HbA1C digunakan juga untuk diagnosis prediabetes maupun diabetes, dengan tersedianya alat HbA1C maka berbagai asosiasi merevisi kriteria diagnosis prediabetes sebagai berikut.

Tabel 2.1 Nilai Glukosa Plasma dan HbA1C (American Diabetes Association, 2020).

A1c (%)	Glukosa plasma (mg/dl)	mmol/L
5	97	5.4
6	126	7.0
7	154	8.6
8	183	10.2
9	212	11.8
10	240	13.4
11	269	14.9
12	298	16.5

Keadaan dengan konsentrasi gula darah yang mengalami peningkatan dari nilai normal disebut keadaan prediabetes meskipun tidak memenuhi kriteria diagnosis tersebut. Prediabetes, umumnya terjadi pada seseorang yang berumur >45 tahun. Menurut WHO, seseorang yang berusia 30 tahun akan mengalami peningkatan 1-2 mg% glukosa darah per tahun pada saat puasa dan akan meningkat sekitar 5,6-13 mg% per tahun pada 2 jam setelah makan (Sihombing, 2018).

Hal tersebut terjadi karena semakin bertambahnya umur akan terjadi gangguan metabolisme karbohidrat yaitu resistensi insulin. Resistensi insulin disebabkan hilangnya pelepasan insulin pertama sehingga lonjakan awal insulin postprandial tidak terjadi, peningkatan kadar glukosa postprandial dengan kadar gula glukosa puasa normal. Resistensi insulin dapat diindikasikan dengan konsentrasi insulin plasma yang cukup tinggi pada 2 jam setelah pembebanan glukosa 75 gram dengan kadar glukosa yang tinggi. Responden yang mengalami prediabetes akan mempunyai faktor risiko penyakit kardiovaskular seperti hipertensi, dislipidemia, dan obesitas (Sihombing, 2018).

Faktor risiko terjadinya prediabetes memiliki persamaan dengan faktor risiko DM tipe 2. Faktor risiko dapat dirubah ataupun yang tidak bisa diubah. Faktor risiko yang dapat dirubah yaitu obesitas, aktivitas fisik, nutrisi atau

asupan, sedangkan yang tidak dapat dirubah yaitu genetik, usia, dan diabetes gestasional (Sukenty, 2018).

1. Faktor genetik

Gen memiliki kolerasi dengan resiko terjadinya DM. Hal itu terjadi karena dalam keluarga didapat seseorang yang mempunyai riwayat DM.

2. Usia

Peningkatan DM berhubungan dengan penambahan usia.

3. Obesitas

Obesitas merupakan faktor utama terjadinya DM. Pada sebuah penelitian jangka panjang didapat obesitas sebagai prediktor terjadinya DM serta lingkaran pinggang sebagai gambaran keadaan lemak visceral merupakan indikator terjadinya DM.

4. Diabetes gestasional

Diabetes gestasional adalah keadaan dimana wanita hamil memiliki kadar glukosa darah mengalami peningkatan yaitu diambang batas normal. Pada umumnya, glukosa darah akan normal kembali pasca melahirkan, akan tetapi wanita tersebut mempunyai resiko untuk menderita DM di masa yang akan datang.

5. Aktivitas fisik

Aktivitas fisik yang jarang dilakukan dapat memiliki peningkatan terjadinya obesitas. Hal tersebut dapat terjadi pada pria maupun wanita apabila tidak banyak melakukan aktivitas.

6. Nutrisi

Asupan makanan mempunyai peran besar dalam mencegah terjadinya diabetes, apabila seseorang memakan kalori yang tinggi dan beban glikemik yang tinggi dibanding lemak jenuh sebagai indikator terjadinya DM (Setiawan, 2011).

B. Klasifikasi Diabetes Melitus

Klasifikasi DM menurut ADA (*American Diabetes Association*) tahun 2018 sebagai berikut:

1. Diabetes Melitus Tipe I

DM tipe 1 adalah diabetes yang disebabkan oleh autoimun destruksi sel β yang menyebabkan defisiensi insulin. Destruksi adalah kerusakan sel β pankreas yang disebabkan oleh adanya autoimun. DM tipe 1 dapat menyerang anak-anak, remaja, dan usia dewasa akan tetapi paling banyak pengidapnya adalah anak-anak. Pada anak-anak dan bayi terjadi peningkatan penghancuran sel β lebih cepat dan lambat pada usia dewasa (American Diabetes Association, 2018). Pada DM tipe 1 mengalami kerusakan sel β pankreas yang menyebabkan meningkatnya kadar gula di dalam darah sehingga insulin tidak dapat diproduksi sama sekali, maka dibutuhkan suntikan insulin dari luar tubuhnya (Infodatin, 2020).

2. Diabetes Melitus tipe 2

DM tipe 2 adalah diabetes yang disebabkan kenaikan gula darah karena penurunan pelepasan insulin yang rendah sehingga otot tidak dapat menggunakan glukosa karena resistensi insulin. Resistensi insulin dapat membaik dengan penurunan berat badan dan pengobatan. Risiko DM tipe 2 dapat meningkat seiring bertambahnya usia, obesitas, dan kurangnya aktivitas fisik (American Diabetes Association, 2018).

3. Diabetes Melitus tipe gestasional

Diabetes tipe ini ditandai dengan kenaikan gula darah pada saat masa kehamilan. Gangguan ini biasanya terjadi pada minggu ke-24 kehamilan. Pada umumnya gula darah akan Kembali normal setelah melahirkan (Infodatin, 2020).

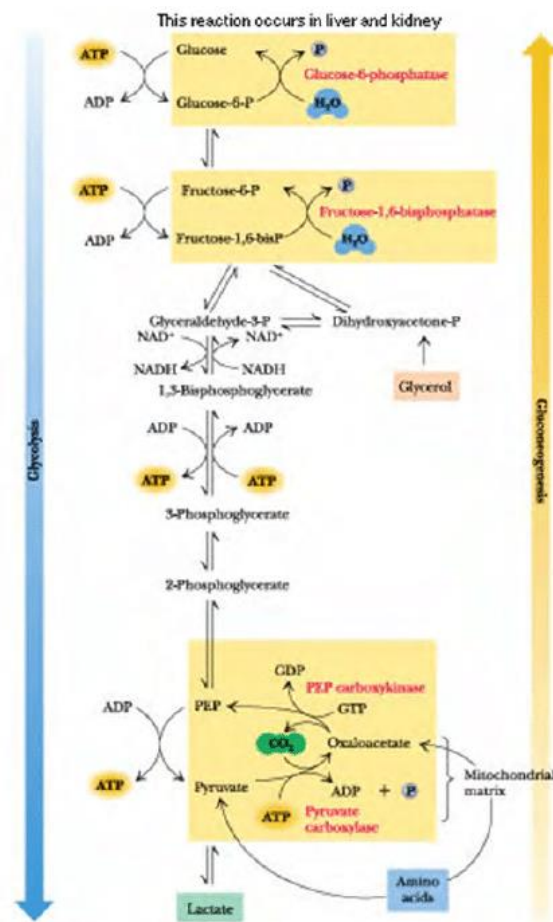
4. Diabetes Melitus tipe khusus

DM tipe khusus disebabkan oleh sindrom diabetes monogenik (diabetes neonatal), penyakit pankreas eksokrin (fibrosis dan pankreatitis), dan diabetes akibat obat atau bahan kimia seperti penggunaan glukokortikoid, dalam pengobatan HIV/AIDS, dan setelah transplantasi organ (American Diabetes Association, 2018).

C. Metabolisme Karbohidrat

Karbohidrat adalah energi utama yang digunakan dalam tubuh selain lemak dan protein. Karbohidrat mengandung senyawa organik yang meliputi gula, pati,

hydrogen, dan oksigen. Gula adalah sumber energi yang penting bagi tubuh dan satu-satunya sumber energi bagi otak. Hati digunakan sebagai tempat metabolisme karbohidrat yang dimana berfungsi mengatur, penyimpanan, dan produksi glukosa. Hati adalah organ yang mempunyai enzim glukosa kinase, enzim tersebut memiliki laju reaksi tinggi yang mampu meningkatkan efisensi glukosa apabila kadarnya tinggi. Kadar yang cukup akan timbul segera jika konsentrasi glukosa di vena porta hepatica meningkat (Wahjuni, 2013).



Gambar 2.1 Metabolisme Karbohidrat

Glukosa dalam darah masuk melalui vena porta hepatica kemudian masuk ke dalam sel hati. Pada keadaan ATP (*Adenosin Tripospat*) mengalami penurunan atau glukosa darah rendah akan mengaktifasi glikogenolisis dan peningkatan degradasi glukosa melalui glikolisis. Glikolisis adalah jalur utama metabolisme glukosa. Glukosa dimulai dengan glukosa -6- fosfat yang

diproduksi oleh glikogenolisis (Wahjuni, 2013). Glikogenolisis adalah suatu keadaan tubuh kekurangan glukosa, maka glikogen akan segera diubah lagi menjadi glukosa. Glukosa -6- fosfat disintesis oleh enzim heksokinase atau glukokinase di hepatosit. Jalur glikolisis mengubah satu molekul glukosa menjadi 2 molekul asam piruvat dan menangkap 2 molekul ATP. Glikolisis berlangsung dalam kondisi aerob yaitu 2 molekul asam piruvat masuk ke mitokondria yang berubah menjadi asetil-KoA yang dioksidasi oleh asam sitrat. Kondisi aerob, mengubah NADH menjadi NAD⁺. Pada kondisi anaerob, 2 molekul piruvat terhadap laktat dehidrogenase dengan menggunakan NADH₂ diubah menjadi 2 molekul laktat (Bjelakovic *et al.*, 2011).

Pada keadaan glukosa tidak diperoleh selama puasa dan diet, tubuh akan memproduksi glukosa baru dari prekursor non karbohidrat melalui proses glukoneogenesis. Glukoneogenesis adalah pembentukan glukosa dari non karbohidrat untuk mempertahankan kadar glukosa dalam darah sebagai sumber energi tubuh. Prekursor utama untuk glukoneogenesis adalah laktat, alanin, gliserol, dan asam amino glukogenik. Organ utama yang bertanggung jawab dalam proses glukoneogenesis yaitu hati dan ginjal (Bjelakovic *et al.*, 2011).

Pada energi glikolisis terdapat hambatan yang menghalangi pembentukan glikolisis. Reaksi dikatalisis oleh piruvat kinase, fosfo-fruktokinase, dan heksokinase. Hambatan tersebut diletakkan oleh enzim gluconeogenesis yaitu piruvat karboksilase, fosfoenol piruvat karboksikinase, fruktosa -1,6-difosfatase, dan glukosa -6- fosfatase. Adanya ATP, piruvat karboksilase dan CO₂ mengubah piruvat menjadi oksaloasetat. Piruvat dan oksaloasetat adalah produk perantara dari katabolik jalur asam amino glikolisis. Energi yang dibutuhkan untuk sintesis hepatic glukosa dari laktat berasal dari oksidasi asam lemak (Bjelakovic *et al.*, 2011).

D. Pemeriksaan dan Diagnosis untuk Prediabetes

Glukosa darah adalah suatu pemeriksaan yang digunakan untuk mengetahui penyakit diabetes melitus. Glukosa darah di dalam tubuh berfungsi sebagai bahan bakar untuk metabolisme tubuh dan juga sumber energi utama bagi otak. Glukosa terdapat dalam darah yang terbentuk dari karbohidrat dalam makanan

dan disimpan sebagai glikogen di hati dan otot rangka. Adapun tiga pemeriksaan yang digunakan untuk mendiagnosis prediabetes yaitu:

1. Glukosa Plasma Puasa

Pemeriksaan glukosa plasma puasa, pasien diharuskan berpuasa 8 jam terlebih dahulu sebelum melakukan pemeriksaan ini. Pada pemeriksaan glukosa plasma puasa menggunakan Metode GOD-PAP. Prinsip kerja metode GOD-PAP adalah glukosa pada sampel dioksidasi yang menghasilkan asam glukonat dan hidrogen peroksida. Hidrogen peroksida 4- Aminoatypirene dan indikator fenol dikatalis dengan POD membentuk quinonemine dan air (Subiyono, 2016).

Tabel 2.2 Nilai Glukosa Puasa (Infodatin, 2020)

No.	Kadar Glukosa Puasa (mg/dL)	Keadaan Pasien
1.	100	Normal
2.	100-125	Prediabetes
3.	126	Diabetes

2. Tes Toleransi Glukosa Oral (TTGO)

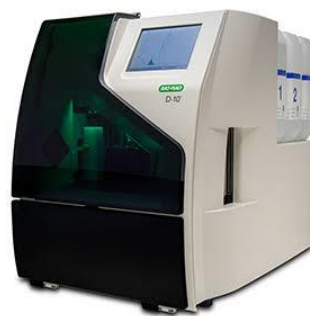
Pemeriksaan tes toleransi glukosa oral dilakukan apabila kadar glukosa 2 jam post prandial tidak normal. Tes TTGO berfungsi untuk mengetahui adanya gangguan metabolisme karbohidrat. Pasien meminum larutan glukosa 1,75 gram per kilogram (kg) berat badan dilarutkan 300 ml air yang harus diminum dalam waktu 5 menit. Pasien melakukan puasa selama 2 jam dan dilakukan pengambilan darah untuk diperiksa kadar glukosa normal (Wijaya, 2016). Nilai rujukan tes toleransi glukosa oral dapat dilihat di tabel 2.3 dibawah ini.

Tabel 2.3 Nilai TTGO (Infodatin, 2020).

No.	Kadar TTGO (mg/dL)	Keadaan Pasien
1.	140	Normal
2.	140-199	Prediabetes
3.	200	Diabetes

3. Tes Hemoglobin A1c

Hemoglobin A1c (HbA1C) adalah spesifik hemoglobin terglykasi yang terbentuk melalui adanya penambahan glukosa terhadap asam amino valin N-terminal pada rantai α -hemoglobin. Kadar HbA1C tergantung pada kadar glukosa darah dan masa hidup eritrosit (Setiawan, 2011). HbA1C adalah komponen kecil hemoglobin (Hb) yang stabil dengan glukosa sepanjang masa hidup eritrosit selama kurang lebih 120 hari, oleh karena itu pemeriksaan HbA1C digunakan untuk diagnosis diabetes melitus jika konsentrasi HbA1C sebesar 6,5% (American Diabetes Association, 2014).



Gambar 2.2 Alat HbA1C

Pemeriksaan HbA1C adalah pemeriksaan yang akurat dan tepat dalam mengukur kadar glikemik kronis serta memiliki hubungan yang bermakna dengan terjadinya risiko komplikasi DM. Prinsip kerja alat HbA1C adalah pemisahan hemoglobin berdasarkan muatan listrik yang terdapat pada permukaan molekul hemoglobin yang akan berikatan dengan muatan material pada alat HbA1C yang kemudian akan terdeteksi dalam bentuk kromatogram (Bio-Rad, 2018).

Tabel 2.4 Nilai Rujukan HbA1C (American Diabetes Association, 2020)

No	Hemoglobin A1c		Keadaan pasien
	%	mmol/mol	
1	$\geq 6,5$	≥ 48	Diabetes
2	5,7-6,4	39-47	Pre-Diabetes
3	$< 5,7$	< 39	Non Diabetes

Hasil HbA1C pada alat dihasilkan dari kadar hemoglobin yang terglukasi berdasarkan konsentrasi glukosa darah dan masa hidup eritrosit. Pengukuran hemoglobin terglukasi (HbA1C) adalah pemeriksaan yang digunakan untuk mengetahui gambaran kadar glukosa darah selama dua hingga tiga bulan terakhir (Wulandari, 2020). Nilai HbA1C yang dapat mengindikasikan seseorang menderita prediabetes adalah 5,7 – 6,4 % (American Diabetes Association, 2014).

HbA1C digunakan untuk menilai kontrol glikemik, terutama apabila hasilnya mendekati ambang batas yang dapat mendorong perubahan dalam terapi pengobatan. Pemeriksaan HbA1C telah diterima untuk menilai hasil pengobatan dan mampu menilai pengendalian penyakit DM (Indranilla, 2016). Menurut *American Diabetes Association*, pemeriksaan HbA1c sebagai bagian dari kriteria diagnostik diabetes dan prediabetes (IDF, 2019).

Kelebihan pemeriksaan HbA1C adalah tidak memerlukan puasa terlebih dahulu, dapat menggambarkan kadar glukosa darah $\pm$ 3 bulan, variabilitas biologis dan instabilitas preanalitik lebih rendah dibanding glukosa plasma puasa, tidak dipengaruhi oleh gangguan akut (seperti stress atau penyakit lainya), lebih direkomendasikan untuk evaluasi pengendalian glukosa, dan nilai HbA1C memiliki koleransi dengan komplikasi diabetes. Kekurangan pemeriksaan HbA1c adalah harganya lebih mahal dibanding pemeriksaan glukosa, terdapat beberapa kondisi pasien yang dapat mempengaruhi konsentrasi HbA1c seperti anemia, transfusi darah, dan kehamilan, nilai HbA1C menunjukkan peningkatan seiring dengan bertambahnya usia akan tetapi belum jelas untuk mengeluarkan spesifik nilai usia dalam diagnostik, dan kondisi hemoglobin trait seperti HbC, HbF, HbE dan HbS dapat mengganggu pemeriksaan HbA1C, akan tetapi sekarang banyak metode yang telah dapat mengatasi masalah hemoglobin trait ini (Setiawan, 2011).

E. Indeks eritrosit rerata pada prediabetes melitus

Pada pasien Diabetes Melitus sering terjadi gangguan pada berbagai sistem, salah satunya yaitu gangguan pada eritrosit. Indeks eritrosit rerata

terdiri atas *mean corpuscular volume* (MCV), *mean corpuscular haemoglobin* (MCH), dan *mean corpuscular haemoglobin concentration* (MCHC) yang merupakan gambaran keadaan eritrosit (Saraswati, 2019).

1. Indeks eritrosit rerata

- a. MCV adalah volume rata-rata sebuah eritrosit di dalam tubuh yang disebut dengan satuan femtoliter. Nilai normal MCV adalah 81-96 femtoliter.

$$\frac{\text{Eritrosit}}{\text{Hematokrit}} \times 10$$

- b. MCH adalah jumlah hemoglobin per eritrosit yang disebut dengan satuan pikogram. Nilai normal MCH adalah 27-31 pikogram.

$$\frac{\text{Eritrosit}}{\text{Hemoglobin}} \times 10$$

- c. MCHC adalah kadar atau konsentrasi hemoglobin yang didapat per eritrosit dan dinyatakan dalam persen (%). Nilai MCHC diperhitungkan menggunakan kadar hemoglobin dan nilai hematokrit dengan menggunakan rumus dibawah ini. Nilai normal MCH adalah 30-36% (Gandasoebrata, 2010).

$$\frac{\text{Hematokrit}}{\text{Hemoglobin}} \times 100\%$$

2. Pengukuran darah rutin menggunakan Hematology Analyzer

Pengukuran darah rutin yang sudah mencakup indeks eritrosit dilakukan dengan menggunakan alat hematology analyzer yaitu sysmex XN 550 dan sysmex XN-1000.

- a. Sysmex XN 550

Sysmex XN 550 adalah alat yang digunakan untuk pemeriksaan darah rutin hematologi secara otomatis. Analisis hematologi dilakukan dengan mode tertutup dan volume yang diserap dalam mode whole blood atau darah segar yaitu 25 mikron liter. Prinsip pemeriksaan alat hematologi XN-550 adalah analisis hematologi menggunakan metode pengukuran impedansi dan *flow*

cytometry. Pengukuran sel darah yang dialirkan melalui celah sempit yang kemudian ditembakkan laser agar dapat membedakan sel darah merah, eritrosit, trombosit, dan hitung jenis sel (Sysmex, 2021).



Gambar 2.3 Alat Hematology Analyzer XN-550 (Sysmex, 2021b).

b. Sysmex XN-1000

Sysmex XN-1000 adalah alat hematology analyzer yang digunakan untuk pemeriksaan darah rutin dan hitung jenis leukosit. Alat XN-1000 memiliki prinsip yang sama dengan alat hematology analyzer XN-550 yaitu *flow cytometry*. Volume sampel yang diserap oleh XN-1000 adalah 88 mikron liter. Alat ini dapat melakukan pemeriksaan darah lengkap sebanyak 100 sampel/jam (Sysmex, 2021a).



Gambar 2.4 Alat Hematology Analyzer XN-1000 (Sysmex, 2021a).

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang akan digunakan adalah penelitian deskriptif analitik observasional. Bentuk penelitian yang digunakan *cross-sectional*. Dan metode pengambilan sampel adalah *purposive sampling*.

B. Waktu dan Tempat Penelitian

Tempat pengambilan data di laboratorium patologi klinik Rumah Sakit Mitra Keluarga Bekasi Barat. Pengambilan data akan dilakukan mulai bulan April – Mei 2021. Jenis data yang diambil adalah data sekunder yang sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi dari bulan Januari – Desember 2020.

C. Alat dan Bahan

1. Alat

Alat yang digunakan yaitu flashdisk, komputer, dan pulpen

2. Bahan

Bahan yang digunakan yaitu Kertas.

D. Cara Kerja

1. Teknik Pengumpulan Data

Prosedur penelitian dilakukan dengan pengambilan data sekunder hasil pemeriksaan HbA1C dan indeks eritrosit di Rumah Sakit Swasta Bekasi Barat. Langkah-langkah yang dikerjakan yaitu mahasiswa mengajukan surat permohonan izin pengambilan data sekunder di kampus STIKes Mitra Keluarga. Mahasiswa memberikan surat permohonan izin dan proposal penelitian kepada direktur RS Swasta Bekasi Barat. Pengambilan data penelitian dilakukan menggunakan komputer laboratorium. Data penelitian yang telah diperoleh dilakukan pengolahan data menggunakan SPSS.

2. Pengambilan Darah Responden

Pasien diidentifikasi dengan menyebutkan nama lengkap dan tanggal lahirnya. Pasien diinformasikan oleh phlebotomis terkait informasi tindakan dan pemeriksaan yang dilakukan. Torniquet dipasang di atas lipatan siku dengan lebar 4-5 jari. Phlebotomis melakukan palpasi vena pada lipatan siku pasien. Daerah penusukan dibersihkan dengan kapas alkohol dan tunggu hingga kering (30 detik). Pasien diberi bantalan di bagian bawah lengan pasien dan diminta untuk mengepalkan tangan. Pasien ditusuk jarum pada area vena dengan kurang lebih dengan sudut 30° dan dimasukkan tabung vacutainer ke dalam tabung holder. Darah yang sudah memenuhi tabung *vacutainer* EDTA ditarik perlahan dan dihomogenkan sebanyak 8-10 kali. Torniquet dilepaskan dan jarum ditarik dengan hati-hati. Pasien diberikan kapas alkohol dan plester pada bekas lokasi penusukan. Tabung *vacutainer* EDTA diberi label identitas pasien.

3. Interpretasi Hasil

Hasil pemeriksaan HbA1C dan indeks eritrosit rerata dicatat di lembar kerja hematologi yang kemudian diinput ke komputer. Hasil yang telah disetujui oleh penanggung jawab sudah bisa dilakukan cetak hasil.

Tabel 2.5 Interpretasi hasil Indeks eritrosit dan HbA1C

No	Pemeriksaan	Nilai Rujukan	Interpretasi Hasil	Satuan
1	Indeks Eritrosit	MCV =81-96fL	<81 fL = Mikositik	Femtoliter
			>96 fL = Makrositik	
		MCH =28-31pg	<28 pg = Hipokromik	Pikogram
			>31 pg = Hiperkromik	
		MCHC = 30-36%	-	Persen (%)
2	HbA1C	<5,7 %	≥ 6,5% = Diabetes	Persen (%)
			5,7%-6,4% = Prediabetes	
			< 5,7% = NonDiabetes	

E. Variabel Penelitian

1. Variabel Bebas

Variabel bebas pada penelitian ini adalah pasien pre-diabetes melitus.

2. Variabel Terikat

Variabel terikat pada penelitian ini adalah kadar HbA1C dan indeks eritrosit

F. Populasi dan Sampel

1. Populasi Sampel

Populasi penelitian ini adalah pasien rawat jalan yang melakukan pemeriksaan HbA1C dan Indeks eritrosit rerata di RS Swasta Bekasi Barat dari bulan januari – desember 2020.

2. Besar Sampel

Besar sampel penelitian ini adalah pasien yang melakukan pemeriksaan HbA1C dan indeks eritrosit pada waktu yang sama di di RS Swasta Bekasi Barat dari bulan januari – desember 2020. Pengambilan data sampel dipilih berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi.

- a. Kriteria inklusi pada pengambilan data adalah memiliki hasil pemeriksaan HbA1C 5.7-6.4 %. Hal ini berdasarkan nilai standar prediabetes. Pasien tidak memiliki riwayat rutin melakukan pemeriksaan HbA1C dan indeks eritrosit. Tidak memiliki riwayat rutin menandakan pasien tidak sedang menjalani pengobatan dikarenakan pemeriksaan HbA1C juga digunakan sebagai evaluasi pengobatan.
- b. Data sampel eksklusi yang memenuhi kriteria adalah pasien yang hanya melakukan pemeriksaan rutin HbA1C atau darah rutin saja.

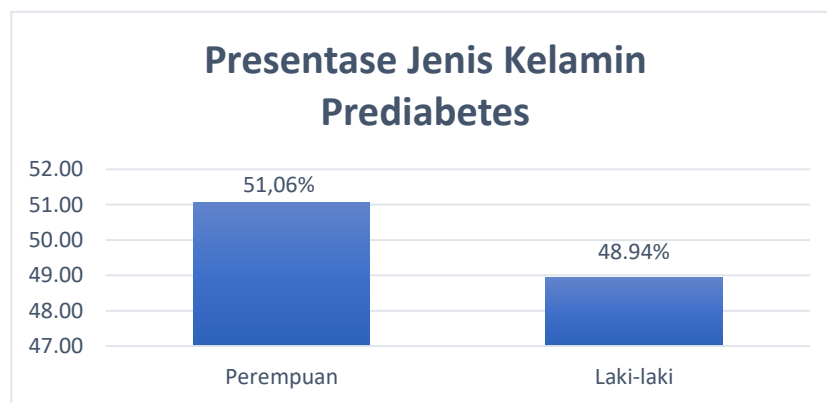
G. Pengolahan dan Analisis Data

Data yang telah diperoleh akan dianalisa secara analitik dengan menggunakan uji normalitas data. Setelah itu dilakukan analisis univariat untuk menentukan distribusi mean, median, standar deviasi dari indeks eritrosit dan HbA1C. Analisis bivariat dengan teknik uji pearson untuk kelompok tidak berpasangan pada sebaran data berdistribusi normal, apabila data tidak terdistribusi normal digunakan uji non parametrik spearman (Dahlan, 2010).

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian data sekunder didapatkan 94 pasien prediabetes yang memenuhi kriteria inklusi yaitu melakukan pemeriksaan HbA1C dan indeks eritrosit rerata di Laboratorium RS Swasta Bekasi Barat dari bulan januari – desember 2020. Analisis deskriptif dari jenis kelamin pasien prediabetes dapat dilihat pada gambar 4.1 dibawah ini.



Gambar 4.1 Distribusi jenis kelamin prediabetes

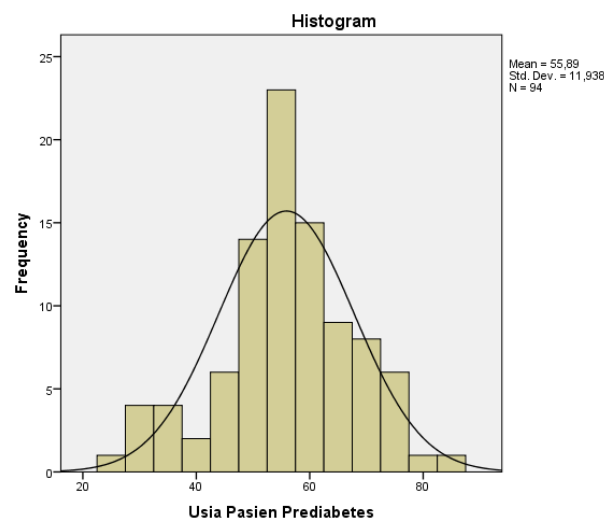
Distribusi jenis kelamin pasien prediabetes menunjukkan hasil 48 perempuan (51,06%) dan 46 laki-laki (48,94%). Berdasarkan hasil presentase tersebut, perempuan memiliki risiko prediabetes daripada laki-laki. Hal tersebut sesuai dengan teori (Rita,2018) yang mengemukakan bahwa perempuan memiliki resiko lebih besar terkena prediabetes dikarenakan secara fisik wanita memiliki peningkatan terhadap indeks massa tubuh yang lebih besar sindroma siklus bulanan (*premenstrual syndrome*). Dan pada *pasca menopause* yang dapat menyebabkan distribusi lemak tubuh menjadi mudah terakumulasi akibat proses hormonal yang dapat menyebabkan diabetes melitus tipe 2.

Distribusi usia prediabetes didapatkan usia paling muda 25 tahun sebanyak 1 orang, usia paling tua 85 tahun sebanyak 1 orang, dan usia yang paling banyak 53 tahun sebanyak 9 orang. Rerata data usia prediabetes adalah 55,89 (SD=11,93). Berdasarkan uji kolmogorov smirnov didapatkan

data terdistribusi normal yaitu dengan nilai signifikansi $0,175 > 0,05$. Analisis tersebut dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.1 Distribusi Usia Pasien Prediabetes Melitus Tipe 2

Kategori	Usia	Jumlah	Presentase
Usia termuda	25 Tahun	1	1,06
Usia tertua	85 Tahun	1	1,06
Usia terbanyak	53 Tahun	9	9,57



Gambar 4.2 Distribusi kurva normal usia prediabetes

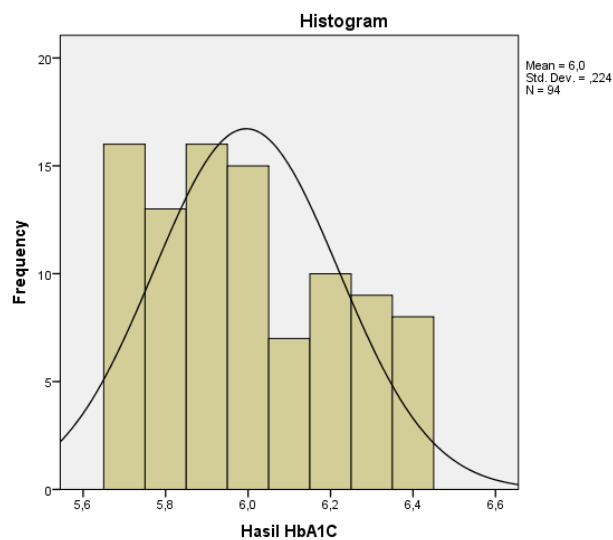
Keadaan diabetes melitus (DM) tipe 2 diawali dengan prediabetes, berdasarkan jurnal penelitian (Betteng, 2014) diabetes melitus dapat menyerang berbagai usia. Tua ataupun muda dapat menjadi penderita DM. Pada umumnya usia >45 tahun dapat meningkatkan resiko terjadinya DM. Usia >45 tahun memiliki resiko terjadinya DM dan intoleransi glukosa yang disebabkan oleh faktor fungsi tubuh yang sudah menurun, khususnya kemampuan dari sel β dalam memproduksi insulin untuk memetabolisme glukosa. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan terhadap 94 pasien prediabetes di Rumah Sakit swasta Bekasi Barat, usia termuda sebanyak 1 orang dan usia tertua 1 orang. Kejadian prediabetes sering terjadi pada usia 53 tahun, yang dimana usia tersebut produktif. Hasil tersebut sesuai dengan

teori sebelumnya yang mengemukakan bahwa prevalensi DM meningkat pada usia produktif yaitu >45 tahun.

Distribusi hasil pemeriksaan HbA1C pada 94 sampel prediabetes didapatkan nilai rerata adalah 6,0. Pada hasil penelitian didapatkan hasil HbA1C tertinggi yaitu 6,4% dan terendah yaitu 5,7%. Hasil uji kolmogorov smirnov menunjukkan hasil dibawah nilai signifikansi 0,05 yang menandakan data tidak terdistribusi normal. Hasil ini dapat dilihat pada tabel 4.3 dan gambar 4.2 dibawah ini:

Tabel 4.2 Distribusi Hasil Pemeriksaan HbA1C

Kategori	Nilai (%)	Jumlah
Mean	5,9	16 Orang
Minimum	5,7	16 Orang
Maximum	6,4	8 Orang
Median	6,0	15 orang



Gambar 4.3 Kurva distribusi hasil HbA1C

HbA1c adalah pemeriksaan yang menggambarkan kadar glukosa puasa di dalam darah selama ± 3 bulan, apabila hasil HbA1c memiliki nilai yang normal maka nilai rerata glukosa darah dalam ± 3 bulan juga normal.

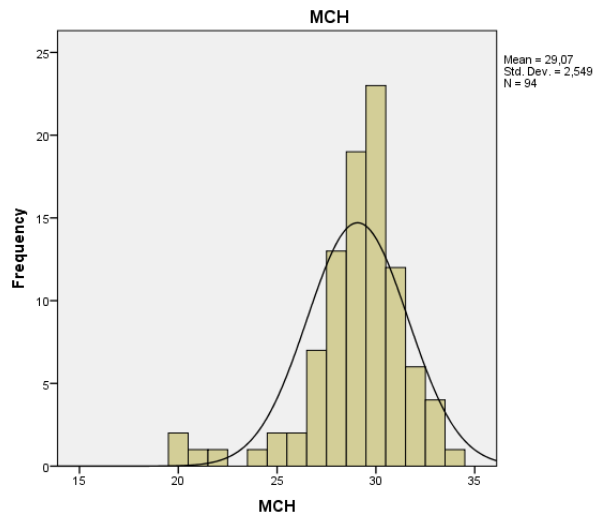
Pemeriksaan HbA1c direkomendasikan untuk memeriksa kontrol glukosa darah pada prediabetes dan mengevaluasi gula darah pada pasien yang menderita diabetes melitus. Berdasarkan jurnal penelitian (Indranilla, 2016) yang mengemukakan bahwa kadar HbA1c plasma yang tinggi yaitu $>6,3\%$ adalah prediktor terhadap kardiovaskular yang disertai angina stabil. Peningkatan glukosa darah yang terus menerus dapat meningkatkan risiko komplikasi vaskular jangka Panjang diabetes seperti serangan jantung, stroke, gagal jantung, kebutaan, dan penyembuhan luka yang buruk (Indranilla, 2016).

Distribusi indeks eritrosit rerata pada pasien prediabetes didapatkan hasil data tidak terdistribusi normal. Hasil tersebut dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.3 Distribusi indeks eritrosit rerata

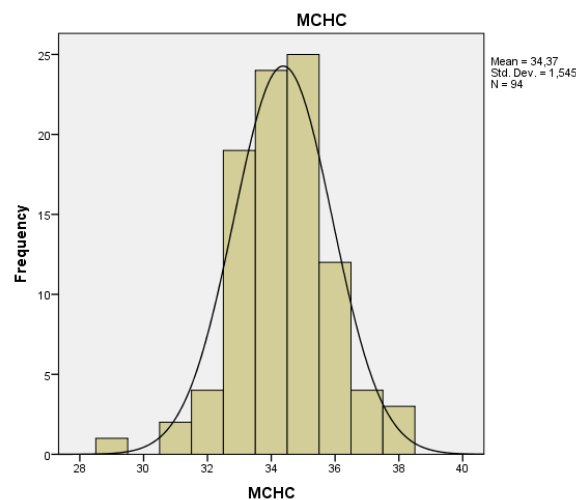
Kategori	MCV (fL)	MCH (pg)	MCHC (%)
Mean	84	29	34
Minimum	60	20	29
Maximum	97	34	38
Standar Deviasi	6,05	2,54	1,54

Distribusi hasil pemeriksaan *Mean Corpuscular Haemoglobin* (MCH) diperoleh nilai rerata yaitu 29,07 pikogram. Pada data distribusi didapatkan nilai terendah yaitu 20 pikogram dan nilai tertinggi yaitu 34 pikogram. Hasil rerata (mean) MCH masih dikategorikan normal dengan rentang normal 27-31 pikogram.



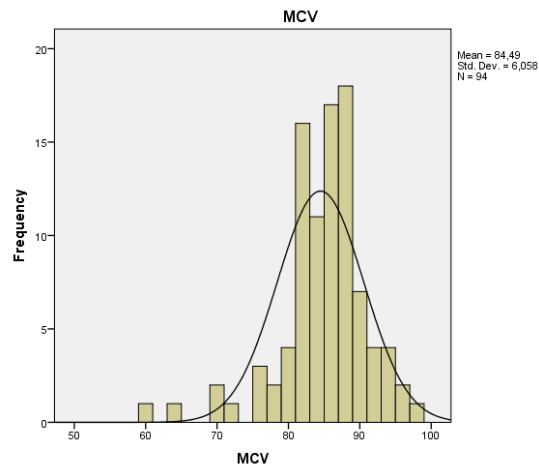
Gambar 4.4 Kurva nilai MCH

Distribusi hasil pemeriksaan *mean corpuscular haemoglobin concentration* (MCHC) diperoleh nilai rerata yaitu 36,37%. Pada data distribusi didapatkan nilai terendah yaitu 29% dan nilai tertinggi yaitu 38%. Hasil rerata (mean) MCHC masih dikategorikan normal dengan rentang normal 30-36%.



Gambar 4.5 Kurva nilai MCHC

Distribusi hasil pemeriksaan *mean corpuscular volume* (MCV) diperoleh nilai rerata yaitu 84,89 femtoliter. Pada data distribusi didapatkan nilai terendah yaitu 60 femtoliter dan nilai tertinggi yaitu 97 femtoliter. Hasil rerata (mean) MCHC masih dikategorikan normal dengan rentang normal 81-96 femtoliter.



Gambar 4.6 Kurva nilai MCV

Pada distribusi nilai indeks eritrosit rerata masih dalam rentang normal. Terdapat data yang memperlihatkan penurunan kadar MCHC, MCV, dan MCH pada beberapa pasien; hal ini mungkin disebabkan oleh faktor lainnya. Faktor-faktor yang dapat memengaruhi indeks eritrosit rerata dan HbA1C yaitu usia yang lebih tua, peradangan kronis, dan juga kondisi yang dapat memengaruhi kelangsungan hidup eritrosit seperti transfusi darah, kehilangan darah, dan penyakit ginjal. Anemia pada pasien DM tidak terkait secara langsung namun komplikasi diabetes atau penyakit tertentu dapat menyebabkan anemia (Saraswati, 2019).

Pada persebaran data didapatkan nilai HbA1C dan indeks eritrosit menunjukkan nilai signifikansi dibawah 0,05 yang berarti data tidak terdistribusi normal. Analisis yang dilakukan pada data penelitian yaitu uji spearman untuk menentukan hubungan HbA1c dan Indeks Eritrosit. Berdasarkan uji spearman didapatkan hasil korelasi pada HbA1C memiliki hubungan yang sangat lemah.

Tabel 4.4 Hubungan hasil HbA1C dan indeks eritrosit pada prediabetes

Variabel	Correlation (r)	Sig.	N
HbA1C	1,000	0,000	94
MCV	0,019	0,233	94
MCH	0,069	0,507	94
MCHC	0,124	0,116	94

Berdasarkan tabel 4.5 uji spearman diketahui bahwa nilai N atau jumlah data penelitian adalah 94 responden. Hubungan hasil HbA1C dengan nilai MCV $r = 0,0019$, MCH $r = 0,0069$, dan MCHC $r = 0,124$ menunjukkan korelasi lemah dan berpola negatif yang berarti semakin besar nilai HbA1C maka nilai indeks eritrosit rerata juga semakin besar. Berdasarkan jurnal penelitian yang dilakukan oleh (Bhutto, 2019) pada 119 pasien dengan rentang umur 24-76 tahun yang mendukung hasil penelitian ini yaitu diperoleh nilai MCV, MCH, dan MCHC tidak memiliki korelasi dengan peningkatan HbA1C. Hal tersebut diperkirakan belum terjadi perubahan karena durasi pasien DM yang belum lama.

Menurut jurnal penelitian (Sadikuj Jaman, 2018) pada 87 pasien laki-laki dan perempuan sebagai penderita DM2 berusia 25-80 tahun diperoleh penurunan nilai MCV, serta peningkatan MCH dan MCHC dengan diikuti peningkatan nilai HbA1c yang tinggi. Sel darah merah dipengaruhi oleh berbagai dalam lingkungan hematopoetik. Gangguan hematopoetik yang dapat menyebabkan peningkatan viskositas dalam eritrosit dan peningkatan membran dalam sel darah merah. Anemia pada penderita diabetes melitus disebabkan oleh tidak meningkatnya glikosilasi enzimatik protein terhadap membran sel darah merah yang memiliki korelasi dengan hiperglikemik. Glikosilasi adalah faktor yang memiliki peran utama dalam diabetes tipe 2. Oksidasi protein pada membran glikosilasi dan hiperglikemik menyebabkan peningkatan produksi lipid peroksida sehingga menyebabkan hemolisis sel darah merah. Hemolisis eritrosit mengakibatkan anemia. Pada jurnal penelitian (Sadikuj Jaman, 2018) nilai MCHC dapat digunakan sebagai indikator tambahan dari kerusakan glukoregulasi.

Pada penelitian ini didapatkan nilai MCHC lebih tinggi dari MCH dan MCV meskipun hasil nilai ketiganya tidak memiliki korelasi dengan nilai HbA1C. Hal tersebut dapat disebabkan oleh kriteria yang ditetapkan berbeda dan sampelnya yaitu pasien prediabetes dengan hasil HbA1C 5,7%-6,4%, menggunakan data penelitian sekunder, dan rentang usia prediabetes 25-85 tahun. Pada penelitian ini terdapat beberapa hal yang dapat

menimbulkan perbedaan hasil penelitian seperti subjek penelitian, usia, banyaknya sampel penelitian, hasil pemeriksaan hemoglobin, dan lama periode penelitian. Berdasarkan jurnal penelitian (Sakamoto *et al.*, 2020) pada pekerja jepang yang tidak memiliki riwayat diabetes diperoleh hasil konsentrasi hemoglobin memiliki pengaruh terhadap nilai HbA1c. Pada kondisi tidak anemia dengan kadar hemoglobin yang lebih rendah memiliki kadar HbA1c yang lebih tinggi, hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa kadar hemoglobin perlu dipertimbangkan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan data hasil pemeriksaan HbA1C dan indeks eritrosit rerata pada pasien prediabetes melitus tipe 2 di Rumah Sakit Swasta Bekasi Barat pada periode Januari-Desember 2020 yaitu tidak ada hubungan antara pemeriksaan HbA1C serta nilai indeks eritrosit rerata (MCV $r=0,0019$, MCH $r=0,0069$, dan MCHC $r=0,124$).

B. Saran

Pada penelitian selanjutnya diharapkan dapat dilakukan terhadap pasien prediabetes melitus tipe 2 dengan menggunakan data primer agar data yang didapatkan lebih banyak dan lengkap dengan memperhatikan riwayat pasien apakah mempunyai anemia atau tidak dengan menyertakan nilai hemoglobin.

DAFTAR PUSTAKA

- American Diabetes Association (2014) 'Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus', *Diabetes Care*, 37(January), pp. 81–90. doi: 10.2337/dc14-S081.
- American Diabetes Association (2018) 'Classification and diagnosis of diabetes: Standards of medical care in Diabetesd2018', *Diabetes Care*, 41(January), pp. S13–S27. doi: 10.2337/dc18-S002.
- American Diabetes Association (2020) 'Glycemic targets: Standards of medical care in diabetes-2020', *Diabetes Care*, 43(January), pp. S66–S76. doi: 10.2337/dc20-S006.
- Betteng, R. (2014) 'Analisis Faktor Resiko Penyebab Terjadinya Diabetes Melitus Tipe 2 Pada Wanita Usia Produktif Dipuskesmas Wawonasa', *Jurnal e-Biomedik*, 2(2). doi: 10.35790/ebm.2.2.2014.4554.
- Bhutto, A. R. (2019) 'Correlation of Hemoglobin A1c with Red Cell Width Distribution and Other Parameters of Red Blood Cells in Type II Diabetes Mellitus', *Cureus*, 11(8), pp. 8–12. doi: 10.7759/cureus.5533.
- Bio-Rad (2018) 'Instructions For Use D-10 HbA1c'.
- Bjelakovic, G. et al. (2011) 'Hypoglycemia as a Pathological Result in Medical Praxis', *Type 1 Diabetes Complications*, (June 2014). doi: 10.5772/24754.
- Dahlan (2010) *Besar Sampel dan Cara Pengambilan Sampel*. Jkaarta: Salemba Medika.
- Dedi, I. (2020) 'The Correlation Of Time Span Of Suffering And Anxiety Level In Patient With Diabetes Melitus Dedi Irawandi', *Indonesian Contemporary Nursing Journal*, 5(1), pp. 21–26. Available at: <http://journal.unhas.ac.id/index.php/icon/article/view/9970>.
- Gandasoebrata (2010) *Penuntun Laboratorium Klinik*. Jakarta: Dian Rakyat.
- IDF (2019) *IDF Diabetes Atlas. kesembilan*, IDF. kesembilan. International Diabetes Federation. doi: 10.1016/S0140-6736(55)92135-8.
- Indranilla, K. (2016) 'Glycated Hemoglobin a1C As a Biomarker Predictor for Diabetes Mellitus, Cardiovascular Disease and Inflammation', *Indonesian Journal of Clinical Pathology and Medical Laboratory*, 23(2), pp. 191–196. Available at: <http://journal.unair.ac.id/download-fullpapers-IJCPML-12-3-08.pdf>.
- Infodatin (2020) *Infodatin-2020-Diabetes-Melitus.pdf*. Pusat Data Informasi Kementrian Kesehatan RI.
- Khan, S. P. and A. A. (2019) 'Prediabetes: Approach And Management Shagufta Parveen * and Asim Ali Khan Central Council for Research in Unani Medicine, New Delhi - 110058, Delhi, India.', 10(4), pp. 1588–1594. doi: 10.13040/IJPSR.0975-8232.10(4).1588-94.
- Kurniawan, W. (2021) *Metodologi Penelitian Kesehatan dan Keperawatan*. Jawa Barat: CV. Rumah Pustaka.
- Sadikuj Jaman, M. (2018) 'Annals of Clinical Endocrinology and Metabolism Diabetes and red blood cell parameters', (Cvd), pp. 1–9. Available at: <https://doi.org/10.29328/journal.acem.1001004>.
- Sakamoto, N. et al. (2020) 'Associations of anemia and hemoglobin with hemoglobin A1c among non-diabetic workers in Japan', *Journal of Diabetes Investigation*, 11(3), pp. 719–725. doi: 10.1111/jdi.13159.
- Saraswati (2019) 'Gambaran Indeks Eritrosit Rerata pada Laki-laki Dewasa dengan

- Diabetes Melitus Tipe 2', FK Universitas Sam Ratulangi Manado.
- Setiawan, M. (2011) 'Pre-diabetes dan peran HbA1C dalam skrinning dan diagnosis Awal Diabetes Melitus'. Staff Pengajar Fakultas Kedokteran.
- Sihombing, S. dan M. (2018) 'Perkembangan Diabetes Melitus Tipe 2 dari Prediabetes di Bogor , Jawa Barat Progression of Type 2 Diabetes Mellitus from Prediabetes at Bogor , West Java', 2(1), pp. 59–69.
- Subiyono, dkk (2016) 'Gambaran kadar glukosa darah metode GOD-PAP (Glucose Oksidase – Peroxidase Aminoantypirin) sampel serum dan plasma EDTA (Ethylen Diamin Terta Acetat)', Jurnal Teknologi Laboratorium, 5(1), pp. 45–48. Available at: <https://www.teknolabjournal.com/index.php/Jtl/article/view/77>.
- Sukenty (2018) 'Faktor Perilaku dan Gaya Hidup Yang Mempengaruhi Status Prediabetes Pasien Puskesmas Pati III', Promosi Kesehatan Indonesia, 13.
- Sysmex (2021a) 'Instruction For Use Sysmex XN-1000', Sysmex Indonesia.
- Sysmex (2021b) 'Instruction For Use Sysmex XN-550', Sysmex Indonesia.
- Wahjuni, S. (2013) *Metabolisme Biokimia*. Denpasar: Udayana University Press.
- Wijaya, dkk (2016) 'Akurasi Pemeriksaan HbA1c dalam Mendeteksi Gangguan Toleransi Glukosa pada Anak dan Remaja Obes dengan Riwayat Orang Tua DM Tipe 2', Sari Pediatri, 17(1), p. 17. doi: 10.14238/sp17.1.2015.17-20.
- Wulandari, D. (2020) 'Gambaran Kadar HBA1C Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe II Di RSUP Sanglah Periode Juli-Desember 2017', Jurnal Medika Udayana, 9(1), pp. 71–75.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat permohonan izin penelitian



Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan
MITRA KELUARGA

No. : 060/STIKes.MK/BAAK/PPPM/IV/21
Lamp. : -
Hal : Permohonan Ijin Penelitian

Bekasi, 7 April 2021

Kepada Yth :
Direktur Mitra Keluarga Bekasi
Jl. Jend. Ahmad Yani
Bekasi Barat

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 **April s.d. Mei 2021** di lingkungan RS Mitra Keluarga Bekasi Barat kepada mahasiswa kami:

NIM	Nama	Judul Penelitian	Kegiatan
201803004	Ameilia Tayati	Hubungan Hasil Pemeriksaan HbA1C dan Indeks Eritrosit Pada Pasien Prediabetes Melitus tipe 2 Di Rumah Sakit Swasta Bekasi Barat	Pengambilan data sekunder/ rekam medis hasil pemeriksaan HbA1C dan indeks eritrosit pada pasien prediabetes melitus tipe 2

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

Hormat kami,
Ketua,

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

Tembusan :
1. Manager Umum dan HRD
2. Koordinator Laboratorium
3. Pertiinggal
SN/sy

Lampiran 2. Surat persetujuan pengambilan data sekunder



**Mitra
Keluarga**

life love laughter.

No. : 278/BKS-DIR/EKS/V/2021
Hal : Persetujuan Permohonan Ijin Penelitian
Lamp. : -

Kepada Yth,
Dr. Susi Hartati, S.Kp., M.Kep., Sp.Kep.An.
Ketua STIKes Mitra Keluarga
Jl. Pengasian, Rawasemut, Margahayu
Bekasi Timur 17113

Dengan hormat,

Menanggapi surat nomor: 060/STIKes.MK/BAAK/PPPM/IV/21 tertanggal 7 April 2021, perihal Permohonan Ijin Penelitian bagi Mahasiswa/i Program Studi DIII Teknologi Laboratorium Medis (TLM) STIKes Mitra Keluarga Tahun Akademik 2020/2021, bersama ini kami sampaikan bahwa, bersama ini kami sampaikan bahwa pada prinsipnya kami menyetujui dan memberikan ijin untuk melakukan penelitian di RS Mitra Keluarga Bekasi.

Adapun nama mahasiswa/i yang akan melakukan penelitian adalah sebagai berikut:

NIM	NAMA	JUDUL PENELITIAN	KEGIATAN
201803004	Ameilia Tayati	Hubungan Hasil Penelitian HbA1C dan Indeks Eritrosit Pada Pasien Prediabetes Melitus tipe 2 Di Rumah Sakit Swasta Bekasi Barat	Pengambilan data sekunder / rekam medis hasil pemeriksaan HbA1C dan indeks eritrosit pada pasien prediabetes melitus tipe 2

Dengan beberapa catatan sebagai berikut :

1. Tidak melakukan kontak dengan pasien.
2. Tidak mengganggu jalannya pelayanan terhadap pasien.
3. Dalam karya tulis tidak ada identitas pasien ataupun identitas RS.

Demikian surat ini disampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terimakasih.

Bekasi, 19 Mei 2021



dr. Margareta Susi Widiastuti, MPH
Direktur

Senyum, cinta, dan lakukan yang terbaik untuk harimu

Lampiran 3. Data sekunder

Kode Nama	Usia	Kode Jenis Kelamin	Hasil HbA1C	MCH	MCHC	MCV	Tanggal Pemeriksaan
A1	53	1	6,4	31	33	92	30.01.2020
A2	55	2	5,7	29	35	84	15.01.2020
A3	74	1	6,2	30	34	87	16.01.2020
A4	64	2	5,8	28	35	82	16.01.2020
A5	57	1	5,9	29	34	85	16.01.2020
A6	60	2	6	29	35	83	17.01.2020
A7	48	2	5,9	30	34	88	18.01.2020
A8	53	2	5,7	31	34	92	21.01.2020
A9	35	2	5,7	29	35	84	22.01.2020
A10	65	1	5,8	30	33	91	25.01.2020
A11	55	1	6,0	28	34	84	28.01.2020
A12	69	2	5,9	32	34	95	01.02.2020
A13	49	2	6,0	29	34	84	04.02.2020
A14	50	1	5,8	30	33	93	07.02.2020
A15	74	1	5,9	31	33	93	08.02.2020
A16	63	2	6,0	32	36	89	08.02.2020
A17	65	2	5,9	29	34	85	10.02.2020
A18	68	2	6,4	28	33	83	11.02.2020
A19	72	2	6,3	29	33	88	12.02.2020
A20	51	1	6,0	25	33	76	13.02.2020
A21	66	2	6,2	30	38	81	13.02.2020
A22	59	1	6,4	29	34	85	14.02.2020
A23	60	2	5,8	28	33	86	14.02.2020
A24	59	2	6,2	20	31	64	15.02.2020
A25	47	2	5,7	33	35	97	17.02.2020
A26	52	1	5,7	33	29	87	18.02.2020
A27	29	1	5,9	27	33	82	20.02.2020
A28	62	2	6,4	30	34	88	01.03.2020
A29	53	1	6,2	28	33	86	04.03.2020
A30	31	1	6	30	35	85	06.03.2020
A31	55	2	6,3	29	33	87	10.03.2020
A32	25	1	5,9	28	34	84	10.03.2020
A33	74	2	6,3	32	36	90	11.03.2020
A34	62	1	5,7	31	35	86	14.03.2020
A35	67	2	6,2	30	35	86	17.03.2020
A36	54	2	6,4	32	36	90	23.03.2020
A37	41	2	5,7	20	32	60	27.03.2020
A38	68	2	6	31	36	86	20.04.2020

A39	75	2	6,1	30	34	89	21.04.2020
A40	53	1	5,8	30	35	85	12.05.2020
A41	43	2	5,9	27	33	81	18.05.2020
A42	51	1	6	29	33	88	27.05.2020
A43	56	1	5,7	30	36	85	04.06.2020
A44	53	1	5,7	28	33	85	06.06.2020
A45	32	1	5,8	29	34	86	09.06.2020
A46	62	2	5,7	31	35	87	24.06.2020
A47	61	1	5,7	21	31	69	26.06.2020
A48	69	1	6,1	27	34	80	27.06.2020
A49	50	2	5,8	31	34	91	02.07.2020
A50	55	1	6,1	31	38	82	06.07.2020
A51	55	2	5,9	30	35	87	09.07.2020
A52	57	1	6	30	35	85	15.07.2020
A53	53	2	6,2	30	34	88	15.07.2020
A54	66	2	6,3	30	35	86	24.07.2020
A55	58	2	6	29	35	82	02.08.2020
A56	58	2	6,4	27	36	76	02.08.2020
A57	48	2	6,4	30	37	80	12.08.2020
A58	46	2	6,1	30	37	81	22.08.2020
A59	72	1	5,9	28	33	87	26.08.2020
A60	54	1	5,9	29	35	84	03.09.2020
A61	61	2	6	28	34	82	08.09.2020
A62	76	1	6,3	27	35	78	05.10.2020
A63	70	2	6	29	35	82	08.10.2020
A64	65	1	6,2	28	35	81	19.10.2020
A65	60	1	5,8	28	34	82	20.10.2020
A66	49	1	5,8	22	32	69	23.10.2020
A67	56	1	6,1	31	35	89	25.10.2020
A68	53	2	6,1	27	34	80	29.10.2020
A69	36	2	6,2	29	34	86	22.11.2020
A70	34	1	6	28	33	84	22.11.2020
A71	51	1	5,8	30	34	88	22.11.2020
A72	47	1	6,1	31	35	88	22.11.2020
A73	31	1	5,7	26	32	81	24.11.2020
A74	50	1	5,9	25	32	78	25.11.2020
A75	45	2	6,3	24	33	72	25.11.2020
A76	58	1	6,3	30	33	89	27.11.2020
A77	52	2	6,2	27	33	82	29.11.2020
A78	61	2	5,9	29	36	80	02.12.2020
A79	55	2	5,9	30	34	88	02.12.2020

A80	74	1	5,7	30	34	88	02.12.2020
A81	44	1	5,8	26	35	75	04.12.2020
A82	85	2	6,3	31	37	83	04.12.2020
A83	49	1	5,7	33	37	89	11.12.2020
A84	39	1	6	32	34	95	11.12.2020
A85	53	1	5,8	30	35	87	13.12.2020
A86	68	2	6,4	33	36	93	15.12.2020
A87	57	1	5,8	29	35	85	16.12.2020
A88	51	1	5,7	29	36	82	16.12.2020
A89	82	1	5,9	30	35	87	18.12.2020
A90	57	2	6,2	31	36	87	22.12.2020
A91	62	1	6,3	34	36	93	26.12.2020
A92	34	1	5,9	28	35	81	26.12.2020
A93	65	2	6	32	38	84	29.12.2020
A94	53	1	5,7	29	36	82	30.12.2020

Lampiran 4. Distribusi usia prediabetes

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Usia Pasien Prediabetes	,080	94	,175	,982	94	,214

Lampiran 5. Distribusi hasil HbA1C dan indeks eritrosit rerata

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hasil HbA1C	,144	94	,000	,918	94	,000
MCH	,180	94	,000	,879	94	,000
MCHC	,140	94	,000	,950	94	,001
MCV	,133	94	,000	,908	94	,000

a. Lilliefors Significance Correction

Lampiran 6. Uji Spearman's rho

Correlations

			Hasil HbA1C	MCH	MCHC	MCV
Spearman's rho	Hasil HbA1C	Correlation Coefficient	1,000	,069	,124	,019
		Sig. (2-tailed)	.	,507	,233	,852
		N	94	94	94	94
	MCH	Correlation Coefficient	,069	1,000	,498**	,777**
		Sig. (2-tailed)	,507	.	,000	,000
		N	94	94	94	94
	MCHC	Correlation Coefficient	,124	,498**	1,000	,027
		Sig. (2-tailed)	,233	,000	.	,797
		N	94	94	94	94
	MCV	Correlation Coefficient	,019	,777**	,027	1,000
		Sig. (2-tailed)	,852	,000	,797	.
		N	94	94	94	94

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Lampiran 7. Insert kit HbA1C

Bio-Rad Laboratories HEMOGLOBIN TESTING

D-10™ HbA_{1c} Program

12000949 CE IVD

Quick Guide

US: Rx Only

- This Quick Guide is for reference use only; for detailed information, see the Instructions For Use and Operation Manual.
- Consider any materials of human origin as infectious and handle them using typical biosafety procedures.
- Wear personal protective equipment while handling all reagents and samples and while operating the D-10 system.

Reagent / Sample Preparation

Whole Blood Primer:

- Reconstitute each vial with 1 mL of DI water.
- Allow to stand for 10 minutes; swirl gently to dissolve.
- Stable for 1 day at 2–8 °C.

HbA_{1c} Calibrators:

- 2 Calibrators (Level 1 and Level 2).
- Reconstitute each vial with 7 mL of cold Calibrator Diluent.
- Allow to stand for 5–10 minutes; swirl gently to dissolve.
- Stable for 7 days at 2–8 °C.

Controls:

- Reconstitute and store the controls according to the manufacturer's package insert.
- If no dilution instructions are provided, predilute the controls as directed in the *Prediluted Samples* section of this Quick Guide.

Whole Blood Samples:

- Samples should be collected in vacuum collection tubes containing K2-EDTA or K3-EDTA.
- Samples are stable for 7 days at 2–8 °C, 3 days at room temperature (15–30 °C), or 12 months at –70 °C.
- Allow sample tubes to reach room temperature (15–30 °C) prior to analysis. No sample preparation required.

NOTE: The use of Monoject™ collection tubes can result in elevated total area. For more information, see the Instructions For Use.

Prediluted Samples:

- If abnormal tube type or sample is less than 2 mL, then predilute 1:300 (5 µL of sample in 1.5 mL of Wash/Diluent Solution) prior to analysis.
- Samples with total areas outside of the expected range should be rediluted and rerun to achieve values within the 1.0–5.0 million total area count range.

1

Bio-Rad Laboratories HEMOGLOBIN TESTING

Installing the Update Kit Disk

- Go to any **LOT INFO** screen.
- Press **Update Kit**.
- Insert the Update Kit floppy diskette in the A:\ drive or CD-ROM in the CD drive.
- Follow the instructions on the screen to proceed with the Update Kit Procedure.
- Remove the floppy diskette or CD-ROM from the drive once the procedure is completed.

Installing Reagents

- Install new Elution Buffers and Wash/Diluent Solution:
 - Place the system in Sleep state.
 - Remove the reagent bottles one at a time.
 - Do not touch the lines below the caps.
 - Do not wipe the lines.
 - Place each bottle in the proper position on the reagent bottle tray.
 - After opening the bottles, the reagents are stable for 8 weeks at 15–30 °C.
- D-10 only**
The second bottle of Elution Buffer 1 is installed at 200 injections.
 - Go to the **LOT INFO/Buffer 1** screen.
 - Press the Volume box to display the Reset Buffer Volume screen.
 - Press **Reset**.

D-10 + Rack Loader
If both bottles of Elution Buffer 1 are installed simultaneously, manually resetting the volume is not required.
- Perform a **System Flush (MAINTAIN screen)** if a different lot of reagent is installed.

Priming a New Cartridge

A priming run is performed once per new cartridge and also following the decontamination procedure.

- The system should be in Stand By state.
- Pipet 1 mL of reconstituted Whole Blood Primer into a microvial.
- Place the microvial into a microvial adapter labeled with a Primer barcode, then place the adapter into sample rack position 1. Ensure the adapter magnet and barcode faces the back of the rack. The Primer must be the only sample in the rack.

D-10 only
NOTE: The priming run must be performed as a separate run.

- Insert the rack through the rack door.
- After the rack is finished loading, go to the **RUN** screen.
- Ensure the sample ID "Prime" appears in the worklist. If not, type "Prime" as the sample ID for position 1 using the keypad in the **RUN/Edit** screen. Press **Done**.

4. Press **Start**.
5. The entire priming sequence lasts 13 min.
6. Press **Eject** to remove the processed rack.

D-10 + Rack Loader

NOTE: Separate runs are not needed for priming and patient runs.

1. Insert the rack (with the back of the rack facing the back of the loader) into the rack carrier, sliding the rack all the way to the left.
2. From the **RUN** screen, press **Start**.
3. The entire priming sequence lasts 13 min.
4. Remove the processed rack from the rack carrier.

Calibration

Calibration is performed after priming a new cartridge and as needed for troubleshooting.

1. The system should be in Stand By state.
2. Place the following in a sample rack:

Tube Position	Adapter Label	Reagent
1	Calibrator 1	HbA _{1c} Calibrator Level 1 (1 mL)
2	Calibrator 2	HbA _{1c} Calibrator Level 2 (1 mL)
3	A1c Low Control	Control Level 1
4	A1c High Control	Control Level 2
5-10	----	Patient Samples

3. Ensure the barcodes face the back of the rack.
4. Ensure the "Stop if calibration fails" checkbox is selected in the **SETTINGS/Alert Settings** screen; if not, the run will continue after calibration failure, using the last acceptable slope and intercept.

D-10 only

1. Insert the rack through the rack door.
2. After the rack is finished loading, go to the **RUN** screen.
3. If necessary, enter sample IDs for missing barcodes using the keypad in the **RUN/Edit** screen. Press **Done**.
4. Press **Start**.
5. The calibration report is printed after testing is complete.
6. Press **Eject** to remove the processed rack.

D-10 + Rack Loader

1. Insert the rack (with the back of the rack facing the back of the loader) into the rack carrier, sliding the rack all the way to the left.
2. From the **RUN** screen, press **Start**.
3. The calibration report is printed after testing is complete.
4. Remove the processed rack from the rack carrier.

BIO-RAD

3

Daily Maintenance Pre-Run Checklist

- Check that the correct Method (HbA_{1c}) is installed.
- Check buffer/wash levels, lot numbers, and line positions.
- Check reagent onboard expiration dates.
- Check cartridge injection count and lot number.
- Check external waste tank level.
- Check pump pressure with pump running (**MAINTAIN** screen):
 - Flow rate at 1.5 mL/min, 50% Buffer 2.
 - The expected pressure range using this cartridge is 15–75 kg/cm².
 - If pressure fluctuates > ±5%, remove air from check valves.
- Check for leaks during pressure check.
- Check printer paper supply.

Routine Sample Run

1. Place the following in a sample rack:

Tube Position	Adapter Label	Reagent
1	A1c Low Control	Control Level 1 (optional)*
2	A1c High Control	Control Level 2 (optional)*
3 to N	-----	Patient Samples

* Controls should be included in the run at least once per 24 hours.

**Prediluted patient samples are placed in non-barcoded microvial adapters.

2. Ensure the barcodes face the back of the rack.

D-10 only

1. Insert the rack through the rack door.
2. After the rack is finished loading, go to the **RUN** screen.
3. If necessary, enter sample IDs for missing barcodes using the keypad in the **RUN/Edit** screen. Press **Done**.
4. Press **Start**.
5. Press **Eject** to remove the processed rack.

D-10 + Rack Loader

1. Insert the rack (with the back of the rack facing the back of the loader) into an available position (green LED lit) on the rack carrier, sliding the rack all the way to the left.
2. From the **RUN** screen, press **Start**.
3. Additional racks of samples can be inserted into the rack carrier during the run.
4. Remove the processed racks from the rack carrier.

NOTE: When the run is complete, the system remains in Stand By state for a set time period (30–90 min. Shutdown Timeout period, as defined in the **SETTINGS/General** screen); more samples can be run at this time. If a run is not initiated before the Shutdown Timeout period expires, the system enters the Sleep state.

Lampiran 8. Kit insert XN-550



Automated Haematology Analyser

XN-L Series

Leading Haematology
for Better Patient Care

www.sysmex-ap.com

Upgrade your 3PD to 6PD with Sysmex

Why SPD?

3PD Analyser

Neutrophils

Mixed

Lymphocytes

SPD Analyser

Neutrophils

Eosinophils

Basophils

Monocytes

Lymphocytes

Five part differential analysers count monocytes, eosinophils and basophils separately rather than as a mixed population in three part differential analysers. These individual WBC parameters reveal more valuable information to clinicians to support diagnostic and treatment decisions.

Why Sysmex 6PD?

3PD Analyser

Sysmex 6PD Analyser

SSC

Examples of WBC Flags:
WBC Abn Scattergram
Neutropenia
Neutrophilia
Lymphopenia
Lymphocytosis
Monocytosis
Eosinophilia
Leukocytopenia
Leukocytosis
Blasts/Abn Lympho?
Left Shift?
Atypical Lympho?
NRBC?

Benefits of Sysmex 6PD Analyser

- 1) Assessment is not solely based on cell size**
Unlike three part differential and some five part differential analysers, fluorescent flow cytometry measures not only the cell size, but also the intracellular information and nucleic acid content. This produces a highly accurate differential count in EDTA blood samples even as the cell size changes during normal storage.
- 2) Identification of immature cells**
Identification of immature cells is possible with the XN-L as immature cells have a higher nucleic acid content. This has made the generation of six part differential, the IG count possible. The precision of an automated IG count increases laboratory efficiency by reducing manual counts.
- 3) Superior flagging system for abnormal cells**
As compared to a flagging system based entirely on cell size on a three part differential analyser, the XN-L provides more detailed and specific flagging for abnormal cells.

01 | XN-L Series

Introducing XN-L Series

XN-L Series is the latest compact fully-automated 6-part differential haematology analyser from Sysmex. It is designed to meet today's laboratory needs by providing enhanced clinical values that only high-end models were previously able to provide; delivering improved operational efficiency in the laboratories. XN-L Series is available in four models with different aspiration modes.

XN-L Series

XN-550
Sampler that allows both open and closed tube analysis

XN-450
Closed tube analysis

XN-330 / XN-350
Open tube analysis

XN-L Series | 02

A completely new compact 6-part differential haematology analyser that caters for what matters most in your lab.

1 Ease of use & peace of mind

Multi-coloured touch screen display embedded with intuitive graphical user interface to support your routine tasks.

A reagent management system that calculates remaining tests and expiry dates to allow more efficient tracking of reagent usage.



2 Space saving

Compact design with an in-built IPU that fits easily to any laboratory bench or table with a smaller footprint.

Existing model XS-1000i

Approx. 200mm

3 Flexibility

Only 25µL of aspiration volume

Requires only 25 µl of aspiration volume for whole blood mode and low WBC mode.

Auto-diluent dispensing function

Auto-diluent dispensing function is available for dilution of samples

01 | XN-L Series

XN-L Series

Optional applications*

added-value Low WBC

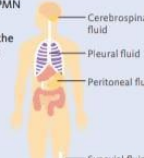
Added value:
Analysis of low WBC samples in L-WBC mode:

- Samples with low white blood cell count can be measured accurately by counting twice as many cells; providing reliable results that aid in chemotherapy monitoring.

added-value Body Fluid^{1,4}

Added value:
Fully-automated body fluid analysis in BF mode:

- 2-part differential body fluid analysis includes MN (mononuclear) and PMN (polymorphonuclear) cell population to aid in the distinction between viral and bacterial infection.
- No additional reagents required.**
- No special sample preparation required.



added-value RET⁵

RET Scattergram

Added value:
Indices of erythropoiesis (RET, RET-He, IRF):

- RET-He (reticulocytes haemoglobin) and IRF (immature reticulocytes fraction) aids in monitoring of RBC production.
- RET-He (reticulocytes haemoglobin) aids in differentiation between functional and classical iron deficiency and monitoring of EPO and/or IV iron therapy.

added-value IPF^{6,7,8}

PLT-O Scattergram

Added value:
Indices of thrombopoiesis (IPF):

- IPF (Immature platelet fraction) aids in differential diagnosis of thrombocytopenic disorders and is an early predictor of platelet recovery.

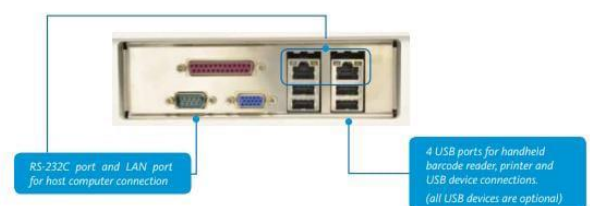
*Only available on XN-350 / XN-450 / XN-550

XN-L Series | 06

What's more

Extended Connectivity

- XN-L supports extended connectivity to meet a laboratory's various connectivity requirements.



Standardisation across Sysmex platforms

- Compatibility with the XN-Series through common reagents, controls and technology allows for consistency across laboratory operations.

1 Common reagents and QC materials



Reagents and QC materials utilised with the XN-Series can be used on the XN-L Series.

2 Uniform user interface



The XN-L analysers use the same user interface as the XN-Series.

3 Identical core technology and clinical parameters



Enhanced clinical parameters makes the XN-L Series the perfect backup for 24/7 laboratories.

Specifications				
XN-L Series				
	XN-330	XN-350	XN-450	XN-550
Principles & Technologies	Fluorescent Flow Cytometry method: WBC, DIFF RET, IPF, 2-part differential for body fluid analysis (except XN-330) Hydrodynamic focusing DC detection method: PLT-I (Impedance), RBC, HCT Cyanide-free SLS-haemoglobin method: HGB			
Parameters	28 Parameters Whole Blood / Pre-dilution mode: WBC, RBC, HGB, HCT, MCV, MCH, MCHC, PLT, RDW-SD, RDW-CV, PDW, MPV, P-LCR, PCT, NEUT%, LYMPH%, MONO%, EOS%, BASO%, NEUT%, LYMPH%, MONO%, EOS%, BASO%, IG%, IG%, MicroR, MacroR			
Optional Parameters (Except XN-330)	14 RET & IPF Parameters RET#, RET%, IRF, LFR, MFR, HFR, RET-He, RET-O, IPF#, IPF, RBC-He, Delta-He, HYPO-He, HYPER-He 7 Body Fluids Parameters Body Fluid mode: WBC-BF, RBC-BF, MN#, PMN#, MN%, PMN%, TC-BF#			
Throughput	CBC : up to 60 samples/hour CBC + DIFF: up to 60 samples/hour CBC + DIFF + RET: up to 35 samples/hour Body fluid mode: up to 30 samples/hour			
Sample Aspiration Volume	Whole blood mode: 25 µl Pre-dilution mode: 70 µl Whole blood / Low WBC mode: 25 µl Pre-dilution mode: 70 µl Body fluid mode: 70 µl			
Data Storage	Results: 100,000 samples Patient information: 10,000 records QC files: 99 files / analyser QC plots: 300 plots / file Reagent replacement history: 5,000 records Maintenance history: 5,000 records			
Dimensions and Weight	Width : 450 mm Depth : 460 mm Height : 510 mm Approx. 35 kg	Width : 450 mm Depth : 460 mm Height : 510 mm Approx. 35 kg	Width : 450 mm Depth : 460 mm Height : 440 mm Approx. 35 kg	Width : 450 mm Depth : 660 mm Height : 450 mm Approx. 53 kg Monitor Width: 267 mm Depth: 205 mm Height: 240 mm Approx. 3 kg

XN-L Series | 08

References : -

- Sang Ook Ha, Sang Hyuk Park, So Hee Park, Jae Seok Park, Jin Won Huh, Chae-Man Lim, Yونسuck Koh, Sang-Bum Hong & Seongsoo Jang (2015) Fraction of immature granulocytes reflects severity but not mortality in sepsis, Scand J Clin Lab Invest, 75(1), 36-43, DOI: 10.3109/00365513.2014.965736
- Nierhaus A, Klatte S, Linssen J, Eismann NM, Wichmann D, Hedke J, et al. Revisiting the white blood cell count: Immature granulocytes count as a diagnostic marker to discriminate between SIRS and sepsis - a prospective, observational study. BMC Immunol. 2013;14(1):8.
- Fleming C, Russcher H, Lindemans J, De Jonge R. Clinical relevance and contemporary methods for counting blood cells in body fluids suspected of inflammatory disease. Vol. 53, Clinical Chemistry and Laboratory Medicine. 2015. p. 1689-706.
- Seghezzi M, Buoro S, Manenti B, Mecca T, Ferrari R, Zappala G, et al. Optimization of Cellular analysis of Synovial Fluids by optical microscopy and automated count using the Sysmex XN Body Fluid Mode. Clin Chim Acta. 2016;462:41-8.
- Weimann A, Cremer M, Hernáiz-Driever P, Zimmermann M. Delta-He, Ret-He and a new diagnostic plot for differential diagnosis and therapy monitoring of patients suffering from various disease-specific types of anemia. Clin Lab. 2016;62(4):667-77.
- Dadu T, Sehgal K, Joshi M, Khodajji S. Evaluation of the immature platelet fraction as an indicator of platelet recovery in dengue patients. Int J Lab Hematol. 2014;36(5):499-504.
- Sakuragi M, Hayashi S, Maruyama M, Kabutomori O, Kiyokawa T, Nagamine K, et al. Clinical significance of IPF% or RP% measurement in distinguishing primary immune thrombocytopenia from aplastic thrombocytopenic disorders. Int J Hematol. 2015;101(4):369-75.
- van der Linden N, Klinkenberg LJJ, Meex SJR, Beckers EAM, de Wit NCJ, Prinzen L. Immature platelet fraction measured on the Sysmex XN hemocytometer predicts thrombopoietic recovery after autologous stem cell transplantation. Eur J Haematol. 2014;93(2):150-6.

09 | XN-L Series

XN-L Series

4 Improved workflow and TAT

Up to **70 samples/hour***

Better TAT with one of the highest throughput compact 6PD analysers in the market.

Sampler available for a truly walk-away system**



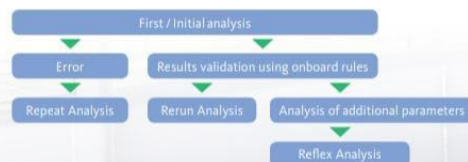
Left drawer



Right drawer

Sampler comes with two drawers to allow continuous loading of samples

Integrated auto Repeat, Rerun and Reflex** of sample



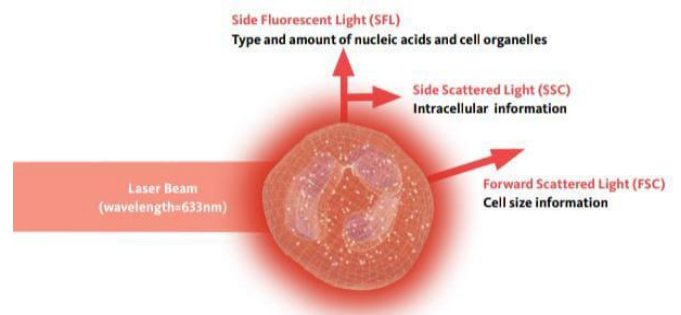
*Only available on XN-350 / XN-450 / XN-550
**Only available on XN-550

XN-L Series | 04

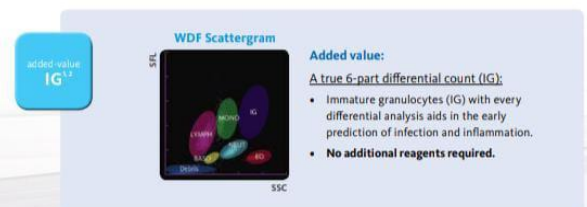
More than just CBC + DIFF

Core Technology of XN-L Series

XN-L Series utilises the same core technology as high-end haematology analysers - the proven and reliable laser flow cytometry - to count and analyse cells. After the cells are irradiated by the laser beam, the forward scattered light (FSC), side scattered light (SSC) and side fluorescent light (SFL) of the cells are analysed. The three signals are used to differentiate and count cells with the help of unique digital technology and algorithms.



Standard application



05 | XN-L Series

Lampiran 9. Kit insert XN-1000



XN-Series Automated Haematology Analysers

XN-1000 / 2000

Shaping Haematology



www.sysmex-ap.com

Smart and Compact Automation

XN-Series provides a comprehensive test menu including all Sysmex's advanced parameters, regardless of test volume or laboratory settings. Combining the analyser modules' broad capabilities in customisable configurations, the needs of both routine and specialised haematology testing are met.

The XN-Series comprise of 2 Analyser modules



XN-10



XN-20¹

Optional parameters and IBC/CI channel and Reflex Programmer Gold (RPG) are available only in the EU.

XN Standalone Series

There are 2 standalone XN configurations:

- XN-1000 (1 analyser)
- XN-2000 (2 analysers)

Within its small footprint, the standalone series delivers vast operational capabilities and clinical flexibility. These capabilities can be optimised for laboratories with lower daily workloads and wide clinical needs.



First step into full automation

XN-1000

- Hourly throughput of up to 100 samples
- Onboard decision rules with user-defined rerun/reflex capabilities
- Customisable clinical applications to cater to variable clinical needs



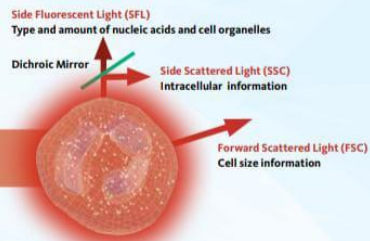
Workload optimisation

XN-2000

- Hourly capacity of up to 200 samples per hour
- Unique co-primary solution
- Automatic workload balancing between the 2 analysers
- Reagent sharing option is available

Core Technology of XN-Series

The XN series utilise the laser flow cytometry for counting of blood cells. Depending on the cellular characteristics of the cells, different intensities of the signals are collected, and scattergrams of respective measuring channels are populated. These scattergrams are used for the classification of the cells as well as flagging of the abnormal population.



Advanced Parameters On XN-Series Provides Superior Diagnostic Values

Standard applications



The following advanced parameters are available as a standard:

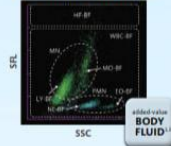
- Corrected WBC with direct measurements of NRBCs for every CBC analysis
- 6 part differential, including immature granulocytes
- Highly specific flagging of WBC abnormal population in WPC channel, available only in XN-20 (Human progenitor cell, HPC enumeration is available on XN-20 with additional software activation)

*WPC channel is available on XN-20 only

Optional applications

XN-1000 / 2000

Body Fluid Scattergram

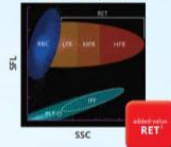


Added value:

Fully-automated body fluid analysis in BF mode:

- 2-part differential body fluid analysis includes MN (mononuclear) and PMN (polymorphonuclear) cell population to aid in the distinction between viral and bacterial infection.
- No additional reagents required.
- No special sample preparation required.

RET Scattergram

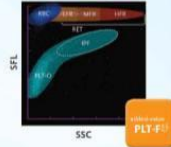


Added value:

Indices of erythropoiesis (RET, Ret-He, IRF):

- Ret-He (reticulocytes hemoglobin) and IRF (immature reticulocytes fraction) aids in monitoring of RBC production.
- Ret-He (reticulocytes hemoglobin) aids in differentiation between functional and classical iron deficiency and monitoring of EPO and/or IV iron therapy.

PLT-F Scattergram

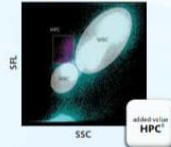


Added value:

Indices of thrombopoiesis (IPF):

- IPF (Immature platelet fraction) aids in differential diagnosis of thrombocytopenic disorders and is an early predictor of platelet recovery.
- Fluorescent platelet (PLT-F) count that shows excellent correlation with CD61/41 alongside with thrombopoietic marker, immature platelet fraction (IPF).

HPC Scattergram



Added value:

Accurate timing of peripheral blood stem cell transplant (PBSC) harvest:

- High comparability between Human Progenitor Cells (HPC) measurement and CD34 analysis supports rapid analysis in determination of optimal PB stem cell collection.

References

1. Fleming C, Rusccher H, Lindemann J, De Jonge R. Clinical relevance and contemporary methods for counting blood cells in body fluids suspected of inflammatory disease. Vol 53, *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*. 2015; p. 1689-1706.
2. Seghizzi M, Buono S, Manenti B, Mezza T, Ferreri R, Zagaglia G, et al. Optimization of Cellular analysis of Synovial Fluids by optical microscopy and automated count using the Sysmex XN Body Fluid Mode. *Clin Chim Acta*. 2016;462:41-8.
3. Weimann A, Cramer M, Herricks Driever P, Zimmermann M, Delta He, Ret He and a new diagnostic pilot for differential diagnosis and therapy monitoring of patients suffering from various disease specific types of anemia. *Clin Lab*. 2016;62(4):667-77.
4. Dadu T, Sehgal K, Joshi M, Khodaji S. Evaluation of the immature platelet fraction as an indicator of platelet recovery in dengue patients. *Int J Lab Hematol*. 2014;36(5):499-504.
5. Sakuragi M, Hayashi S, Maruyama M, Kabutomori O, Kiyokawa T, Nagamine K, et al. Clinical significance of IPFs or RPIs measurement in distinguishing primary immune thrombocytopenia from aplastic thrombocytopenic disorders. *Int J Hematol*. 2015;101(4):369-75.
6. van der Linden N, Klinkenberg LJ, Meijer SJR, Beckers EAM, de Wit NCJ, Prinsen L. Immature platelet fraction measured on the Sysmex XN haematometer predicts thrombopoietic recovery after autologous stem cell transplantation. *Eur J Haematol*. 2014;93(2):150-6.
7. Schoorl M, Schoorl M, Omeres J, Van Pelt J. New fluorescent method (PIT-F) on Sysmex XN2000 haematology analyser achieved higher accuracy in low platelet counting. *Am J Clin Pathol*. 2013; 140(4):495-9.
8. Peerschieff E, Moung C, Pessin MS, Malak P. Evaluation of new automated hematology progenitor cell analysis in the clinical management of peripheral blood stem cell collections. *Transfusion*. 2015 55(8): 2001-2009. doi:10.1111/trf.13078

Sysmex Asia Pacific Pte Ltd Tel +65 6221-3629 Fax +65 6221-3687 www.sysmex-ap.com	Sysmex (Thailand) Co., Ltd Tel +66 (2) 012-2536 Fax +66 (2) 116-5396 www.sysmex.co.th	Sysmex Vietnam Co., Ltd Tel +84 (8) 3997-9400 Fax +84 (8) 3997-9405 www.sysmex.vn
PT Sysmex Indonesia Tel +62 (21) 3002-6688 Fax +62 (21) 3002-6699 www.sysmex.co.id	Sysmex Philippines Inc. Tel +63 (2) 621-2660 Fax +63 (2) 621-2412 www.sysmex.ph	Sysmex Vietnam Co., Ltd (Hanoi Branch) Tel +84 (4) 3776-7020 Fax +84 (4) 3776-7022 www.sysmex.vn
Sysmex India Pvt. Ltd Tel +91 (22) 6132-6666 Fax +91 (22) 2577-0790 www.sysmex.co.in	Sysmex New Zealand Ltd Tel +64 (9) 810-3554 www.sysmex.co.nz	Sysmex Australia Pty Ltd Tel +61 (2) 9016-3040 www.sysmex.com.au
Sysmex (Malaysia) Sdn Bhd Tel +603 (3) 5637-1788 Fax +603 (3) 5637-3688 www.sysmex.com.my		

Design and graphic accuracy for subject for change without prior notice due to further product development.

SAPPHIREMATEOLOGY®/W-1000 2000/1702/2020/175/10

Lampiran 10. Jadwal penelitian

No	KEGIATAN	BULAN								
		NOV	DES	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL
1	Pengajuan judul KTI									
2	Pembuatan Proposal KTI									
3	Revisi Proposal KTI									
4	Seminar Proposal KTI									
5	Penelitian data sekunder									
6	Pengolahan Data									
7	Penyusunan KTI									
8	Sidang KTI									

Lampiran 11. Lembar konsultasi KTI



LEMBAR KONSULTASI KARYA TULIS ILMIAH
PRODI DIII TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS

Judul : **Hubungan Hasil Pemeriksaan HbA1C Dengan Indeks Eritrosit Rerata Pasien Prediabetes Melitus Tipe 2 Di Rumah Sakit Swasta Bekasi Barat**

Dosen Pembimbing : Ria Amelia, S.Si., M.Imun

Nama Mahasiswa : Ameilia Tayati

No	Hari/Tanggal	Topik	Masukan	Paraf	
				Mahasiswa	Pembimbing
1. 1	Rabu, 14 Oktober 2020	Bimbingan KTI mengenai judul yang diajukan	Mencari referensi yang berhubungan dengan judul KTI		
2.	Selasa, 17 November 2021	Mengonfirmasi judul KTI	Memberikan masukan untuk memperjelas wilayahnya menjadi spesifik		
3.	Kamis/ 17 Desember 2020	Melampirkan BAB I proposal KTI ke edmodo	Memberikan masukan untuk menambahkan kenapa terjadi peningkatan dan menambahkan tempat penelitian		

			pada bagian tujuan		
4.	Sabtu, 26 Desember 2020	Melampirkan revisi bab 1-3 dan power point KTI	Menambahkan penjelesan tempat penelitian, revisi pada BAB II, dan BAB III terkait kalimat penghubung antar paragraf		
5.	Selasa, 5 Januari 2020	Revisi bab 1-3	Mengelompokkan alat menjadi manual dan automatic		
6.	Kamis, 7 Januari 2021	Revisi lembar kuesioner penelitian	Memberikan masukan hal yang perlu ditambahkan mengenai usia pada lembar kuesioner		
7.	Rabu, 13 Januari 2020	Revisi KTI setelah seminar proposal KTI	Memperbaiki masukan dari dosen-dosen pada saat presentasi seminar proposal		
8.	Sabtu, 30 Januari 2020	Membahas mengenai penelitian data primer dan sekunder	Memberikan masukan mengenai judul penelitian yang akan digunakan pada KTI		

9.	Kamis, 11 Februari 2021	Membahas mengenai judul penelitian yang akan diambil	Mencari referensi mengenai judul penelitian yang akan diambil		
10.	Senin, 1 Maret 2021	Pengajuan Judul baru KTI dengan data sekunder	Memberi masukan tentang kriteria diagnosis prediabetes		
11.	Rabu, 9 Juni 2021	Membahas tentang data sekunder	Memberikan masukan mengenai pengolahan data		
12.	Rabu, 16 Juni 2021	Membahas tentang bab 1- 4	Memberi masukan tentang perubahan letak kalimat, tujuan penelitian, dan point deskripsi pada bab II		
13.	Rabu/ 23 Juni 2021	Membahas tentang bab 1- 5 untuk sidang KTI	Memberikan masukkan dan melakukan perbaikan KTI		
14.	Kamis/ 24 Juni 2021	Membahas tentang revisi bab 5 untuk sidang KTI	Memberikan masukkan untuk sidang KTI		