SKRIPSI

ANALISIS KADAR PDW (*PLATELET DISTRIBUTION WIDTH*) DAN MPV (*MEAN PLATELET VOLUME*) PADA PENDERITA DIABETES MELLITUS DENGAN HIPERTENSI DI PUSKESMAS TA'BA KAB.TORAJA UTARA

JASMINANDI

B1D324052

PROGRAM STUDI DIV TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS

FAKULTAS TEKNOLOGI KESEHATAN

UNIVERSITAS MEGAREZKY

MAKASSAR

2025

HALAMAN JUDUL SKRIPSI

ANALISIS KADAR PDW (*PLATELET DISTRIBUTION WIDTH*) DAN MPV (*MEAN PLATELET VOLUME*) PADA PENDERITA DIABETES MELLITUS DENGAN HIPERTENSI DI PUSKESMAS TA'BA KAB.TORAJA UTARA

ANALYSIS OF PDW (PLATELET DISTRIBUTION WIDTH) AND MPV (MEAN PLATELET VOLUME) IN DIABETES MELLITUS PATIENTS WITH HYPERTENSION AT PUSKESMAS TA'BA NORTH TORAJAL DISTRICT

JASMINANDI

B1D324052

Dibimbing Oleh :

Pembimbing I

Hj. Amirah, S.Si., M.Kes

Pembimbing II

Risky Nurul Fadlila RN, S.Si., M.Si

Penguji

Edy Juspar, S.Si., M.Kes

PROGRAM STUDI DIV TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS

FAKULTAS TEKNOLOGI KESEHATAN

UNIVERSITAS MEGAREZKY

MAKASSAR

2025

HALAMAN PERSETUJUAN

ANALISIS KADAR PDW (PLATELET DISTRIBUTION WIDTH) DAN MPV (MEAN PLATELET VOLUME) PADA PENDERITA DIABETES MELLITUS DENGAN HIPERTENSI DI PUSKESMAS TA'BA KAB.TORAJA UTARA

Telah disetujui untuk dipertahankan dihadapan Tim Penguji Skripsi Program Studi D-IV Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Teknologi Kesehatan Universitas Megarezky

Tahun 2025

Pembimbing I	Pembimbing II
Hj. Amirah, S.Si., M.Kes	**Risky Nurul Fadlila RN, S.Si., M.Si**
NIDN:09 200986 02	NIDN : 09 260689 02

Mengetahui,

Ketua Program Studi DIV Teknologi Laboraotium Medis

Universitas Megarezky

Ketua Prodi

Dr. Nurmawati Angria, S.Si., M.Kes

NUPTK : 6950765660230332

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS KADAR PDW *(PLATELET DISTRIBUTION WIDT)* DAN MVP (*MEAN PLATELET VOLUME*) PADA PENDERITA DIABETES MELITUS DENGAN HIPERTENSI DIPUSKESMAS TA'BA KAB.TORAJA UTARA

Disusun dan diajukan oleh:

Jasminandi
Nomor Induk Mahasiswa B1D324052

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Pada Tanggal 23 Desember 2025
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat
Menyetujui,

Tim Penguji	Tanda Tangan
1. Hj. Amirah, S.Si., M.Kes	( )
2. Risky Nurul Fadlila RN,S.Si.,M.Si	( )
3. Edy Juspar, S.ST.,M.Kes	( )

Mengetahui,

Dekan

Prof. Dr. Dra. apt. Hj. Asnah Marzuki, M.Si
NUPTK: 1350727628230013

Ketua Prodi

Ns. Nirmawati Angria, S.Si., M.Kes
NUPTK: 6950765660230332

MOTTO

“ALLAH tidak mengatakan hidup ini mudah. Tetapi ALLAH berjanji, bahwa sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan” (QS. Al-Insyirah: 5-6)

Artinya: "Jika Allah menolong kamu, maka tidak ada yang dapat mengalahkan kamu."

"Lakukan yang terbaik, lalu tawakkal kepada Allah."
-Penulis-

“Dimanapun berada dan bagaimanapun kondisinya, ingat jangan TINGGALKAN SHOLAT”
-Mama-

BIODATA



A. Biodata Pribadi

1. Nama : JASMINANDI
2. NIM : B1D324052
3. Jenis Kelamin : Laki-laki
4. Tempat, tanggal lahir : Kota Intang, 23 JULI 1999
5. Agama : Islam
6. Jurusan/Fakultas : Program Studi DIV Teknologi Laboratorium Medis/Fakultas Teknologi Kesehatan,
7. Alamat : Kabupaten Kepulauan Selayar
8. No. HP 085343726332
9. Email : jasminandi23atlm18@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. SD : SDN Bonelambere Jampea
2. SMP : MTS Muhammadiyah Benteng Selayar
3. SMA : SMA Negeri 1 Takabonerate
4. Perguruan Tinggi : Universitas Megarezky Makassar, Fakultas Teknologi Kesehatan, Program Studi DIII Teknologi Laboratorium Medis (2018-2022)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala karena atas rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir penelitian yang berjudul:

"Analisis Kadar PDW (Platelet Distribution Width) Dan MPV (Mean Platelet Volume) Pada Penderita Diabetes Mellitus Dengan Hipertensi Di Puskesmas Ta'ba Kab. Toraja Utara"

Penyusunan karya tulis ini merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan **Program Sarjana Terapan Kesehatan pada Program Studi DIV Teknologi Laboratorium Medis Universitas Megarezky Makassar.** Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan, bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, karya tulis ini tidak akan dapat terselesaikan dengan baik.

Dengan penuh rasa hormat dan cinta, penulis menyampaikan **ucapan terima kasih yang tak terhingga kepada kedua orang tua tercinta Alm. Najamuddin dan Samsia,** yang senantiasa mendoakan, mendampingi serta memberikan semangat, kasih sayang, dan dukungan moril maupun materil tanpa henti. Tanpa keikhlasan dan doa dari Ayah dan Ibu, penyusun **Skripsi** ini tidak akan pernah terwujud.

Ucapan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya juga penulis sampaikan kepada:

1. **Bapak Dr. H. Alimuddin, SH., MH., M.Kn sebagai Pembina Yayasan Pendidikan Islam Mega Rezky Makassar,** atas arahan dan pembinaan yang senantiasa menjadi fondasi dalam pengembangan institusi dan mahasiswa.
2. **Ibu Alm. Hj. Suryani, SH., MH sebagai Pendiri Yayasan Pendidikan Islam Mega Rezky Makassar,** atas dedikasi dan kontribusi luar biasa dalam mendirikan lembaga pendidikan yang menjadi wadah pengembangan ilmu dan karakter.
3. **Bapak Moch. Noer Alim Qolby, S.H., LLM Sebagai Ketua Yayasan Pendidikan Islam Mega Rezky Makassar,** atas dukungan dan kebijakan strategis yang memfasilitasi proses pendidikan dan penelitian secara berkelanjutan.
4. **Bapak Prof. Dr. Anwar Ramli, SE., M.Si sebagai Rektor Universitas Megarezky,** atas motivasi dan arahannya dalam membangun budaya akademik yang unggul dan berdaya saing.

5. **Ibu Prof Dr. Dra. Apt, Hj. Asnah Marzuki., M.Si., Apt.** sebagai **Dekan Fakultas Teknologi Kesehatan Universitas Mega Rezky Makassar,** atas kesempatan dan dukungan yang diberikan selama masa studi.
6. **Ibu Dr. Nirmawati Angria, S.Si., M.Kes sebagai Ketua Prodi DIV Fakultas Teknologi Laboratorium Medis Universitas Mega Rezky Makassar,** atas bimbingan akademik yang berkelanjutan dan inspiratif.
7. **Dosen Pembimbing Ibu Hj. Amirah, S.Si., M.Kes. dan Risky Nurul Fadlila RN, S.Si., M.Si** yang telah memberikan arahan, saran, dan evaluasi dalam penyusunan karya tulis ini dengan penuh kesabaran dan keikhlasan.
8. **Ibu Dr. Nirmawati Angria, S.Si., M.Kes sebagai Pembimbing Akademik (PA),** atas pendampingan dan bimbingan akademik selam masa studi penulis.
9. **Seluruh Dosen dan Staf Akademik Universitas Megarezky,** atas ilmu, perhatian, dan pelayanan yang diberikan selama proses studi.
10. **Rekan-rekan mahasiswa angkatan 2024,** khususnya kelas RPL B yang telah memberikan bantuan dan kerjasamanya yang baik selama peneliti mengikuti pendidikan.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan karya ilmiah ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan karya ini di masa mendatang.

Akhir kata, semoga karya ilmiah ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca, serta menjadi kontribusi yang berarti dalam pengembangan ilmu pengetahuan.

Makassar, 25 Juni 2025

Penulis

JASMINANDI

ABSTRAK

Jasminandi B1D324052 Analisis Kadar PDW (Platelet Distribution Width) Dan MPV (Mean Platelet Volume) Pada Penderita Diabetes Mellitus Dengan Hipertensi Di Puskesmas Ta'ba Kab.Toraja Utara

Diabetes Mellitus (DM) adalah masalah kesehatan global yang terus meningkat, ditandai dengan kadar glukosa darah tinggi (hiperglikemia) kronis akibat defisiensi insulin, resistensi insulin, atau kombinasi keduanya. DM dapat menyebabkan berbagai komplikasi mikrovaskular (seperti retinopati, nefropati, neuropati) dan makrovaskular (penyakit jantung koroner, stroke, penyakit arteri perifer) yang menjadi penyebab utama morbiditas dan mortalitas. Hipertensi, atau tekanan darah tinggi, merupakan salah satu faktor risiko kardiovaskular independen yang paling umum. Prevalensi hipertensi juga tinggi di Indonesia. Pentingnya, DM dan hipertensi seringkali terjadi secara bersamaan, di mana diperkirakan 70-80% penderita DM tipe 2 juga mengalami hipertensi. Diabetes Mellitus (DM) dan Hipertensi adalah dua penyakit kronis yang sering terjadi bersamaan dan saling memperburuk. Kedua kondisi ini dapat menyebabkan komplikasi mikrovaskuler dan makrovaskuler yang berujung pada kerusakan organ. Peningkatan kadar PDW (Platelet Distribution Width) dan MPV (Mean Platelet Volume) merupakan indikator aktivasi trombosit yang sering dikaitkan dengan risiko kejadian kardiovaskuler. Penelitian ini bertujuan untuk untuk mengetahui hubungan kadar PDW (Platelet Distribution Width) dan MPV (Mean Platelet Volume) pada penderita diabetes melitus dengan hipertensi, Menentukan kadar PDW (Platelet Distribution Width) pada penderita diabetes melitus dengan hipertensim, Menentukan kadar MPV (Mean Platelet Volume) pada penderita diabetes melitus dengan hipertensi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian analitik deskriptif dengan desain cross. Jumlah sampel pada penelitian ini adalah 38 sampel dengan teknik pengambilan sampel secara purposive sampling. Penelitian ini dilaksanakan pada 25 - 30 Agustus 2025 di Puskesmas Ta'ba Kabupaten Toraja Utara. Hasil penelitian terhadap 38 sampel yang diperiksa yaitu 3 sampel (8%) menurun, 32 sampel normal (84%) dan 3 sampel meningkat (8%). Sedangkan untuk kadar MPV diperoleh tidak terdapat sampel yang menurun, 34 sampel normal (90%) dan 4 sampel meningkat (10%). Kesimpulan dari penelitian adalah terdapat hubungan yang signifikan secara statistik antara PDW dan MPV pada sampel pasien diabetes mellitus dengan hipertensi. Disarankan untuk penelitian selanjutnya perlu dilakukan penelitian dengan lebih banyak sampel serta membandingkan kadar PDW dan MPV dengan penanda inflamasi lain.

Kata Kunci: *Diabetes Mellitus, Hipertensi, PDW, MPV.*

ABSTRACT

Jasminandi, BID324052. Analysis of PDW (Platelet Distribution Width) and MPV (Mean Platelet Volume) Levels in Patients with Diabetes Mellitus and Hypertension at Ta'ba Public Health Center, North Toraja Regency. Supervised by Amirah and Risky Nurul Fadlila RN.

Diabetes Mellitus (DM) is a global health problem with an increasing prevalence, characterized by chronic hyperglycemia resulting from insulin deficiency, insulin resistance, or a combination of both. DM may lead to various microvascular complications, such as retinopathy, nephropathy, and neuropathy, as well as macrovascular complications, including coronary heart disease, stroke, and peripheral arterial disease, which are major causes of morbidity and mortality. Hypertension, or high blood pressure, is one of the most common independent cardiovascular risk factors, with a high prevalence in Indonesia. Importantly, DM and hypertension frequently coexist, with approximately 70–80% of patients with type 2 DM also experiencing hypertension. Diabetes Mellitus and hypertension are two chronic diseases that often occur simultaneously and exacerbate one another. Both conditions may cause microvascular and macrovascular complications leading to organ damage. Increased levels of PDW (Platelet Distribution Width) and MPV (Mean Platelet Volume) are indicators of platelet activation commonly associated with cardiovascular risk. This study aimed to determine the relationship between PDW and MPV levels in patients with diabetes mellitus and hypertension, as well as to identify PDW and MPV levels in such patients. The study employed a descriptive analytic research design with a cross-sectional approach. A total of 38 samples were collected using purposive sampling techniques. The study was conducted from August 25–30, 2025, at Ta'ba Public Health Center, North Toraja Regency. The results showed that among the 38 samples examined, PDW levels were decreased in 3 samples (8%), normal in 32 samples (84%), and increased in 3 samples (8%). Meanwhile, MPV levels showed no decreased values, with 34 samples (90%) categorized as normal and 4 samples (10%) categorized as increased. The study concluded that there was a statistically significant relationship between PDW and MPV in patients with diabetes mellitus and hypertension. Future studies are recommended to involve larger sample sizes and compare PDW and MPV levels with other inflammatory markers.

Keywords: Diabetes Mellitus, Hypertension, PDW, MPV.

UNIVERSITAS MEGAREZKY
UNIMERZ
LEMBAGA BAHASA

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL ..... **i**
HALAMAN JUDUL SKRIPSI ..... **ii**
HALAMAN PERSETUJUAN ..... **iii**
HALAMAN PENGESAHAN ..... **iv**
MOTTO ..... **v**
BIODATA ..... **vi**
KATA PENGANTAR ..... **vii**
ABSTRAK ..... **ix**
DAFTAR ISI ..... **xi**
DAFTAR GAMBAR ..... **xiv**
DAFTAR TABEL ..... **xv**
BAB I PENDAHULUAN **1**
A. Latar Belakang 1
B. Rumusan Masalah 3
C. Tujuan Penelitian 3
D. Manfaat Penelitian 3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA **4**
A. Tinjauan Umum Diabetes 4
1. Definisi Diabetes Mellitus 4
2. Klasifikasi Diabetes Mellitus 4
3. Epidemologi Diabetes Mellitus 6
4. Patofisiologi Diabetes Mellitus 7
5. Diagnosis Diabetes Mellitus 9
6. Etiologi Diabetes Mellitus 10
7. Gejala Diabetes Mellitus 12
B. Tinjauan Umum Hipertensi 13
1. Definisi Hipertensi 13
2. Kalsifikasi Hipertensi 14
3. Patofisiologi Hipertensi 15

4. Etiologi Hipertensi 16
5. Diagnosis Hipertensi 17
6. Gejala dan Tanda Hipertensi 18
C. Tinjauan Umum Hubungan Diabetes Melitus dan Hipertensi 18
D. Tinjauan Umum *Platelet Distribution Width* (PDW) 19
E. Tinjauan Umum *Mean Platelet Volume* (MPV) 20
F. Hubungan antara Diabetes Mellitus disertai Hipertensi dengan parameter pemeriksaan PDW, MPV. 22
G. Tinjauan Umum *Hematology Analyzer* 23
1. Pengertian Hematology Analyzer 23
2. Prinsip Kerja Hematology Analyzer 24
3. Parameter Pemeriksaan Hematology Analyzer 25
4. Cara Penggunaan Hematology Analyzer 25
5. Perawatan Hematology Analyzer 26
6. Kelebihan dan Kekurangan Hematology Analyzer 27
H. Kerangka Teori 28
I. Kerangka Konsep 29
J. Definisi Oprasional 30
BAB III METODE PENELITIAN 31
A. Jenis Penelitian 31
B. Lokasi dan Waktu Penelitian 31
C. Alat dan Bahan 31
D. Populasi Dan Sampel 31
E. Cara Kerja 32
F. Pengumpulan dan analisis Data 34
G. Etika Penelitian 34
H. Alur Penelitian 35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 36
A. Hasil Penelitian 36
B. Pembahasan 39

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 46

A. Kesimpulan..... 46

B. Saran..... 46

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diabetes mellitus tipe I Sumber : Infodatin, 2020 5
Gambar 2.2 Diabetes mellitus tipe II Sumber : Infodatin, 2020..... 5
Gambar 2.3 Hematology analyzer XN 1000 Sumber : Sysmex, 2021..... 23

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi hipertensi Sumber : Siregar and Batubara, 2022 15
4.1 Karakteristik Sampel Berdasarkan Usia 36
4.2 Karakteristik Sampel Berdasarkan Jenis Kelamin 37
4.3 Hasil Presentase..... 38
4.4 Gambaran Kadar PDW (Platelet Distribution Width) dan MPV (Mean Platelet Volume) pada Penderita Diabetes Mellitus dengan Hipertensi di Puskesmas Ta'ba, Kabupaten Toraja Utara 38
4.5 Korelasi PDW (Platelet Distribution Width) dan MPV (Mean Platelet Volume) pada Penderita Diabetes Mellitus dengan Hipertensi di Puskesmas Ta'ba, Kabupaten Toraja Utara. 39

BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Penyakit Tidak Menular (PTM) masih menjadi masalah kesehatan di dunia. Berdasarkan data dari *World Health Organization* angka kematian akibat PTM setiap tahunnya diperkirakan sekitar 41 juta orang (hampir 71% angka kematian di seluruh dunia). Beberapa penyakit tidak menular yang sering menimbulkan komplikasi hingga kematian yaitu diabetes mellitus (DM) dan hipertensi (WHO, 2017).

Indonesia termasuk dalam salah satu negara dengan penderita diabetes terbesar didunia (International Diabetes Federation, 2019). Pada tahun 2019 terdapat 463 juta orang pada usia 20-79 tahun di dunia menderita diabetes dengan prevalensi diperkirakan meningkat seiring penambahan umur penduduk menjadi 19,9% atau 111,2 juta orang pada umur 65-79 tahun dan akan terus meningkat di tahun 2030 dan 2025 (Infodatin, 2020).

Kabupaten toraja utara di triwulan ketiga 2023, tercatat diabetes Tipe 1 dengan 113 kasus baru dan 112 kasus lama. diabetes Tipe 2 dengan 105 kasus baru dan 191 kasus lama, dan 1.000 lebih masyarakat Toraja Utara yang terkena Hipertensi Esensial atau tekanan darah tinggi. data yang dihimpin TribunToraja dari Dinas Kesehatan Toraja Utara, Selasa (19/9/2023), (Freedy, 2023).

Diabetes Mellitus (DM) adalah masalah kesehatan global yang terus meningkat, ditandai dengan kadar glukosa darah tinggi (hiperglikemia) kronis akibat defisiensi insulin, resistensi insulin, atau kombinasi keduanya. DM dapat menyebabkan berbagai komplikasi mikrovaskular (seperti retinopati, nefropati, neuropati) dan makrovaskular (penyakit jantung koroner, stroke, penyakit arteri perifer) yang menjadi penyebab utama morbiditas dan mortalitas. (Zuberi, 2008).

Hipertensi, atau tekanan darah tinggi, merupakan salah satu faktor risiko kardiovaskular independen yang paling umum. Prevalensi hipertensi juga tinggi di Indonesia. Pentingnya, DM dan hipertensi seringkali terjadi secara bersamaan, di mana diperkirakan 70-80% penderita DM tipe 2 juga mengalami hipertensi.

Kombinasi kedua kondisi ini secara signifikan meningkatkan risiko kejadian kardiovaskular dan mempercepat perkembangan komplikasi vaskular.

Aktivasi trombosit berperan krusial dalam patofisiologi aterotrombosis, sebuah proses yang mendasari sebagian besar komplikasi makrovaskular pada DM dan hipertensi. Pada kondisi hiperglikemia kronis dan hipertensi, terjadi disfungsi endotel, stres oksidatif, dan inflamasi sistemik yang memicu aktivasi dan agregasi trombosit berlebihan. Trombosit yang teraktivasi cenderung memiliki ukuran yang lebih besar dan reaktivitas yang lebih tinggi, meningkatkan risiko pembentukan bekuan darah (trombus) yang tidak diinginkan.

Parameter indeks trombosit, seperti ***Mean Platelet Volume*** **(MPV)** dan ***Platelet Distribution Width*** **(PDW)**, adalah indikator sederhana yang dapat diperoleh dari pemeriksaan darah lengkap rutin. **MPV** mencerminkan volume rata-rata trombosit, sedangkan **PDW** menunjukkan variasi atau heterogenitas ukuran trombosit. Nilai MPV dan PDW yang tinggi sering dikaitkan dengan adanya trombosit yang lebih muda dan lebih reaktif, yang merupakan tanda dari peningkatan trombopoiesis atau aktivasi trombosit.

Beberapa penelitian telah mengkaji peran MPV dan PDW sebagai biomarker non-invasif untuk memprediksi risiko komplikasi vaskular pada pasien DM atau hipertensi secara terpisah. Namun, penelitian yang secara spesifik berfokus pada analisis kadar PDW dan MPV pada penderita DM yang juga disertai hipertensi, terutama di daerah dan fasilitas kesehatan tertentu seperti RSUD. Pontiku Kabupaten Toraja Utara, masih terbatas. Mengingat tingginya prevalensi kedua penyakit ini dan potensi sinergisme risikonya, penting untuk memahami lebih lanjut karakteristik trombosit pada kelompok pasien ini.

Berdasarkan permasalahan diatas, peneliti memandang perlu untuk melakukan penelitian dengan metode flowcytometri menggunakan automatic hematology analyzer untuk melihat terjadinya peningkatan kadar tersebut sehingga diharapkan parameter PDW dan MPV ini dapat menjadi marker penanda inflamasi pada pasien DM dengan hipertensi. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Analisis Kadar PDW (Platelet Distribution

Width) dan MPV (Mean Platelet Volume) pada penderita Diabetes Mellitus dengan Hipertensi di RSUD. Pongtiku Kabupaten Toraja Utara".

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang masalah diatas dapat disimpulkan Rumusan Masalah penelitian yaitu "Berapakah kadar *Platelet Distribution Width* dan *Mean Platelet Volume* pada penderita diabetes mellitus dengan hipertensi?"

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

   Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan kadar PDW (*Platelet Distribution Width*) dan MPV (*Mean Platelet Volume*) pada penderita diabetes melitus dengan hipertensi.

2. Tujuan Khusus
   a. Menentukan kadar PDW (*Platelet Distribution Width*) pada penderita diabetes melitus dengan hipertensi.
   b. Menentukan kadar MPV (*Mean Platelet Volume*) pada penderita diabetes melitus dengan hipertensi.

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi Institusi

   Sarana informasi dan menjadi referensi bagi penulis selanjutnya untuk pengembangan ilmu dalam rangka meningkatkan mutu pendidikan dan ilmu pengetahuan bagi institusi dan terkhusus bagi jurusan Teknologi Laboratorium Medis Universitas Megarezky Makassar.

2. Bagi Ahli Teknologi Laboratorium Medis

   Sebagai tambahan teori bagi Ahli Teknologi Laboratorium Medis (ATLM) dalam pengembangan pemeriksaan pasien terkhusus untuk parameter PDW dan MPV pada pasien Diabetes Melitus disertai dengan Hipertensi.

3. Bagi peneliti

   Menambah pengalaman dan wawasan, serta skill peneliti dalam mengembangkan dan mengaplikasikan ilmu pengetahuan serta keterampilan sebagai seorang mahasiswa TLM dalam melakukan pemeriksaan laboratorium.

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Umum Diabetes

1. Definisi Diabetes Mellitus

Diabetes Mellitus (DM) merupakan penyakit metabolik yang disebabkan karena fungsi pankreas terganggu sehingga tidak dapat memproduksi insulin yang cukup atau tubuh tidak dapat menggunakan insulin secara efektif. Seringkali penyakit DM ditandai dengan suatu kondisi yang disebut kondisi hiperglikemia kronis (Dewi, 2019).

Hiperglikemia adalah kondisi peningkatan kadar glukosa darah yang dapat terjadi secara akut dan kronis. Hiperglikemia yang telah mencapai tahap kronis dapat menimbulkan berbagai komplikasi. Pemeriksaan hiperglikemia kronis yang persisten diukur kadar A1c dengan pemeriksaan HbA1c (Dewi, 2019).

Diabetes mellitus adalah penyakit metabolik dengan hiperglikemia yang diakibatkan karena adanya gangguan pada sekresi insulin, kerja insulin, atau keduanya. Terjadinya ketidak mampuan metabolik yang terjadi pada DM menyebabkan perubahan patofisiologi sekunder pada berbagai sistem organ. (Putri, dkk., 2022).

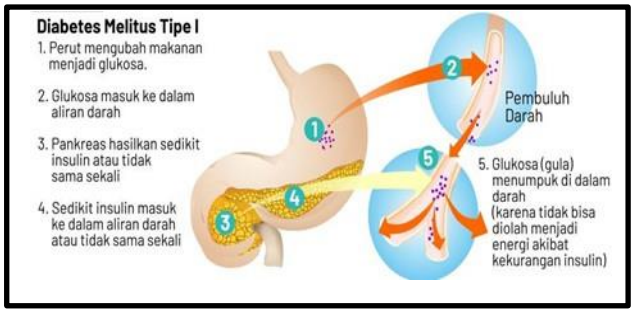
2. Klasifikasi Diabetes Mellitus

Pengelompokkan jenis DM berdasarkan penyebab kenaikan kadar gula darah, yaitu :

a. Diabetes Mellitus tipe 1

Diabetes tipe 1 atau dapat juga disebut *Insulin Dependent Diabetes Mellitus* adalah gangguan sekresi insulin yang dimediasi secara imunologis. Diabetes ini disebabkan kenaikan kadar gula darah (hiperglikemia) akibat kerusakan dari sel beta pankreas sehingga tidak terjadi produksi insulin sama sekali. Insulin adalah hormon yang dihasilkan oleh pankreas yang berfungsi untuk mencerna gula dalam darah. Pada pasien DM tipe ini sangat

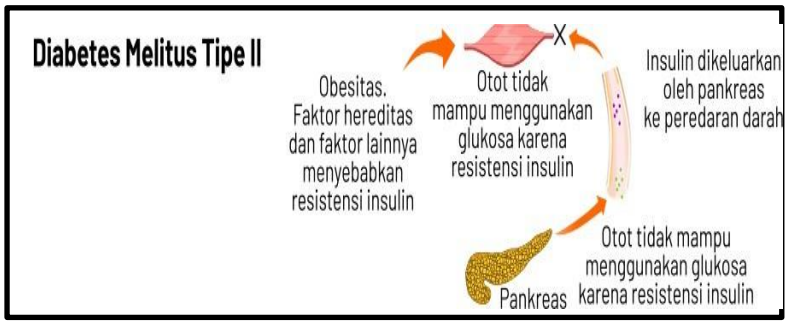
membutuhkan asupan insulin yang diberikan secara langsung dari luar tubuh yang biasa disebut suntik hormon insulin (Infodatin, 2020).



Gambar 2.1 Diabetes mellitus tipe I
Sumber : Infodatin, 2020.

b. Diabetes Mellitus tipe 2

Diabetes tipe 2 atau disebut juga Insulin Non-dependent Diabetes Mellitus merupakan tipe diabetes yang terjadi akibat kelenjar pankreas tidak mampu mensekresi insulin dalam jumlah yang cukup atau karena sel tubuh resisten terhadap insulin (menolak insulin) sehingga terjadi kenaikan gula darah. Pada DM Tipe 2 hampir tidak muncul gejala dan seringkali muncul tanpa diketahui. DM Tipe 2 dapat berkembang bahkan menyebabkan komplikasi karena secara umum akan lebih mudah terinfeksi, luka sukar sembuh, daya penglihatan makin buruk, dan umumnya menderita hipertensi, obesitas, dan juga komplikasi pada pembuluh darah dan syaraf (Infodatin, 2020).



Gambar 2.2 Diabetes mellitus tipe II
Sumber : Infodatin, 2020

c. Diabetes Mellitus tipe gestasional

Diabetes tipe ini terjadi selama masa kehamilan yang ditandai dengan kenaikan gula darah. Gangguan ini biasanya terjadi pada trimester ke-2 dan ke-3 kehamilan dan kadar gula darah akan Kembali normal setelah persalinan. Namun, penderita DM gestasional dalam jangka waktu 5-10 tahun setelah melahirkan memiliki resiko lebih besar untuk menderita diabetes mellitus yang menetap (Infodatin, 2020).

3. Epidemologi Diabetes Mellitus

Prevalensi DM di seluruh dunia mengalami peningkatan setiap tahunnya sehingga membutuhkan perhatian yang serius. Pada tahun 2019 terdapat 463 juta orang pada usia 20-79 tahun di dunia menderita diabetes dengan prevalensi diperkirakan meningkat seiring penambahan umur penduduk menjadi 19,9% atau 111,2 juta orang pada umur 65-79 tahun dan akan terus meningkat di tahun 2030 dan 2045 (Infodatin, 2020).

Jumlah penderita DM di dunia pada tahun 2019 tertinggi diduduki oleh Cina (116,4 juta), India (77 juta), dan Amerika Serikat (31 juta) kasus. Indonesia berada di peringkat ke-7 dengan penderita DM terbanyak di dunia, sehingga dapat diperkirakan bahwa Indonesia memiliki kontribusi besar terhadap prevalensi kasus DM di wilayah Asia Tenggara (Infodatin, 2020).

Data terbaru menunjukkan bahwa prevalensi diabetes mellitus di Indonesia berdasarkan diagnosis dokter pada umur ≥15 tahun sebesar 2%. Angka ini mengalami peningkatan jika dibandingkan dengan hasil tahun 2013 yaitu sebesar 1,5%. Kasusterbanyak ditemukan di DKI Jakarta (3,4%), DI Yogyakarta (3,1%), Kalimantan Timur (3,1%) dan Sulawesi Utara (3,0%). Sedangkan kasus di Sulawesi Selatan menduduki peringkat ke-16 dengan jumlah kasus 1,8% (Riskesdas, 2018).

Terdapat berbagai faktor risiko yang dapat menyebabkan tingginya penderita DM di dunis khususnya di Indonesia, diantaranya ialah :

a. Faktor yang tidak dapat diubah, seperti faktor risiko gen, jenis kelamin dan umur.

b. Faktor yang dapat diubah, seperti makanan berisiko yang dikonsumsi, Pendidikan (ilmu pengetahuan), buah dan sayur yang dikonsumsi, aktivitas fisik yang dilakukan, dan perilaku merokok. (Kabosu, Adu and Hinga, 2019).

4. Patofisiologi Diabetes Mellitus

Diabetes melitus merupakan penyakit yang disebabkan karena terjadinya kekurangan insulin secara relatif maupun absolut. Defisiensi insulin dapat terjadi melalui 3 jalur, yaitu:

1) Sel-sel B pankreas mengalami kerusakan akibat pengaruh dari luar (virus, zat kimia)
2) reseptor glukosa mengalami penurunan atau desensitasi pada kelenjar pancreas.
3) Reseptor insulin mengalami kerusakan atau desensitasi di jaringan perifer.

Patofisiologi DM terbagi menjadi 2 yaitu patofiologi pada DM tipe 1 dan patofiologi pada DM tipe 2.

a. Patofisiologi Diabetes Mellitus Tipe 1

Pada penderita DM tipe 1 terjadi kelainan reaksi autoimun akibat peradangan pada sel β (beta). Hal ini mengaktifkan antibodi terhadap sel β yang disebut ICA (Islet Cell Antibody). Reaksi antigen (sel β) dengan antibodi ICA menyebabkan hancurnya sel β. Reaksi autoimun yang terjadi menyebabkan defisiensi insulin karena produksi insulin oleh sel β tidak cukup untuk memenuhi kebutuhan metabolisme harian. Ketidakcukupan insulin yang berfungsi mengontrol metabolisme glukosa darah mengakibatkan peningkatan kadar glukosa darah, sehingga pasien DM tipe 1 memiliki ketergantungan pada insulin eksternal setiap harinya untuk bertahan hidup. Selain karena autoimun, diabetes tipe 1 juga bisa disebabkan oleh virus cocksakie, rubella, citomegalo virus (CMV), herpes dan lain-lain (Lestari, dkk., 2021).

b. Patofisiologi Diabetes Mellitus Tipe 2

Beberapa keadaan yang berperan pada patofisiologi DM tipe 2 yaitu :

1) Resistensi insulin

Diabetes mellitus tipe 2 bukan disebabkan oleh kurangnya sekresi insulin, namun karena sel sasaran insulin mengalami kegagalan atau tidak mampu merespon insulin secara normal. Hal ini biasa disebut sebagai "resistensi insulin". Resistensi insulin dapat terjadi karena obesitas, aktivitas fisik yang kurang dan penuaan (Febriyan, 2020).

Resistensi insulin adalah ciri khas DM tipe 2 dan diamati terutama di hati, otot, otak, dan jaringan adiposa. Pada pasien dengan DM tipe 2, insulin tidak bekerja secara tepat pada tingkat fisiologis normal pada jaringan target ini sehingga memaksa pankreas mengkompensasi untuk memproduksi insulin lebih banyak (Petersen and Shulman, 2018).

Dalam hati yang sehat, insulin mendorong penyerapan glukosa. Ini juga menghambat glukoneogenesis melalui efeknya pada ekspresi gen enzim pembatas laju *glucose-6-phosphatase, phosphoenolpyruvate* (PEP) *carboxylase*, and *fructose 1,6-bisphosphatase*. Pada otot yang sehat, insulin meningkatkan penyerapan glukosa melalui translokasi reseptor GLUT4 intraseluler ke permukaan sel, yang pada gilirannya meningkatkan penyerapan glukosa, mendorong sintesis glikogen (Vargas and Carrillo Sepulveda, 2018). Di jaringan adiposa, insulin menekan lipolisis dan mendorong pengambilan glukosa menjadi adiposit untuk lipogenesis (Petersen and Shulman, 2018). Di otak, insulin dan hormon perifer lainnya mengatur produksi glukosa hati dan pengaturan nafsu makan (Lundqvist dkk., 2019).

Pada DM tipe 2, hepatosit gagal mengatur produksi glukosa; otot tidak mengambil glukosa secara efisien, lipolisis tidak ditekan, dan disfungsi sistem saraf pusat (SSP) terwujud, menyebabkan pengaturan nafsu makan dan metabolisme yang tidak memadai. Secara global, *hyperinsulinemia* menyebabkan penurunan regulasi reseptor insulin pada permukaan sel. Deposisi lemak perifer dan visceral merupakan faktor utama yang berkontribusi terhadap resistensi insulin. Jaringan adiposa putih melepaskan

penanda proinflamasi yang mempengaruhi kerja insulin. Hal inilah yang menjadi efek patofisiologis yang terkait dengan resistensi insulin (Petersen and Shulman, 2018).

2) Disfungsi sel β pancreas

Pada awal perkembangan DM tipe 2, sel β menunjukan gangguan pada sekresi insulin fase pertama. Sekresi insulin gagal mengkompensasi resistensi insulin sehingga apabila tidak ditangani dengan baik akan terjadi kerusakan sel-sel β pancreas pada fase selanjutnya. Kerusakan secara progresif yang terjadi pada sel-sel β di pankreas menyebabkan defisiensi insulin, akhirnya membutuhkan insulin eksogen. Kedua faktor tersebut, yaitu resistensi insulin dan defisiensi insulin (Febriyan, 2020).

Hiperglikemia kronik juga menyebabkan dampak yang buruk terhadap disfungsi sel β pankreas. Sebelum diagnosis DM tipe 2 ditegakkan, terjadi kompensasi peningkatan resistensi insulin oleh sel beta pankreas yang memproduksi insulin secukupnya. Pada saat diagnosis Diabetes Mellitus tipe 2 ditegakkan, sel β pankreas tidak dapat lagi memproduksi insulin yang adekuat untuk mengkompensasi peningkatan resistensi insulin karena fungsi normal sel β pankreas tersisa 50%. Pada DM tipe 2 stadium lanjut, sel beta pankreas digantikan oleh jaringan amiloid yang mengurangi produksi insulin, sehingga secara klinis Diabetes Mellitus tipe 2 mirip dengan DM tipe 1 yaitu kekurangan insulin secara absolut (Petersen and Shulman, 2018).

5. Diagnosis Diabetes Mellitus

Diagnosis diabetes didasarkan pada beberapa pemeriksaan laboratorium, diantaranya ialah glukosa puasa, tes toleransi glukosa oral (TTGO) dan hemoglobin A1c (HbA1c). Pemeriksaan secara langsung sering ditemui beberapa keluhan khas yaitu polyuria (sering buang air kecil), polidipsi (haus berlebihan), polifagia (cepat merasa lapar) dan penurunan berat badan yang penyebabnya tidak jelas. Keluhan lainnya seperti lemah, gatal, kesemutan, penglihatan kabur, disfungsi ereksi dan pruritus vulvae (Roden, dkk., 2019).

Kriteria diagnostik sehingga dapat dikatakan diabetes mellitus, ialah:

a. Tanda dan gejala diabetes (poliuria, polydipsia, ketonuria, dan berat badan menurun) dengan kadar plasma glukosa ≥ 200 mg/dL
b. Gula darah puasa ≥ 126 mg/dL

   Pengukuran kadar glukosa darah puasa dapat dilakukan jika sebelumnya telah melakukan puasa (tidak makan dan minum kecuali air putih) selama 8 - 12 jam.
c. HbA1c ≥ 6,5%

   Pemeriksaan HbA1c adalah pemeriksaan dengan mengukur kadar glukosa yang melekat pada hemoglobin. Manfaat pemeriksaan ini adalah untuk mengontrol kualitas pengendalian kadar gula darah jangka panjang (3 bulan terakhir) dan menilai efektifitas obat.
d. Setelah pemberian glukosa secara oral (75 g glukosa untuk dewasa atau 1,75 g/kg untuk anak-anak), kadar plasma glukosa
   ≥ 200 mg/dl (Dewi, 2019).

Sedangkan untuk pra-diabetes hasil pemeriksaannya adalah kadar glukosa darah puasa antara 100 mg/dl sampai dengan 125 mg/dl (IFG); atau 2 jam puasa antara 140 mg/dl sampai dengan 199 mg/dl (IGT), atau kadar A1C antara 5,7–6,4% (Dewi, 2019).

6. Etiologi Diabetes Mellitus

Diabetes Mellitus (DM) terjadi karena beberapa faktor penyebabnya. Adapun faktor-faktor yang dapat menyebabkan seseorang menderita DM :

a. Obesitas

   Obesitas dapat menyebabkan tubuh seseorang mengalami resistensi terhadap insulin. Semakin banyak jaringan lemak pada tubuh maka tubuh semakin resisten terhadap kerja insulin, terutama bila lemak tubuh atau kelebihan berat badan terkumpul di daerah sentral atau perut. Lemak dapat memblokir kerja insulin sehingga glukosa tidak dapat diangkut ke dalam sel dan menumpuk dalam pembuluh darah, sehingga terjadi peningkatan kadar glukosa darah (Fahriza, 2019).

b. Aktivitas fisik kurang

Berdasarkan penelitian bahwa aktivitas fisik yang dilakukan secara teratur dapat menambah sensitivitas insulin. Olahraga atau aktivitas fisik dapat membantu mengontrol berat badan sehingga tidak terjadi obesitas. Glukosa dalam darah akan dibakar menjadi energi, sehingga sel-sel tubuh menjadi lebih sensitif terhadap insulin. Selain itu, aktivitas fisik yang teratur juga dapat melancarkan peredaran darah, menurunkan faktor risiko terjadinya Diabetes Mellitus (Aprillia, dkk 2022).

c. Pola makan

Pola makan yang salah dapat mengakibatkan terjadinya kurang gizi ataupun juga kelebihan berat badan (obesitas). Hal tersebut dapat meningkatkan risiko terkena diabetes mellitus. Kurang gizi (*malnutrisi*) dapat mengakibatkan gangguan pada sekresi insulin serta fungsi pankreas. Sedangkan kelebihan berat badan dapat mengakibatkan gangguan kerja insulin (Fahriza, 2019).

d. Usia

Usia merupakan salah satu faktor resiko terjadinya masalah kesehatan. Manusia mengalami penurunan fisiologis serta muncul berbagai Penyakit setelah umur 40 tahun. semakin bertambahnya umur, maka risiko menderita diabetes mellitus akan meningkat terutama umur 45 tahun (kelompok risiko tinggi) (Febriyan, 2020).

e. Riwayat keluarga dengan DM

Riwayat keluarga atau faktor keturunan merupakan unit informasi pembawa sifat yang berada di dalam kromosom sehingga mempengaruhi perilaku (Hugeng,Maya & Santos, 2017). Faktor keturunan berpengaruh pada terjadinya diabetes melitus. Keturunan orang yang mengidap diabetes lebih besar kemingkinannya dari pada keturunan orang yang tidak diabetes. Faktor keturunan merupakan faktor penyebab pada resiko terjadinya Diabetes Mellitus, kondisi ini akan diperburuk dengan adanya gaya hidup yang buruk (Yusnanda, dkk., 2019).

7. Gejala Diabetes Mellitus

Adapun beberapa gejala yang biasa terjadi pada pesien dengan penyakit DM yaitu antara lain:

a. Poliuri (sering buang air kecil)

Buang air kecil lebih sering dari biasanya terutama pada malam hari (poliuria), Poliuri terjadi karena kadar gula darah melebihi ambang ginjal (>180 mg/dL), sehingga gula akan dikeluarkan melalui urine saat buang air. Guna menurunkayiln konsentrasi urine yang dikeluarkan, tubuh akan menyerap air sebanyak mungkin ke dalam urine sehingga urine dalam jumlah besar dapat dikeluarkan dan sering buang air kecil. Dalam keadaan normal, urine harian dikeluarkan sekitar 1,5 liter, tetapi pada pasien DM yang tidak terkontrol urine dikeluarkan sebanyak lima kali lipat dari jumlah biasanya. Selain itu, pasien DM akan sering merasa haus dan ingin minum air putih sebanyak mungkin (poliploidi). Dengan adanya ekskresi urine, tubuh akan mengalami dehidrasi. Pasien yang mengalami hal ini akan merasakan haus terus-menerus sehingga untuk mengatasi dehidrasi tersebut penderita selalu ingin minum air terutama air dingin, manis, segar dan air dalam jumlah banyak.

b. Polifagi (cepat merasa lapar)

Nafsu makan meningkat (polifagia) dan penurunan energi atau tenaga. Insulin menjadi masalah pada penderita DM ketika pemasukan gula ke sel tubuh menurun dan energi yang dihasilkan menurun. Inilah alasan mengapa penderita merasa kurang energik atau tenaga. Selain itu, sel juga mengalami kekurangan gula, sehingga otak juga berpikir bahwa kekurangan energi disebabkan oleh kekurangan makanan, sehingga tubuh kemudian berusaha menambah makanan dengan menstimulasi tubuh sehingga merasa lapar.

c. Berat badan menurun

Ketika tubuh tidak bisa mendapatkan energi yang cukup dari gula karena kekurangan insulin, tubuh akan menggunakan lemak dan protein

tubuh sebagai energi. Pada sistem perkemihan, penderita DM yang tidak terkontrol dapat kehilangan glukosa hingga 500 gr dalam urin per 24 jam (setara dengan 2000 kalori yang hilang pada per hari). Gejala lain atau gejala tambahan yang dapat timbul sebagai komplikasi adalah kesemutan pada kaki, gatal atau luka yang tidak kunjung sembuh, terkadang disertai dengan rasa gatal di daerah selangkangan (pruritus vulva) pada wanita dan rasa nyeri penis pada pria (balanitis) (Lestari, dkk., 2021).

Selain gejala diatas, terdapat pula gejala lainnya yang dapat dikategorikan menjadi gejala yang bersifat akut maupun kronik. Gejala tersebut diantaranya yaitu :

a. Gejala akut Diabetes Mellitus
   1) Gejala awal : Sering merasa lapar dan haus, Sering buang air kecil.
   2) Gejala lanjutan : banyak minum, sering buang air kecil, nafsu makan mulai berkurang, berat badan menurun dengan cepat, mudah Lelah, timbul rasa mual, bahkan dapat menyebabkan koma diabetic.
b. Gejala kronik Diabetes Mellitus

   Gejala kronik yang biasa terjadi pada kasus DM ialah kesemutan, rasa tebal pada kulit, kulit terasa panas, kram, mudah Lelah, rasa ngantuk berlebih, mata kabur, gatal sekitar kemaluan, gigi mudah goyah dan mudah lepas, dan resiko keguguraan bagi ibu hamil (Harreiter and Roden, 2019).

B. Tinjauan Umum Hipertensi

1. Definisi Hipertensi

Hipertensi sering disebut "The Silent Killer" atau penyakit pembunuh secara diam-diam karena tidak terdapat gejala awal yang dirasakan penderitanya. pertensi juga merupakan yang paling penting menjadi faktor risiko morbiditas dan mortalitas pada penyakit kardiovaskular (Susanto, 2020).

Hipertensi adalah keadaan yang terjadi karena peningkatan tekanan darah diatas batas normal yaitu sistolik lebih besar dari 140 mmHg dan diastolik lebih besar dari 90 mmHg. Pengukuran dilakukan sebanyak dua kali dengan selang waktu 5 menit dalam keadaan cukup istirahat (tenang) (Hilyas., 2021).

Hipertensi dapat diklasifikasikan menjadi dua jenis yaitu hipertensi primer atau esensial dan hipertensi sekunder. Hipertensi primer atau esensial merupakan jenis hipertensi yang tidak diketahui penyebabnya sedangkan hipertensi sekunder dapat disebabkan oleh penyakit ginjal, penyakit endokrin, penyakit jantung, dan gangguan anak ginjal (Nuraini, 2015).

Hipertensi merupakan penyakit yang disebabkan oleh berbagai faktor resiko yaitu faktor yang tidak dapat dikontrol dan faktor yang dapat dikontrol. Faktor penyebab hipertensi yang tidak dapat dikontrol seperti riwayat keluarga, jenis kelamin, dan umur. Sedangkan faktor yang dapat dikontrol seperti obesitas, aktivitas fisik yang kurang, perilaku merokok, pola konsumsi makanan yang mengandung natrium dan lemak jenuh (Arum, 2019).

Komplikasi yang dapat terjadi akibat hipertensi seperti stroke, kelemahan jantung, penyakit jantung koroner (PJK), gangguan ginjal dan lain-lain. Komplikasi ini dapat berakibat pada kelemahan fungsi dari organ vital seperti otak, ginjal dan jantung yang dapat berakibat kecacatan bahkan kematian (Arum, 2019).

2. Klasifikasi Hipertensi

Klasifikasi tekanan darah berdasarkan WHO (World Health Organization) pada pasien hipertensi yaitu tekanan darah tidak terkontrol ialah ≥140/90 mmHg dan tekanan darah terkontrol yaitu ≤ 140/90 mmHg. Pada penderita hipertensi, hal ini biasanya terjadi karena tekanan darah yang tidak terkontrol. Adapun penyebab tekanan darah tidak terkontrol adalah ketidakpatuhan pasien pada terapi sehingga proses penyembuhan belum memadai, penggunaan obat yang berefek samping, pengetahuan yang kurang, konsumsi obat yang tidak sesuai dengan kebutuhan (WHO, 2017).

Adapun pengelompokkan hipertensi berdasarkan penyebabnya, yaitu:

a. Hipertensi esensial atau hipertensi primer, penyebabnya tidak diketahui. Hipertensi esensial biasanya ditandai dengan peningkatan kerja jantung akibat penyempitan pembuluh darah.
b. Hipertensi sekunder, penyebabnya dapat diketahui yang terdiri dari kelainan

pembuluh darah ginjal, gangguan kelenjar tiroid (hipertiroid), penyakit kelenjar adrenal (hiperaldosteronisme) (Siregar and Batubara, 2022).

Klasifikasi hipertensi dibedakan menjadi 9 kategori, yaitu:

Tabel 2.1 Klasifikasi hipertensi

Kategori	Tekanan Darah Sistolik (mmHg)	Tekanan Darah Diastol (mmHg)
Optimal	<120	<80
Normal	<130	<85
Normal-tinggi	130-139	85-89
Grade 1 (Hipertensi Ringan)	140-159	90-99
Sub-Group : Perbatasan	140-149	90-94
Grade 2 (Hipertensi Sedang)	160-179	100-109
Grade 3 (Hipertensi Berat)	>180	>110
Hipertensi Sistolik Terisolasi	≥140	<90
Sub-Group : Perbatasan	140-149	<90

Sumber : Siregar and Batubara, 2022

3. Patofisiologi Hipertensi

Mekanisme terjadinya hipertensi adalah terjadi pembentukan angiotensin II dari angiotensin I melalui aksi angiotensin I- converting enzyme (ACE). Angiotensin II inilah yang berperan dalam meningkatkan tekanan darah melalui dua aksi utama, yaitu:

a. Meningkatkan rasa haus dan sekresi Anti-Diuretic Hormone (ADH). Ketika ADH meningkat, sangat sedikit urin yang dikeluarkan dari tubuh (antidiuresis), sehingga terkonsentrasi dan osmolalitasnya tinggi. Untuk mengencerkannya, volume cairan ekstraseluler diperbesar dengan mengambil cairan dari bagian intraseluler. Hal ini meningkatkan volume darah, yang pada gilirannya meningkatkan tekanan darah.
b. Menstimulasi sekresi aldosteron dari korteks adrenal. Untuk mengatur volume cairan ekstraseluler, aldosteron akan mengurangi ekskresi NaCl (garam) dengan cara mereabsorpsinya dari tubulus ginjal. Naiknya konsentrasi NaCl akan diencerkan kembali dengan cara meningkatkan volume cairan ekstraseluler yang pada gilirannya akan meningkatkan volume dan tekanan darah sehingga terjadi hipertensi (Madyasari, 2020).

4. Etiologi Hipertensi

Kejadian hipertensi tentunya disbabkan karena beberapa hal. Penyebab hipertensi pada umumnya tidak spesifik, namun sangat berbahaya jika tidak dikontrol dengan baik. Hipertensi dapat terjadi sebagai respon peningkatan dari cardiac output atau peningkatan tekanan perifer. Adapun beberapa faktor yang dapat mempengaruhi terjadinya hipertensi antara lain :

a. Genetik

Adanya faktor genetik dalam keluarga dapat menjadi penyebab keluarga tersebut mempunyai risiko menderita hipertensi. Hal ini berhubungan dengan terjadinya peningkatan kadar sodium intraseluler dan rendahnya rasio antara potasium terhadap sodium. Riwayat hipertensi dalam keluarga mempunyai risiko dua kali lebih besar untuk menderita hipertensi dari pada yang tidak mempunyai riwayat keluarga (Taslima and Husna, 2017).

b. Obesitas

Berat badan merupakan salah satu faktor penyebab terjadinya hipertensi di semua umur. Semakin besar massa tubuh, maka semakin banyak darah yang dibutuhkan untuk memasok oksigen dan makanan ke jaringan tubuh. Hal ini berarti volume darah yang beredar melalui pembuluh darah menjadi meningkat

sehingga memberikan tekanan lebih besar pada dinding arteri (Arum, 2019).

c. Stres

Stres dapat meningkatkan tekanah darah sewaktu. Hormon adrenalin akan meningkat sewaktu kita stres, sehingga mengakibatkan jantung memompa darah lebih cepat sehingga tekanan darah pun meningkat (Arum, 2019).

d. Olahraga kurang

Olahraga yang teratur dan cukup dapat menurunkan tahanan perifer yang akan menurunkan tekanan darah (untuk hipertensi) dan melatih otot jantung sehingga menjadi terbiasa melakukan pekerjaan yang lebih berat. Kurangnya aktivitas fisik menaikan risiko tekanan darah tinggi karena bertambahnya risiko untuk menjadi gemuk (obesitas) (Arum, 2019).

e. Pola asupan garam

World Health Organization (WHO) merekomendasikan pola konsumsi garam yang dapat mengurangi risiko terjadinya hipertensi yaitu tidak lebih dari 100 mmol (sekitar 2,4 gr sodium atau 6 gr garam) perhari. Natrium yang dikonsumsi secara berlebih menyebabkan konsentrasi natrium di dalam cairan ekstraseluler meningkat. Hal ini menyebabkan cairan intraseluler ditarik ke luar sehingga volume cairan ekstraseluler meningkat. Meningkatnya volume cairan ekstraseluler tersebut menyebabkan meningkatnya volume darah, sehingga berdampak kepada timbulnya hipertensi (Siswanto dkk., 2020).

5. Diagnosis Hipertensi

Berdasarkan anamnesis, sebagian besar pasien hipertensi bersifat asimptomatik. Beberapa pasien biasanya mengalami keluhan seperti sakit kepala, rasa seperti berputar, atau penglihatan kabur. Selain itu dapat pula didapatkan mengenai faktor risiko kardiovaskular seperti merokok, obesitas, aktivitas fisik yang kurang, dyslipidemia, diabetes mellitus, mikroalbuminuria, penurunan laju GFR (Glomerular Filtration Rate) dan riwayat keluarga (Madyasari, 2020).

Berdasarkan pemeriksaan fisik, nilai tekanan darah pasien diambil rata-rata dua kali pengukuran pada setiap kali kunjungan ke dokter. Apabila tekanan darah > 140/90 mmHg pada dua atau lebih kunjungan maka dapat dikatakan

mengalami hipertensi. Pemeriksaan tekanan darah harus dilakukan dengan alat yang baik, ukuran dan posisi manset yang tepat (setingkat dengan jantung) serta teknik yang benar. Pemeriksaan penunjang dilakukan untuk memeriksa komplikasi yang telah terjadi seperti pemeriksaan laboratorium lengkap yaitu pemeriksaan darah lengkap, kadar ureum, kreatinin, elektrolit, kalsium, asam urat, dan urinalisis (Madyasari, 2020).

6. Gejala dan Tanda Hipertensi

Hipertensi disebut sebagai "silent killer" atau pembunuh diam-diam. Kebanyakan orang dengan hipertensi bersifat asimtomatik atau tidak memiliki tanda atau gejala peringatan (Madyasari, 2020).

Adapun gejala hipertensi yang biasa terjadi seperti pada gejala ringan yaitu pusing atau sakit kepala, gelisah, kemerahan pada wajah, leher belakang terasa pegal, mudah marah, telinga berdengung, sulit tidur, sesak napas, rasa berat pada leher belakang, mudah merasa kelelahan, mata berkunang-kunang, mimisan (keluar darah di hidung) (Setiati, 2020).

Gejala yang terjadi tidak dapat menjadi penanda ada tidaknya hipertensi pada seseorang. Hipertensi dapat diketahui dengan melakukan pengecekan tekanan darah secara berkala. Seorang pasien biasanya tidak menyadari bahwa mereka memiliki tekanan darah tinggi sampai kerusakan organ seperti penyakit arteri koroner, stroke atau gagal ginjal ditemukan (Madyasari, 2020).

C. Tinjauan Umum Hubungan Diabetes Melitus dan Hipertensi

Salah satu komplikasi makroangiopati diabetik dapat disebabkan oleh perubahan kadar glukosa darah. Glukosa darah yang tinggi menempel pada dinding pembuluh darah. Proses oksidasi kemudian terjadi, dimana glukosa darah bereaksi dengan protein dari dinding pembuluh darah, menyebabkan AGEs. Advanced Glycosylated Endproducts (AGE) adalah zat yang terbentuk dari kelebihan glukosa dan protein yang bergabung menjadi satu. Kondisi ini merusak dinding bagian dalam pembuluh darah dan menarik lemak jenuh atau kolesterol, yang menempel pada pembuluh darah dan menyebabkan respon inflamasi. Sel darah putih (leukosit) dan sel pembeku darah (trombosit) dan bahan lainnya bergabung membentuk gumpalan

plak (trombosis), yang membuat dinding pembuluh darah menjadi keras dan kaku, akhirnya menyebabkan penyumbatan, mengakibatkan perubahan tekanan darah disebut hipertensi (Putri, dkk., 2022).

Kasus kelebihan hormon insulin di dalam tubuh dapat meningkatkan retensi natrium di tubulus ginjal, yang dapat menyebabkan tekanan darah tinggi (hipertensi). Selain itu, kadar insulin yang tinggi dapat memicu terjadinya aterosklerosis, yaitu dengan merangsang proliferasi sel endotel dan sel otot pembuluh darah (Putra, dkk., 2018).

Kerusakan pembuluh darah melalui berbagai mekanisme pada tingkat jaringan, sel dan biokimia disebabkan karena kadar glukosa dalam darah yang terus mengalami peningkatan. Hal ini menyebabkan vasokonstriksi, aktivasi respon peradangan dan trombosis akibat terjadinya stres oksidatif, reseptor advanced glycated end product (RAGE), dan aktivasi protein kinase C(PKC). Kerusakan lapisan endotel arteri akibat tingginya kadar glukosa dalam darah, metabolit glukosa, atau tingginya kadar asam lemak dalam darah menyebabkan permeabilitas sel endotel meningkat sehingga molekul yang mengandung lemak masuk ke arteri. Kerusakan sel-sel endotel akan mencetuskan reaksi imun dan inflamasi sehingga akhirnya terjadi pengendapan trombosit, makrofag, dan jaringan fibrosis serta proliferasi sel otot polos pembuluh darah yang merupakan awal terjadinya lesi aterosklerosis dalam pembuluh darah sehingga memicu peningkatan tekanan darah (Sari, dkk., 2017).

Tekanan darah tinggi merupakan faktor risiko utama untuk kejadian diabetes. Hubungannya dengan diabetes tipe 2 sangat kompleks karena tekanan darah tinggi dapat membuat sel tidak sensitif terhadap insulin (resistensi insulin). Insulin berperan dalam meningkatkan pengambilan glukosa oleh banyak sel sehingga juga mengatur metabolisme karbohidrat, sehingga kadar gula darah juga dapat terganggu jika terjadi resistensi insulin di dalam sel (Sari, 2017).

D. Tinjauan Umum *Platelet Distribution Width* (PDW)

Platelet Distribution Width (PDW) merupakan parameter pemeriksaan hematologi yang menggambarkan variasi atau heterogenitas ukuran trombosit. Nilai normalnya berkisar antara 9,0 sampai 14 fl. Sebagai biomarker umum dalam

pemeriksaan indeks trombosit (PDW, MPV, P- LCR, PCT), PDW dapat berfungsi sebagai indikator variabilitas volume trombosit dan meningkatkan adanya anisositosis trombosit. Selain itu, PDW meningkat karena adanya perubahan morfologi trombosit diakibatkan trombosit teraktivasi selama proses inflamasi dan thrombus (Wang *et al.*, 2017).

PDW bekerja secara langsung untuk mengukur variabilitas ukuran trombosit serta heterogenitas morfologi trombosit. Pada saat proses proinflamasi, molekul protein dan molekul kecil dari butiran platelet akan dilepaskan sehingga sel imun dan fungsi dari dinding pembuluh darah yang bersirkulasi akan dipengaruhi. Selama peradangan terjadi, berbagai mediator inflamasi seperti interleukin-1 secara bersamaan akan berpartisipasi dalam proses aktivasi trombosit. Perubahan morfologi yang terjadi akibat aktivasi trombosit seperti bentuk berubah dari discoid menjadi pembentukan bola dan pseudopodia. Ketika trombosit teraktivasi secara progresif maka akan terbentuk formasi pseudopodia sehingga memiliki ukuran heterogeny dan nilai PDW yang lebih tinggi. Oleh karena itu, antara proses inflamasi/peradangan dan trombosit memiliki hubungan yang saling menguntungkan (Wang *et al.*, 2017).

Trombosit meningkatkan kemajuan inflamasi dan peradangan dengan mengubah bentuk trombosit. Hal ini menjadi penanda trombosit bahwa PDW dapat mencerminkan kondisi peradangan pada beberapa penyakit menular. Respon inflamasi menghasilkan tingkat PDW yang tinggi dengan perubahan morfologi trombosit menjadi lebih besar (Wang *et al.*, 2017).

E. Tinjauan Umum *Mean Platelet Volume* (MPV)

Mean Platelet Volume merupakan parameter hematologi yang biasa ditemukan ketika melakukan pemeriksaan darah rutin menggunakan alat *hematology analyzer*. Parameter ini digunakan untuk melihat volume rata-rata trombosit sebagai petanda aktivitas trombosit. Nilai normal atau rujukan MPV berkisar antara 6,5-12 fl (Hidayat *et al.*, 2021).

Mean Platelet Volume (MPV) merupakan penunjuk fungsi dan aktivasi trombosit dan tolak ukur yang dapat menunjukkan volume dan ukuran trombosit yang selama masa hidupnya tidak mengalami perubahan. Mean Platelet Volume (MPV) dapat diukur bersamaan dengan hematologis rutin (Mahdalena *et al.,* 2021).

Bahan pemeriksaan MPV berasal dari darah vena yang diukur dengan Hydro Dynamic Focussing menggunakan alat Automated Hematology Analyzer, hasil ukurnya dalam satuan fl. Pemeriksaan ini merupakan pemeriksaan yang murah dan mudah untuk dilakukan. Peningkatan MPV memiliki hubungan dengan penyakit kardiovaskular dan penyakitnya lainnya seperti diabetes melitus tipe 2, hipertensi, dan penyakit hati lemak non alkoholik (Non Alcoholic Fatty Liver Disease /NAFLD) karena merupakan faktor penting yang menyebabkan peningkatan reaktivitas trombosit yang meningkatkan risiko aterosklerosis semakin tinggi (Mahdalena *et al.,* 2021).

Indikator reaktivitas trombosit karena trombosit yang berukuran lebih besar memiliki berbagai potensi diantaranya ialah potensi protrombotik, aktivitas enzimatik dan metabolik yang lebih besar jika dibandingkan dengan trombosit berukuran kecil. Nilai MPV yang lebih tinggi dapat ditemukan pada beberapa keadaan seperti Diabetes Mellitus, hipertensi, hiperkolesterolemia, dan obesitas (Utami *et al*., 2018).

MPV secara jelas mencerminkan kondisi proinflamasi dan prothrombotic dimana ukuran trombosit yang membesar jika terjadi aktivasi. Trombopoietin dan berbagai sitokin inflamasi seperti IL-1, IL-6 dan TNF-alfa akan mengatur trombopoiesis. Intensitas peradangan sistemik dapat dipandang sebagai faktor khas terjadinya kondisi yang terkait dengan sirkulasi trombosit besar dan kecil. Faktor-faktor risiko kardiovaskular seperti merokok, hipertensi, diabetes, serta usia dan jenis kelamin dapat memodifikasi pergeseran MPV, memengaruhi hubungan terbalik yang terjadi antara MPV dan jumlah trombosit yang terlihat pada saat peradangan trombositosis (Hidayat *et al*., 2021).

Peningkatan MPV dan hubungannya dengan glukosa darah dan juga HbA1c yakni pada subjek prediabetic dengan glukosa puasa terganggu dan toleransi glukosa

terganggu. Dengan kemajuan resistensi insulin dan transisi dari prediabetes ke diabetes, maka MPV akan mengalami peningkatan mencapai level tertinggi (Mahdalena *et al.*, 2021).

F. Hubungan antara Diabetes Mellitus disertai Hipertensi dengan parameter pemeriksaan PDW, MPV.

Dibetea mellitus merupakan kadar gula darah yang tinggi menempel pada dinding pembuluh darah sehingga gula darah akan bereaksi dengan protein dari dinding pembuluh darah, menyebabkan AGEs (Advanced Glycosylated Endproducts). Kondisi ini merusak dinding bagian dalam pembuluh darah yang menyebabkan respon inflamasi. Sel darah putih (leukosit) dan sel pembeku darah (trombosit) dan bahan lainnya bergabung membentuk gumpalan plak (trombosit), yang membuat dinding pembuluh darah menjadi keras dan kaku, akhirnya menyebabkan penyumbatan, mengakibatkan perubahan tekanan darah disebut hipertensi, hal ini menggambarkan bahwa kondisi pasien diabetes mellitus yang disertai dengan hipertensi mengakibatkan peningkatan trombosit yang sangat signifikan/ (Putri, dkk., 2022).

Salah satu penyebab yang memiliki peran besar dalam menyebabkan terjadinya keadaan protrombotik atau kondisi dimana tubuh memiliki kecenderungan untuk membentuk trombus (bekuan darah) yang berlebihan pada diabetes mellitus adalah meningkatnya aktivitas trombosit. Trombosit pada diabetes mellitus juga dilaporkan memiliki ukuran yang lebih besar sehingga bersifat hiperreaktif karena ukuran trombosit berkorelasi dengan kemampuan agregasi dan pelepasan isi granulnya, hal ini yang menyebabkan penyumbatan pada pembulu darah sehingga pembulu darah menjadi kaku dan terjadi peningkatan tekanan darah yang disebut hipertensi. (Corwin, E.J. 2009).

Nilai Platelet Distribution Width (PDW) dan Mean Platelet Volume (MPV) yang merupakan parameter untuk mendeteksi kondisi trombosit, lebih tinggi dari normal ditemukan pada beberapa keadaan seperti Diabetes mellitus, hipertensi, hiperkolesterolemia, dan obesitas (Wang F. 2017).

Pemeriksaan yang dapat digunakan sebagai indikator penanda adanya reaktivitas trombosit akibat hiperglikemia serta resistensi insulin yang terjadi pada penderita DM dengan hipertensi ialah pemeriksaan kadar PDW (Platelet Distribution Width) dan MPV (Mean Platelet Volume) (Wisnu and Tjiptaningrum, 2019). Hal ini di karenakan bahwa, Platelet Distribution Width merupakan variasi ukuran trombosit dalam darah. Pada kasus terjadinya peningkatan PDW menandakan bahwa dalam sirkulasi darah terdapat trombosit muda yang memiliki ukuran lebih besar daripada trombosit tua (matang) yang menandakan adanya produksi trombosit yang melebihi dari kondisi normal. Peningkatan proporsi trombosit muda ini berpengaruh juga dengan kadar MPV yang ikut mengalami peningkatan (Wisnu and Tjiptaningrum, 2019). Mean Platelet Volume merupakan rata-rata volume trombosit dalam darah. Parameter MPV dapat digunakan sebagai indikator penanda terjadiya peningkatan reaktivitas trombosit karena adanya trombosit yang berukuran lebih besar dan memiliki potensi protrombotik, aktivitas enzimatik dan metabolik yang lebih besar dibanding ukuran trombosit pada kondisi stabil, (Mahdalena et al., 2021).

G. Tinjauan Umum *Hematology Analyzer*

1. Pengertian *Hematology Analyzer*

   Hematology Analyzer adalah alat pemeriksaan hematologi di laboratorium yang berfungsi untuk mengukur dan melihat keadaan pada sampel darah *(Whole Blood*) secara otomatis berdasarkan impedansi aliran listrik atau berkas cahaya terhadap sel-sel yang dilewatkan (Priambodo, 2018).



Gambar 2.3 *Hematology analyzer* XN 1000
Sumber : Sysmex, 2021

Alat ini dapat digunakan untuk membantu dalam mendiagnosa suatu keadaan penyakit yang diderita pasien melalui pemeriksaan darah. (Priambodo, 2018). Pemeriksaan darah yang dapat diukur dengan alat ini merupakan pemeriksaan darah rutin seperti kadar haemoglobin, hitung sel darah merah dan sel darah putih, serta hitung jumlah trombosit (Priambodo, 2018).

2. Prinsip Kerja *Hematology Analyzer*

Alat pemeriksaan hematologi yaitu full automatic *hematologi analyzer* menggunakan prinsip sesuai metode pemeriksaan yang digunakan. Adapun prinsipnya ialah sebagai berikut :

a. Metode Hydrodinamic Focusing (RBC dan PLT)

Sel yang telah dialiri listrik akan melewati suatu celah (aperture) dengan 1 arah. Perubahan yang terjadi akan dihitung sebagai suatu pulse (hambatan). Pulse yang dihasilkan akan berbanding proporsional dengan volume dan jumlah sel darah yang dihitung.

b. Fluorescence Flow Cytometry

Flow cytometry menggunakan laser semi konduktor untuk menghitung dan mengklasifikasikan sel dengan menembakkan cahaya dengan Panjang gelombang 633 nm ke sel yang melalui flow cell.

c. Sodium Lauryl Sulfate (SLS-Hemoglobin)

Metode SLS-Hemoglobin menggunakan sodium lauryl sulfate (SLS) untuk mengukur konsentrasi hemoglobin dimana terdapat reaksi hemolitik antara SLS dan membran RBC sehingga RBC pecah dan terbentuk perubahan struktur globin tiga dimensi oleh SLS dan reaksi oksidasi besi heme oleh oksigen dan terjadi pengikatan dengan SLS sehingga menghasilkan hemoglobin.

d. Cumulative Pulse Height Detection Method (HCT)

Yang diukur adalah tinggi pulsa RBC dimana perhitungan jumlah dan ukuran sel dengan cara mengukur perubahan tahanan listrik yang diakibatkan oleh sel sewaktu melalui celah (aparture) yang sempit kemudian dideteksi oleh sensor alat.

e. Indeks RBC (MCV, MCH, MCHC)

Perhitungan dari jumlah Red Blood Cell (RBC), Hematokrit (HCT), Hemoglobin (HGB) alat secara otomatis akan menentukan jumlah dari MCH, MCV, dan MCHC (BBLK, 2017).

3. Parameter Pemeriksaan *Hematology Analyzer*

Pemeriksaan dengan menggunakan alat *hematology analyzer* menggunakan sampel darah. Oleh karena itu, parameter yang digunakan ialah parameter yang berhubungan dengan komponen-komponen darah seperti eritrosit (sel darah merah), leukosit (sel darah putih), dan trombosit (platelet). Adapun parameter pemeriksaan hematologi yaitu :

a. Eritrosit/RBC (Sel Darah Merah) ; RBC count, Hemoglobin concentration (HGB), Hematokrit (HCT), Mean corpuscular volume (MCV), Mean corpuscular hemoglobin (MCH), Mean corpuscular hemoglobin concentration (MCHC), Red distribution width (RDW), Standar deviasi RDW (RDW-SD), dan Koefisien variasi RDW (RDW-CV).
b. Leukosit/WBC (Sel Darah Putih) ; WBC count, Differential count : Basofil (Bas), Eosinofil (Eos), Neutrofil (Neu), Monosit (Mon), Lymposit (Lym).
c. Platelet/PLT (Trombosit) ; PLT Count, Mean Platelet Volume (MPV), Platelet Distribution Width (PDW), Plateletcrit (Pct), dan Platelet Large Cells Ratio (PLCR) (Bain, 2019).

4. Cara Penggunaan *Hematology Analyzer*

Cara penggunaan alat *hematology analyzer* berbeda-beda untuk tiap merek dan jenisnya. Adapun cara menggunakan *hematology analyzer* sebagai berikut :

a. Cara menghidupkan alat :
    1) Hubungkan kabel Power ke Stabilisator (stavo)
    2) Hidupkan alat (saklar ON/OFF)
    3) Alat akan Self Check, pesan “Please Wait” akan tampil di layar
    4) Alat akan secara otomatis melakukan Self Check

b. Cara kerja pemeriksaan pada alat :

1) Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan dalam pemeriksaan.
2) Keluarkan kontrol dari dalam kulkas, biarkan selama 10-15 menit sampai mencapai suhu ruangan.
3) Pastikan alat dalam kondisi ready.
4) Pastikan keadaan reagen.
5) Lakukan pemeriksaan control pada alat *hematolgy analyzer*.
6) Analisa hasil QC, klik "accept".
7) Lakukan pemeriksaan sampel
8) Input data-data pasien pada menu "regist"
9) Masukkan sampel pada rak sampel lalu tekan start.
10) Hasil akan muncul pada display alat atau keluar dalam bentuk print data (BBLK, 2017).

5. Perawatan *Hematology Analyzer*

Semua alat pemeriksaan di laboratorium wajib dilakukan perawatan dengan baik dan benar. Hal ini dilakukan agar alat tidak mudah rusak, selalu dalam kondisi baik pada saat akan digunakan untuk pemeriksaan dan menjamin alat bekerja dengan baik. Adapun berbagai cara yang dapat dilakukan untuk perawatan *hematology analyzer* yaitu :

a. Menyimpan alat dengan baik di tempat yang datar dan kering
b. Menjaga alat agar tetap dalam keadaan kering
c. Menjaga kebersihan alat agar ketelitiannya tetap terjaga

Selain itu, adapun beberapa hal yang perlu diperhatikan agar menjamin hasil alat *hematology analyzer* bekerja dengan baik ialah:

a. Rutin melakukan quality control dan kalibrasi alat
b. Gunakan reagen control yang masih baru dan tidak expired date
c. Perhatikan suhu ruangan
d. Lakukan homogenisasi sampel sebelum dimasukkan pada alat
e. Pastikan alat telah di warm up dan telah dibuat background

f. Check keadaan reagen sebelum digunakan
g. Lakukan pencucian setiap 20 sampel running
h. Lakukan pemeliharaan dengan menggunakan larutan pencuci hipoklorit setiap minggu.
i. Lakukan setiap 2 minggu sekali atau sebulan sekali menggunakan larutan enzim digestif (EZ cleanser) untuk menghancurkan sisa bekuan atau sisa pembuangan darah yang tidak sempurna.
j. Jangan gunakan alat selama 24 jam penuh tanpa istirahat, karena dapat berakibat kesalahan pencucian alat dan kesalahan keakuratan alat berkurang (Priambodo, 2018).

6. Kelebihan dan Kekurangan *Hematology Analyzer*

Hematology Analyzer merupakan alat automatic yang digunakan dalam pemeriksaan di laboratorium. Dalam proses pemeriksaan laboratorium tentunya penggunaan alat automatic sangat membantu mempermudah pekerjaan seorang Ahli Teknologi Laboratorium Medik. Namun, penggunaan alat automatic *Hematology Analyzer* ini juga memiliki berbagai kekurangan. Adapun kelebihan dan kekurangan dari alat *hematology analyzer* yaitu:

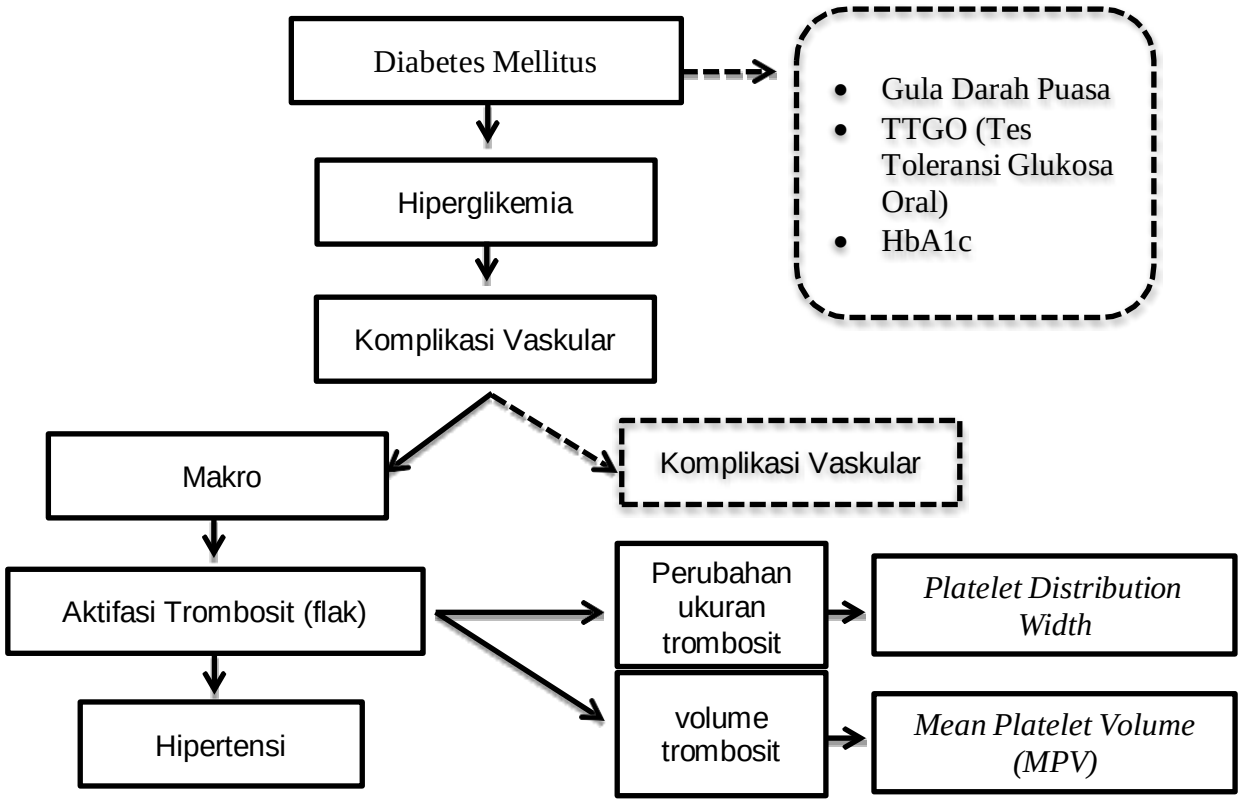
a. Kelebihan

Adapun kelebihan alat *hematology analyzer*, yaitu :Volume sampel, Ketepatan hasil, Efisiensi waktu

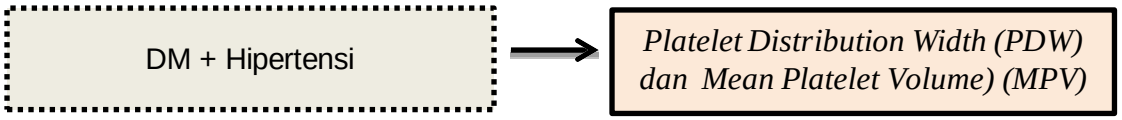
b. Kekurangan

Adapun kekurangan dari alat *hematology analyzer*, yaitu : Tidak dapat menghitung sel abnormal, misalnya sel-sel yang belum matang pada leukemia, infeksi bakterial, dan lainnya, Tidak mampu menghitung ketika jumlah sel sangat tinggi, Pemeriksaan menggunakan alat ini cukup mahal karena alat dan reagen yang mahal, Kebutuhan akan akses terhadap sumber daya listrik. (Priambodo, 2018).

H. Kerangka Teori



I. Kerangka Konsep



Keterangan variabel **:**

Independen **:**

Dependen **:**

J. Definisi Operasional

a. Diabetes Mellitus adalah pasien peserta prolanis yang telah terdiagnosis oleh dokter.
b. Hipertensi adalah pasien peserta prolanis yang telah terdiagnosis oleh dokter.
c. *Platelet Distribution Width* (PDW) adalah variasi atau heterogenitas ukuran trombosit yang beredar dalam darah perifer yang diukur dengan alat *Hematology Analyzer*. Nilai rujukan kadar PDW yaitu 9,0 – 17,0 fl.
d. *Mean Platelet Volume* (MPV) adalah volume rata-rata trombosit yang beredar dalam darah perifer yang diukur dengan alat *Hematology Analyzer*. Nilai rujukan kadar MPV yaitu 6,5 – 12,0 fl.

BAB III
METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif yaitu mendeskripsikan hasil pemeriksaan PDW (*Platelet Distribution Width*) dan MPV (*Mean Platelet Volume*) pada penderita Diabetes Mellitus dengan Hipertensi dengan desain penelitian cross sectional.

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

a. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini akan di laksanakan di Puskesmas Ta'ba Kabupaten Toraja Utara.

b. Waktu Penelitian

Penelitian ini akan di laksanakan pada 25-30 Agustus 2025.

C. Alat dan Bahan

Berikut ini peralatan dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

a. Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah *hematology analyzer full automatic* (BC-5380 Mindray), roller mixer H-RM-700, handscoon, alkohol swab, plester, *tourniquet*, spuit, dan tabung EDTA.

b. Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah Sampel darah vena (Tabung EDTA), dan Reagen KIT *Hematology Analyzer*.

D. Populasi Dan Sampel

a. Populasi

Populasi pada penelitian ini adalah Pasien Prolanis yang melakukan pemeriksaan Diabetes Mellitus Dan Hipertensi di Puskesmas Ta'ba, Kabupaten Toraja Utara.

b. Sampel

Teknik pengambilan Sampel diambil berdasarkan *total sampling*, total sampel sama dengan populasi sebanyuak 38 sampel. Sampel dalam penelitian ini adalah pasien diabetes mellitus dengan hipertensi yang mengikuti kegiatan prolanis di Puskesmas Ta'ba Kabupaten Toraja Utara.

c. Kriteria Sampel

Adapun Kriteria sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu :

1. Kriteria Inklusi
   a. Pasien yang mengikuti kegiatan prolanis.
   b. Pasien terdiagnosis diabetes mellitus dan hipertensi.
2. Kriteria Eksklusi
   a. Sampel darah yang terlalu lama di simpan.
   b. Sampel darah yang menggunakan antikoagulan yang tidak tepat.

E. Cara Kerja

a. Pra Analitik
   1. Persiapan pasien : tidak ada persiapan khusus.
   2. Persiapan alat dan bahan yang akan digunakan untuk pemeriksaan.
   3. Pengambilan darah vena
      1) Persiapan: Pastikan semua peralatan yang dibutuhkan sudah siap, termasuk spuit, jarum, dan tabung pengumpul darah.
      2) Identifikasi pasien: Pastikan identitas pasien sudah benar dan sesuai dengan permintaan pemeriksaan.
      3) Pembersihan area: Bersihkan area pengambilan darah dengan antiseptik.
      4) Pemasangan tourniquet: Pasang tourniquet pada lengan pasien untuk memperlihatkan vena yang akan diambil darahnya.
      5) Pencarian vena: Cari vena yang sesuai untuk pengambilan darah.
      6) Pembersihan area lagi: Bersihkan area sekitar vena dengan antiseptik.
      7) Pengambilan darah: Masukkan pelan-pelan jarum ke dalam vena dan tarik darah ke dalam spuit.
      8) Pengumpulan darah: Kumpulkan darah dalam tabung sebanyak 3 ml.

9) Pelepasan tourniquet: Lepaskan tourniquet setelah pengambilan darah selesai.
10) Penekanan area: Tekan area pengambilan darah dengan kapas untuk menghentikan perdarahan.
11) Pembersihan dan pembuangan: Buang jarum dan spuit yang digunakan ke dalam wadah yang sesuai.Homogenisasi Sampel Sebelum pemeriksaan sampel dilakukan, sampel diletakkan pada roller mixer H-RM-700 untuk dihomogenkan dengan baik.

b. Analitik

Prosedur pemeriksaan dengan *hematology analyzer* full automatic (BC-5380 Mindray) :

1. Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan untuk pemeriksaan.
2. Keluarkan kontrol dari dalam kulkas, biarkan selama 10-15 menit sampai mencapai suhu ruangan.
3. Pastikan alat dalam kondisi ready.
4. Pastikan keadaan reagen.
5. Lakukan pemeriksaan kontrol pada alat *hematolgy analyzer* (BC-5380 Mindray).
6. Lakukan pemeriksaan sampel
   1) Input identitas pasien secara berurutan sesuai letak sampel pada rak tabung.
   2) Masukkan sampel pada rak sampel sesuai dengan urutan, lalu letakkan pada alat.
   3) Pada computer yang telah terkoneksi dengan alat klik run lalu AL-WB kemudian OK dan tekan tombol RUN pada alat.
7. Hasil akan muncul pada display alat atau keluar dalam bentuk print data dengan klik F2.

c. Pasca Analitik

Parameter pada pemeriksaan PDW (*Platelet Distribution Width*) adalah 9,0 – 17,0 % sedangkan MPV (*Mean Platelet Volume*) adalah 6,5 – 12,0 fl.

F. Pengumpulan dan analisis Data

1. Pengumpulan sampel

   Data pada penelitian ini adalah data yang diambil secara langsung dengan cara melakukan pemeriksaan PDW (*Platelet Distribution Width*) dan MPV (*Mean Platelet Volume*) pada pasien diabetes mellitus dengan hipertensi yang telah di periksa pada kegiatan prolanis di Puskesmas Ta'ba Kabupaten Toraja Utara.

2. Analisis Data

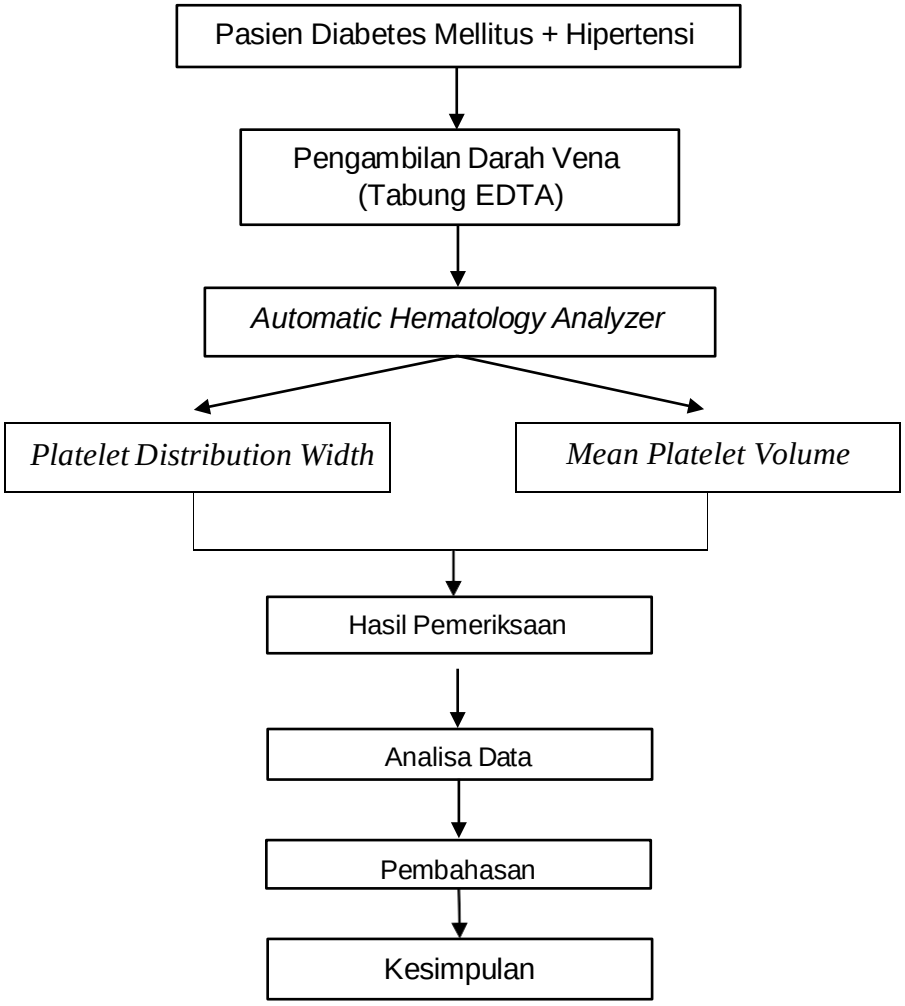
   Data yang diperoleh dari hasil pemeriksaan PDW (*Platelet Distribution Width*) dan MPV (*Mean Platelet Volume*) akan diolah kemudian disajikan dalam bentuk tabel dan selanjutnya dibahas dalam bentuk narasi (deskriptif).

G. Etika Penelitian

Penelitian ini menggunakan manusia sebagai subjek sehingga dalam subjek sehingga dalam pelaksanaannya tidak boleh bertentangan dengan etika penelitian:

1. Nominity adalah nama responden tidak dicantumkan melainkan menggunakan kode atau inisial pada lembar pengumpulan data dan hasil penelitian.
2. Confidentiality adalah data atau informasi yang didapat selama penelitian akan dijaga kerahasiaannya dan hanya dapat melihat data tersebut serta hanya data tersebut yang dilaporkan pada hasil penelitian.

H. Alur Penelitian



BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan terhadap pemeriksaan kadar PDW (*Platelet Distribution Width*) dan MPV (*Mean Platelet Volume*) pada penderita Diabetes Mellitus dengan Hipertensi di Puskesmas Ta'ba Kabupaten Toraja Utara yang dilaksanakan pada bulan Agustus 2025 adalah sebanyak 38 sampel pasien prolanis yang diperoleh dari pasien prioritas di puskesmas, dengan data pasien yang telah di konfirmasi oleh pengelolah program di puskesmas Ta'ba Kecamatan Buntu Pepasan, Kabupaten Toraja Utara, menggunakan alat hematology analyzer BC-5380 Mindray.

Hasil penelitian yang dilakukan ini dapat dilihat pada tabel berikut:

1. Karakteristik sampel
   a. Usia

4.1 Karakteristik Sampel Hasil Pemeriksaan Kadar PDW (Platelet Distribution Width) dan MPV (Mean Platelet Volume) Pada Penderita Diabetes Mellitus Dengan Hipertensi Berdasarkan Usia

Usia	Jumlah	Presentase
<45	8	20,9%
>45	30	79,1%
Jumlah	**38**	**100%**

Sumber: Data Primer 2025

Berdasarkan tabel 4.1 karakteristik sampel hasil pemeriksaan kadar PDW (Platelet Distribution Width) dan MPV (Mean Platelet Volume) pada penderita Diabetes Mellitus dengan Hipertensi menunjukkan bahwa dari 38 sampel pemeriksaan dijumpai pasien pada usia <45 tahun sebanyak 8 sampel (20,9%) sedangkan pada usia >45 tahun sebanyak 30 sampel (79,1%). Usia terbanyak yang mengalami DM dengan hipertensi pada

penelitian ini ialah usia >45 tahun.

b. Jenis kelamin

4.2 Karakteristik Sampel Hasil Pemeriksaan Kadar PDW (Platelet Distribution Width) dan MPV (Mean Platelet Volume) pada Penderita Diabetes Mellitus dengan Hipertensi Berdasarkan Jenis Kelamin.

Jenis kelamin	**Jumlah**	**Presentase**
Laki-laki	11	29%
Perempuan	27	71%
Jumlah	**38**	**100%**

Sumber: Data Primer 2025

Berdasarkan tabel 4.2 data hasil pemeriksaan kadar PDW pada penderita DM dengan hipertensi yang dilakukan terhadap 38 sampel diperoleh kadar PDW meningkat pada 3 sampel (Kode sampel L1,A1,G) LI, A1 berjenis kelamin laki-laki, G berjenis kelamin perempuan, 3 sampel menurun (Kode sampel : J, Q, J1) J, Q berjenis kelamin perempuan, JI berjenis kelamin laki-laki dan 32 sampel normal dengan nilai normal 9,0 – 17,0 fl yang terdiri dari 29 sampel normal pada pasien perempuan dan 9 sampel normal adalah pasien laki- laki. Sedangkan data hasil pemeriksaan kadar MPV diperoleh 4 sampel yang memiliki kadar MPV meningkat (Kode sampel : K, F, X, D1) berjenis kelamin perempuan, 34 sampel normal dengan nilai normal 6,5 – 12,0 fl yang terdiri dari jenis kelamin perempuan sebanyak 27 sampel dan laki-laki sebanyak 11 sampel serta tidak ada sampel yang ditemukan memiliki kadar MPV yang menurun.

c. Hasil Pemeriksaan

4.3 Hasil Presentase Kadar PDW (Platelet Distribution Width) dan MPV (Mean Platelet Volume) pada Penderita Diabetes Mellitus dengan Hipertensi di Puskesmas Ta’ba, Kabupaten Toraja Utara.

NO	HASIL	PDW		MPV	
		NILAI	%	NILAI	%
1	Menurun	3	**8%**	0	**0%**
2	Normal	32	**84%**	34	**90%**
3	Meningkat	3	**8%**	4	**10%**
	Jumlah	**38**	**100%**	**38**	**100%**

Sumber: Data Primer 2025

Berdasarkan pengolahan data pada tabel 4.3 diperoleh kadar PDW pada pasien DM dengan hipertensi terhadap 38 sampel yang diperiksa yaitu 3 sampel (8%) menurun, 32 sampel normal (84%) dan 3 sampel meningkat (8%). Sedangkan untuk kadar MPV diperoleh tidak terdapat sampel yang menurun, 34 sampel normal (90%) dan 4 sampel meningkat (10%).

4.4 Gambaran Kadar PDW (Platelet Distribution Width) dan MPV (Mean Platelet Volume) pada Penderita Diabetes Mellitus dengan Hipertensi di Puskesmas Ta'ba, Kabupaten Toraja Utara.

Parameter	Nilai Rata-Rata	Nilai Rujukan Normal	Presentase Pasien Diatas Normal
PDW	13,7 fL	9,0 – 17,0 fL	8% (Meningkat)
MPV	9,5 fL	6,5 – 12,0 fL	10% (Meningkat)

Sumber: Data Primer 2025

Berdasarkan pengolahan data pada tabel 4.4 diperoleh kadar PDW pada pasien DM dengan hipertensi terhadap 38 sampel yang diperiksa yaitu terdapat presentase hasil diatas normal pada hasil PDW sebanyak 8% dan pada hasil MPV sebanyak 10%.

4.5 Korelasi PDW (Platelet Distribution Width) dan MPV (Mean Platelet Volume) pada Penderita Diabetes Mellitus dengan Hipertensi di Puskesmas Ta'ba, Kabupaten Toraja Utara.

		PDW (%)	MPV (fL)
PDW (%)	Pearson Correlation	1	0.490
	Sig. (2-tailed)		0.002
	N	38	38
MPV (fL)	Pearson Correlation	0.490	1
	Sig. (2-tailed)	0.002	
	N	38	38

Sumber: Data Primer 2025

Dari tabel, kita akan Menguji apakah ada hubungan linear yang signifikan antara nilai PDW dan MPV pada pasien hipertensi. Sehingga didapatkakan seperti pada tabel diatas arah dan kekuatan hubungan koifision korelasi *r*, Koefisien Korelasi Pearson (r) dengan Nilai korelasi yang ditemukan adalah *r*=+0.490, Arah dengan Tanda positif (+) menunjukkan adanya hubungan yang positif (searah). Artinya, pada pasien Diabetes dan hipertensi, peningkatan nilai PDW cenderung diikuti oleh peningkatan nilai MPV, Kekuatan dengan Nilai r=0.490 dikategorikan sebagai Korelasi Sedang (umumnya antara 0.40 hingga 0.59).

Kemudian ditapatkan signifikansi p, Nilai Sig. (2-tailed) adalah 0.002, sehingga dapat ditarik keputusan sistematik : nilai p (0.002) lebih kecil dari batas signifikansi (α=0.05), maka hubungan antara PDW dan MPV dinyatakan signifikan secara statistik.

B. Pembahasan

Diabetes mellitus (DM) merupakan salah satu penyakit yang sering dijumpai di Indonesia. Penyakit inipun sering dikaitkan dengan berbagai komplikasi yang dapat terjadi pada penderitanya. Salah satu komplikasi yang terjadi ialah hipertensi. Diabetes mellitus dan hipertensi dapat terjadi secara bersamaan. Hal ini pun dapat dijumpai pada penelitian yang telah dilakukan pada bulan Agustus 2025 yaitu terdapat 38 sampel pasien dengan diagnosis DM disertai dengan hipertensi. Hal ini pun sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Agustusanti (2021) yang menyatakan bahwa orang dengan diabetes mempunyai kemungkinan lebih besar

dalam mengalami tekanan darah tinggi atau hipertensi. Penelitian ini juga sejalan dengan yang dilakukan oleh Pratama Putra, Wirawati and Mahartini (2019) yaitu terdapat hubungan antara kadar gula darah dengan tekanan darah pada penderita diabetes tipe 2 pada hasil penelitiannya menunjukkan bahwa responden dengan kondisi hiperglikemia sebanyak 17,8% dan mengalami hipertensi tahap 1 sebesar 66,7% serta hipertensi tahap 2 sebesar 33,3%.

Berdasarkan karakteristik hasil jenis kelamin menunjukkan sampel berjenis kelamin laki-laki sebanyak 11 sampel (29%) dan perempuan sebanyak 27 sampel (71%) dari 38 sampel yang diperiksa. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar sampel pasien berjenis kelamin perempuan. Hal ini didukung dengan data Riskesdas (2018) yang menyatakan bahwa prevalensi diabetes mellitus pada perempuan lebih tinggi dibandingkan laki-laki dengan perbandingan 1,78% terhadap 1,21%. Hal ini sejalan dengan penelitian Gunawan and Rahmawati (2021) yang menyatakan bahwa terdapat 89 pasien perempuan dan 43 pasien laki-laki yang menderita diabetes mellitus tipe 2. Adapun beberapa hal yang menyebabkan perempuan lebih banyak menderita DM dan hipertensi ialah karena secara fisik perempuan memiliki peluang peningkatan indeks massa tubuh yang lebih besar daripada laki-laki, perempuan cenderung kurang bergerak daripada laki-laki, dan lebih sering mengonsumsi makanan cepat saji. selain itu perempuan mengalami masa kehamilan sehingga memungkinkan menderita diabetes tipe gestasional.

Meskipun demikian, penelitian tersebut juga menyimpulkan bahwa tidak ada hubungan signifikan antara jenis kelamin dengan kejadian diabetes mellitus tipe 2. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Isnaini and Ratnasari (2018) juga menyatakan bahwa faktor jenis kelamin tidak berpengaruh secara signifikan terhadap kejadian DM dengan nilai p = 0,63. Menurut Boku (2019) menyatakan bahwa baik pria maupun wanita memiliki risiko yang sama besar mengalami penyakit diabetes mellitus.

Berdasarkan karakteristik hasil pengelompokan umur menunjukkan dari 38 sampel pemeriksaan dijumpai pasien pada usia <45 tahun sebanyak 8 sampel (20,9%) sedangkan pada usia >45 tahun sebanyak 30 sampel (79,1%). Usia

terbanyak yang mengalami DM dengan hipertensi pada penelitian ini ialah usia >45 tahun.

Pemeriksaan PDW dan MPV merupakan pemeriksaan yang dapat diukur bersamaan dengan pemeriksaan hematologis rutin sehingga mudah diakses. Selain itu pemeriksaan ini juga merupakan parameter volume trombosit yang telah berulang kali dikaitkan dengan keadaan trombosit yang lebih besar, lebih muda, dan mungkin lebih aktif secara metabolik.

Pada pasien DM dengan hipertensi, kasus hiperglikemia yang terjadi dapat menyebabkan inflamasi akibat kerusakan pembuluh darah. Hal ini akan meningkatkan aktivasi koagulasi dari sistem hemostatis sehingga terjadi disfungsi dari trombosit. Disfungsi trombosit terjadi dengan peningkatan adhesi dan aktivitas trombosit pada respon agonis sehingga dapat menyebabkan terjadinya peningkatan agregasi trombosit (Nurahmi, 2017)

Hasil pemeriksaan kadar PDW (*Platelet Distribution Width*) dan MPV (*Mean Platelet Volume*) pada penderita Diabetes Mellitus dengan Hipertensi di Puskesmas Ta'ba, Kab. Toraja Utara terhadap 38 sampel yang diperiksa menunjukkan hasil kadar yang normal, menurun dan meningkat dari nilai rujukan.

Berdasarkan hasil pemeriksaan kadar diperoleh kadar PDW yaitu sebanyak 3 sampel menurun (8%), 32 sampel normal (84%) dan 3 sampel yang memiliki kadar PDW meningkat (8%). Dari hasil tersebut jika dilihat dari kadar normal didapatkan nilai yang lebih tinggi sekitar 0,5 fl,- 0,7 fl yang terjadi pada 3 sampel. Selain itu didapatkan pula nilai yang lebih rendah sekitar 0,1 fl,-0,6 dari kadar normal terjadi pada 3 sampel.

PDW merupakan parameter yang menggambarkan variasi ukuran trombosit yg beredar di sirkulasi darah. Sebagai biomarker umum dalam indeks trombosit, PDW dapat bertindak sebagai indikator variabilitas volume trombosit dan meningkatkan keberadaan anisositosis trombosit. Selain itu, PDW dapat dipengaruhi oleh perubahan morfologi trombosit ketika trombosit diaktifkan selama proses inflamasi dan thrombosis. Hasil kadar PDW normal menunjukkan bahwa trombosit yang beredar di sirkulasi darah sebagian besar berukuran sama,

sedangkan PDW tinggi berarti ukuran trombosit yang sangat bervariasi. Ketika kadar PDW yang diperoleh menurun dari nilai normal, hal tersebut terjadi karena adanya gangguan pada proses pelepasan trombosit ke sirkulasi darah.

PDW dapat mengukur variabilitas dalam ukuran trombosit dan mencerminkan heterogenitas dalam morfologi trombosit. Pada pasien DM dengan hipertensi, terjadi aktivasi dan peningkatan pergantian trombosit karena kerusakan pembuluh darah. Hal ini menyebabkan ukuran trombosit ditemukan lebih besar dan reaktif pada proses hemostasis yang memproduksi banyak tromboksan A2 dan trombosit yang lebih besar bersifat lebih trombogenik. Selain itu, aktivasi trombosit akan menyebabkan perubahan morfologis dari bentuk discoid menjadi pembentukan bola dan pseudopodia. Hal ini akan menyebabkan terjadinya peningkatan kadar PDW dalam sirkulasi darah.

Hasil dari pemeriksaan kadar MPV diperoleh 38 sampel normal (90%) dan 4 sampel dengan MPV meningkat (10%). Hasil yang telah dilakukan didapatkan nilai MPV yang lebih tinggi dengan perkiraan meningkat 2,1 – 2,7 fl yang terjadi pada 4 sampel. Peningkatan ini relative kecil, oleh karena itu, hanya mencerminkan pergeseran populasi trombosit kearah yang lebih tinggi dari bentuk yang lebih besar.

MPV merupakan parameter hematologis yang menggambarkan rata-rata ukuran trombosit di sirkulasi darah. Ketika kadar MPV meningkat dari nilai normal mengindikasikan bahwa banyaknya trombosit yang berukuran besar yang merupakan tanda peningkatan pergantian trombosit sedangkan MPV menurun menandakan bahwa trombosit di dalam sirkulasi darah rata-rata berukuran lebih kecil dengan usia lebih tua.

MPV meningkat dapat disebabkan oleh beberapa kondisi seperti hipertiroid, penyakit jantung, fibrilasi atrium, diabetes, tekanan darah tinggi, stroke, defisiensi vitamin D dan kanker tertentu. Penyebab MPV menurun dapat terjadi pada kondisi seperti anemia aplastic, Penyakit radang usus, kemoterapi sitotoksik, pembesaran limpa, anemia defisiensi besi, colitis ulserativa dan trombositosis reaktif. hasil penelitian yang diperoleh sejalan dengan penelitian oleh Nurdin (2022) dimana dari

30 sampel didapatkan 1 sampel memiliki kadar PDW yang meningkat dan 29 sampel normal sedangkan hasil pemeriksaan MPV didapatkan 1 sampel memiliki kadar MPV yang meningkat, 1 sampel memiliki kadar MPV yang menurun dan 28 sampel normal.

Pada gambaran hasil pemeriksaan PDW dan MPV Berdasarkan pengolahan data diperoleh kadar PDW pada pasien DM dengan hipertensi terhadap 38 sampel yang diperiksa yaitu terdapat presentase hasil diatas normal pada hasil PDW sebanyak 8% dan pada hasil MPV sebanyak 10%.

Dari beberapa data hasil analisa yang ditemukan, maka dilanjutkan dengan analisis korelasi pearson. Uji Korelasi Pearson adalah alat statistik yang berfungsi ganda, yaitu untuk mengukur arah dan kekuatan hubungan linear antara dua variabel yang bersifat numerik (berskala rasio atau interval).

Arah Hubungan (Tanda Koefisien r), Koefisien Pearson (r) akan bernilai antara −1 hingga +1. Tanda pada nilai r menunjukkan arah hubungan, Tanda Positif (+): Menunjukkan hubungan searah. Jika nilai Variabel A meningkat (misalnya, PDW meningkat), maka nilai Variabel B juga cenderung meningkat (misalnya, MPV meningkat). Contoh: r=+0.490 antara PDW dan MPV. Tanda Negatif (-): Menunjukkan hubungan berlawanan arah. Jika Variabel A meningkat, Variabel B cenderung menurun. Contoh: r=−0.110 antara MPV dan Lama Menderita Hipertensi.

Kekuatan Hubungan (Besarnya Nilai r), Nilai absolut (tanpa tanda) dari r menunjukkan seberapa erat titik-titik data berkumpul membentuk garis lurus. Nilai r yang mendekati 1 (baik +1 maupun −1) menunjukkan hubungan yang sangat kuat, sedangkan Nilai r yang mendekati 0 menunjukkan hubungan yang lemah atau tidak ada.

Keputusan untuk menggunakan Uji Korelasi Pearson didasarkan pada pertimbangan utama terkait data dan tujuan penelitian, yaitu Sifat Data (Data Numerik) Metode Pearson adalah uji statistik parametrik yang membutuhkan data berskala numerik (rasio atau interval), Karena semua variabel yang ingin di hubungkan adalah (PDW, MPV, Usia, Glukosa Darah, Durasi) adalah data numerik

yang memenuhi asumsi dasar ini, Pearson menjadi uji yang paling efisien dan kuat (memiliki statistical power tertinggi) untuk mengukur hubungan linear.

Analisis korelasi Pearson antara PDW dan MPV Terdapat hubungan positif yang signifikan dengan kekuatan sedang antara Platelet Distribution Width (PDW) dan Mean Platelet Volume (MPV) pada pasien DM hipertensi (r=0.490,p=0.002). Hubungan searah ini menunjukkan bahwa ketika terdapat peningkatan keragaman ukuran trombosit (PDW), rata-rata ukuran trombosit (MPV) juga cenderung meningkat. Ini memperkuat bukti bahwa keduanya adalah indikator yang terkait erat dengan aktivasi trombosit, yang sering dikaitkan dengan inflamasi vaskular dan komplikasi kardiovaskular pada pasien hipertensi.

Analisis korelasi Pearson antara PDW dan MPV pada 38 pasien hipertensi menunjukkan adanya hubungan positif yang signifikan dengan kekuatan sedang, dengan koefisien korelasi r=0.490 dan p-value 0.002. Ini berarti semakin tinggi variasi ukuran trombosit (PDW), semakin tinggi pula rata-rata volume trombosit (MPV) mereka. Kedua indikator aktivasi trombosit ini saling berhubungan secara statistik pada populasi pasien hipertensi.

Hasil pengujian korelasi antara PDW dan MPV menggunakan Uji Korelasi Pearson di SPSS. menunjukkan bahwa koefisien korelasi Pearson antara PDW dan MPV adalah +0.490 dengan nilai signifikansi 0.002. Signifikansi Hubungan: Nilai p-value (0.002) lebih kecil dari batas α=0.05. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan secara statistik antara PDW dan MPV pada sampel pasien hipertensi. Adapun Arah dan Kekuatan Hubungan yaitu Arah: Tanda positif pada koefisien korelasi (r=+0.490) mengindikasikan adanya hubungan positif (searah). Artinya, semakin tinggi nilai PDW, maka semakin tinggi pula nilai MPV, dan sebaliknya. Kekuatan: Nilai r=0.490 berada dalam rentang 0.40 – 0.59, yang dikategorikan sebagai kekuatan korelasi yang sedang. Hubungan positif yang signifikan ini memperlihatkan bahwa kedua indeks trombosit tersebut memiliki keterkaitan yang erat. Secara klinis, PDW mengukur variasi ukuran trombosit (indikator heterogenitas), sedangkan MPV mengukur volume rata-rata. Korelasi sedang dan searah ini mengindikasikan bahwa pada kondisi pasien hipertensi,

aktivasi trombosit yang terjadi tidak hanya melibatkan pembentukan trombosit dengan rata-rata ukuran yang besar (MPV tinggi), tetapi juga menyebabkan ketidakseragaman yang tinggi dalam ukuran trombosit tersebut (PDW tinggi). Kedua kondisi ini merupakan penanda penting adanya proses inflamasi kronis dan peningkatan risiko aterotrombosis pada pasien hipertensi.

Hal ini sejalan dengan Tan LA, dkk., (2015) Mereka menyimpulkan bahwa meskipun hubungan antara MPV dan PDW tidak selalu sempurna (karena keduanya mengukur aspek yang berbeda dari ukuran trombosit), terdapat kecenderungan kuat bagi keduanya untuk meningkat pada kondisi inflamasi kronis seperti yang terjadi pada DM dan hipertensi.

Adapun jika terjadi ketidak sesuaian hasil penelitian dengan beberapa teori bisa saja terjadi karena beberapa sebab seperti hanya satu kali pengukuran dan adanya variabel luar yang berpengaruh pada kadar PDW dan MPV yang tidak dapat dikendalikan seperti Pengambilan Spesimen (Pre-analitik) dimana Rasio Antikoagulan/Darah Tidak Sesuai: Kelebihan antikoagulan (EDTA) dapat menyebabkan trombosit membengkak seiring waktu, Pengambilan Spesimen (Pre-analitik) dimana Homogenisasi Tidak Sempurna atau Bekuan Darah Mikro: Bekuan dapat mengikat trombosit, menyebabkan alat hanya menghitung trombosit yang tersisa (kecil-kecil), Penundaan Waktu Pemeriksaan (Pre-analitik) dimana Pemeriksaan ditunda terlalu lama (>4 jam) setelah pengambilan darah dengan EDTA. Oleh karena itu, pada proses pre-analitik, analitik, dan pasca analitik. Perlu di gunakan ketelitian yang tinggi agar menghindari yang mempengaruhi hasil pemeriksaan kadar PDW dan MPV tersebut.

BAB V
KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai analisis kadar PDW (Platelet Distribution Width) dan MPV (Mean Platelet Volume) pada penderita Diabetes Mellitus dengan Hipertensi di Puskesmas Ta'ba, Kab. Toraja Utara pada 38 sampel yang diperiksa yaitu 3 sampel (8%) menurun, 32 sampel normal (84%) dan 3 sampel meningkat (8%). Sedangkan untuk kadar MPV diperoleh tidak terdapat sampel yang menurun, 34 sampel normal (90%) dan 4 sampel meningkat (10%). Hingga dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan secara statistik antara PDW dan MPV pada sampel pasien diabetes mellitus dengan hipertensi.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, peneliti memberikan saran sebagai berikut :

1. Bagi peneliti selanjutnya : Dapat mengembangkan penelitian ini lebih lanjut dengan menggunakan lebih banyak sampel serta pengambilan sampel dilakukan di beberapa tempat yang berbeda. Selain itu, dapat membandingkan kadar PDW (Platelet Distribution Width) dan MPV (Mean Platelet Volume) dengan penanda inflamasi lain.
2. Bagi Ahli Teknologi Laboratorium Medis : Dapat memperhatikan dan menganalis kadar PDW dan MPV pada setiap hasil pemeriksaan hematologis terkhusus dengan penentuan standar jumlah pemeriksaan tertentu, untuk pasien DM dengan hipertensi untuk melihat kondisi indeks trombositnya sehingga dapat dikontrol dengan baik.
3. Bagi Masyarakat : Selain kontrol gula darah pada penderita DM disarankan untuk melakukan pemeriksaan hematologis (darah lengkap) untuk melihat indeks trombosit (kadar PDW dan MPV) sehingga dapat diketahui kondisi aktivasi trombosit di dalam sirkulasi darah.

DAFTAR PUSTAKA

Aprillia, N., Hadi, Z. and Ishak, N.I. (2022) Mellitus Di Wilayah Kerja Puskesmas Birayang Kabupaten Hulu Sungai Tengah Tahun 2022.

Arum, Y.T.G. (2019) Hipertensi pada Penduduk Usia Produktif (15-64 Tahun), *Higeia Journal of Public Health Research and Development*, 1(3), pp. 84–94.

Ayutthaya, S.S. and Adnan, N. (2020) Faktor Risiko Hipertensi pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2, *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 9(02), pp. 60–71.

Bain, B.J. (2019) *Hematologi*. Penerbit Kedokteran EGC.

BBLK (2017) *Standar Operasional Prosedur BBLK Makassar*. Makassar.

Boku, A. (2019) 'Faktor-Faktor yang Berhubungan terhadap Kadar Gula Darah Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe II di RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta', Skripsi, pp. 1–16.

Buch, (2017) Platelet volume indices as predictive biomarkers for diabetic complications in Type 2 diabetic patients, *Journal of Laboratory Physicians*, 9(02), pp. 084–088.

Corwin, E.J. 2009. Buku saku patofisiologi. Cetakan 1. Jakarta: Buku kedokteran ECG

Dewi, B.D.N. (2019) *Diabetes Mellitus & Infeksi Tuberkulosis; Diagnosis dan Pendekatan Terapi / Dr. Bernadette Dian Novita Dewi, dr., M.Ked*. Edited by R.I. Utami.

Fahriza, M.R. (2019) Faktor yang Mempengaruhi Penyebab Diabetes Mellitus (DM), *Tetrahedron Letters*, 11(3), pp. 2–10.

Febriyan, H.B. (2020) Gaya hidup penderita diabetes mellitus Tipe 2 pada masyarakat di daerah perkotaan, *Wellness And Healthy Magazine*, 2(2),pp.361–368.

Gunawan, S. and Rahmawati, R. (2021) Hubungan Usia, Jenis Kelamin dan Hipertensi dengan Kejadian Diabetes Mellitus Tipe 2 di Puskesmas Tugu Kecamatan Cimanggis Kota Depok Tahun 2019, *ARKESMAS (Arsip Kesehatan Masyarakat)*, 6(1), pp. 15–22.

Harreiter, J. and Roden, M. (2019) Diabetes mellitus – Definition, Klassifikation, Diagnose, Screening und Prävention (Update 2019) *The Central European Journal of Medicine*, 131(Supplement 1), pp. 6–15.

Hastuti, D. (2017) *Profil Pasien Hipertensi Dan Diabetes Melitus Tipe-2 Yang Dirujuk Oleh Puskesmas Batua Ke Fasilitas Layanan Kesehatan Tingkat Dua Pada Tahun 2016-2017, Universitas Hasanuddin*.

Hidayat, Tusy Triwahyuni, zufian. (2021) Perbandingan Kelainan Hematologi Antara Pasien Infeksi Dengue Primer Dan Sekunder Di Rsud Dr. H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung, *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kesehatan Terpadu*, 1(1), pp. 28–37.

Hidayati, S. (2018) A Systematic Review on Hypertension Risk Factors in Indonesia, *Journal of Health Science and Prevention*, 2(1), pp. 48–56.

Hilyas, B.S. (2021) *Hipertensi Si Pembunuh Senyap Yuk kenali pencegahan dan penangananya., Buku Saku*.

Hugeng, Maya & Santos, Y. (2017) *Merdeka Diabetes*. Jakarta: Bhuana Ilmu Populer. Infodatin (2020) *Tetap Produktif, Cegah Dan Atasi Diabetes Mellitus, pusat data dan informasi kementrian kesehatan RI*. Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI.

Isnaini, N. and Ratnasari, R. (2018) Faktor risiko mempengaruhi kejadian Diabetes mellitus tipe dua, *Jurnal Kebidanan dan Keperawatan Aisyiyah*, 14(1).

Julianti, I.M.D. (2021) Hubungan Antara Kadar Gula Darah Dengan Tekanan Darah Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe II, *Indonesian Journal of Pharmacy*, 4(2), pp. 93–101.

Kabosu, R.A.S., Adu, A.A. and Hinga, I.A.T. (2019) Faktor Risiko Kejadian Diabetes Melitus Tipe Dua di RS Bhayangkara Kota Kupang, *Timorese Journal of Public Health*, 1(1), pp. 11–20. Jakarta.

Lestari, Zulkarnain and Sijid, S.A. (2021) Diabetes Melitus: Review Etiologi, Patofisiologi, Gejala, Penyebab, Cara Pemeriksaan, Cara Pengobatan dan Cara Pencegahan, *UIN Alauddin Makassar*, (November), pp. 237–241.

Lundqvist, M.H. *et al.* (2019) Is the brain a key player in glucose regulation and development of type 2 diabetes?, *Frontiers in Physiology*, 10(APR).

Madyasari, A. (2020) Gambaran tingkat konsumsi natrium dan tekanan pada pasien hipertensi di Puskesmas Tabanan III', *Kemenkes RI, Poltekkes Kemenkes Denpasar, Prodi Gizi Diploma Tiga Denpasar*, 53(9), pp. 1689–1699.

Mahdalena, auzia Noor Liani, Dewi Indah Noviana Pratiwi, Nanang Miftah Fajari, Azma Rosida. (2021) Literature Review: Korelasi HBA1C dan Mean Platelet Volume (MPV) terhadap Kaki Diabetes, *Homeostasis*, 4(1), pp. 133–142.

Nurahmi (2017) Disfungsi Endotel Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Terkontrol Dan Tidak Terkontrol; Kajian Terhadap Vascular Cell Adhesion Molecule-1, Faktor Von Willebrand Dan Trombomodulin, *Journal of Chemical Information and Modeling*, pp. 1689–1699.

Nuraini, B. (2015) Risk Factors of Hypertension, *J Majority*, 4(5), pp. 10– 19.

Nurdin (2022) Gambaran Nilai Platelet Distribution Width Dan Mean Platelet Volume Pada Penderita Diabetes Mellitus, 13(1), pp. 36–45.

Petersen, M.C. and Shulman, G.I. (2018) Mechanisms of insulin action and insulin resistance, *Physiological Reviews*, 98(4), pp. 2133– 2223.

Pratama Putra, I.D.G.I., Wirawati, I.A.P. and Mahartini, N.N. (2019) Hubungan kadar gula darah dengan hipertensi pada pasien diabetes mellitus tipe 2 di RSUP Sanglah, *Intisari Sains Medis*, 10(3), pp. 797–800.

Priambodo, B. (2018) *Analisa Perbandingan Hasil Pemeriksaan Hematology Analyzer Tipe 3 Part Driff dan 5 Part Driff Di Tinjau Dari Aspek Prinsip Kerja Alat*.

Putra, I.N.T.K., Dharma, I.K.S. and Wibhuti, I.B.R. (2018) The relationship between the decrease in Glomerulus Filtration Rate (GFR) and the increase in amount of coronary artery lesions on coronary heart disease patients in Sanglah General Hospital, Denpasar-Indonesia, *Intisari Sains Medis*.

Radha, R.K.N. and Selvam, D. (2016) MPV in uncontrolled & controlled diabetics- its role as an indicator of vascular complication, *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 10(8), pp. EC22–EC26.

Riskesdas (2018) *Hasil Riset Kesehatan Dasar 2018*, *Expert Opinion on Investigational Drugs*. Jakarta.

Sari, G.P., Samekto, M. and Adi, M.S. (2017) Faktor-Faktor Yang Berpengaruh Terhadap Terjadinya Hipertensi Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe II (Studi di Wilayah Puskesmas Kabupaten Pati)', *Jurnal Litbang: Media Informasi Penelitian, Pengembangan dan IPTEK*, 13(1), pp. 47–59.

Sari, N.H. (2017) Hubungan Karakteristik Demografi dengan Self-care Diabetes Mellitus pada Pasien Diabetes Mellitus di RSUP H. Adam Malik Medan, *Jurnal Kesehatan*, p. 61.

Setiati (2020) Hubungan Dukungan Sosial pada Pasien Hipertensi yang Mengalami Kecemasan, *Skripsi UNIMUS*, pp. 9–42.

Siregar, R.A. and Batubara, N.S. (2022) Penyuluhan Tentang Hipertensi Pada Lansia di Desa Labuhan Labo Kecamatan Padangsidimpuan Tenggara Tahun 2022.

Siswanto, Alya Asyura Wijaya, Budi Dewi Salfana (2020) Hipertensi pada Remaja di Kabupaten Semarang, *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 1(1), pp.11–17.

Susanto, A. (2020) Hubungan Indeks Massa Tubuh Dengan Hipertensi Pada Penderita Hipertensi Di Puskesmas Kembaran 1 Banyumas, *Jurnal Kesehatan*, 13, pp. 1–19.

Sysmex (2021) Hematology Analyzer Sysmex XN-1000. Jakarta.

Tan LA, Keigher KM, Munich SA, Moftakhar R, Lopes DK. *Thromboembolic complications with Pipeline Embolization Device placement: Impact of procedure time, number of stents and pre-procedure P2Y12 reaction unit (PRU) value. J Neurointerv Surg*. 2015;7(3):217-21.

Taslima, T. and Husna, A. (2017) Hubungan Riwayat Keluarga dan Gaya Hidup dengan Hipertensi pada Lansia di Puskesmas Kuta Alam Banda Aceh, *Journal of Healthcare Technology and Medicine*, 3(1), p. 121.

Nurul Utami1, Putu Ristyaning Ayu1, Ratna Dewiwho Puspitasari1, Risti Graharti. (2018) Indeks Trombosit Pada Penderita Preeklampsia di RSUD DR. H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung, *Kedokteran Unila*,2(2), pp. 102–106.

Vargas, E. and Carrillo Sepulveda, M.A. (2018) 'Biochemistry, Insulin, Metabolic Effects'.

Wang, F. *et al.* (2017) Platelet Distribution Width Levels Can Be a Predictor in the Diagnosis of Persistent Organ Failure in Acute Pancreatitis, *Gastroenterology Research and Practice*, 2017.

WHO (2017) World Health Statistic Report 2017, in. Geneva.

Widyaswara, G., Wulandari, T. and Putri, A.. (2022) Hubungan Kadar Glukosa Darah Dan Tekanan Darah Pada Anggota Proklim Di Desa Purbayan, Baki, Sukoharjo, *Avicenna : Journal of Health Research*, 5(1), pp. 19–26.

Wisnu, G.N.P.P. and Tjiptaningrum, A. (2019) Perbedaan Nilai Indeks Trombosit (MPV dan PDW-CV) pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 dan Responden dengan Toleransi Glukosa Terganggu, *Medula*, 9(3), pp. 514–519.

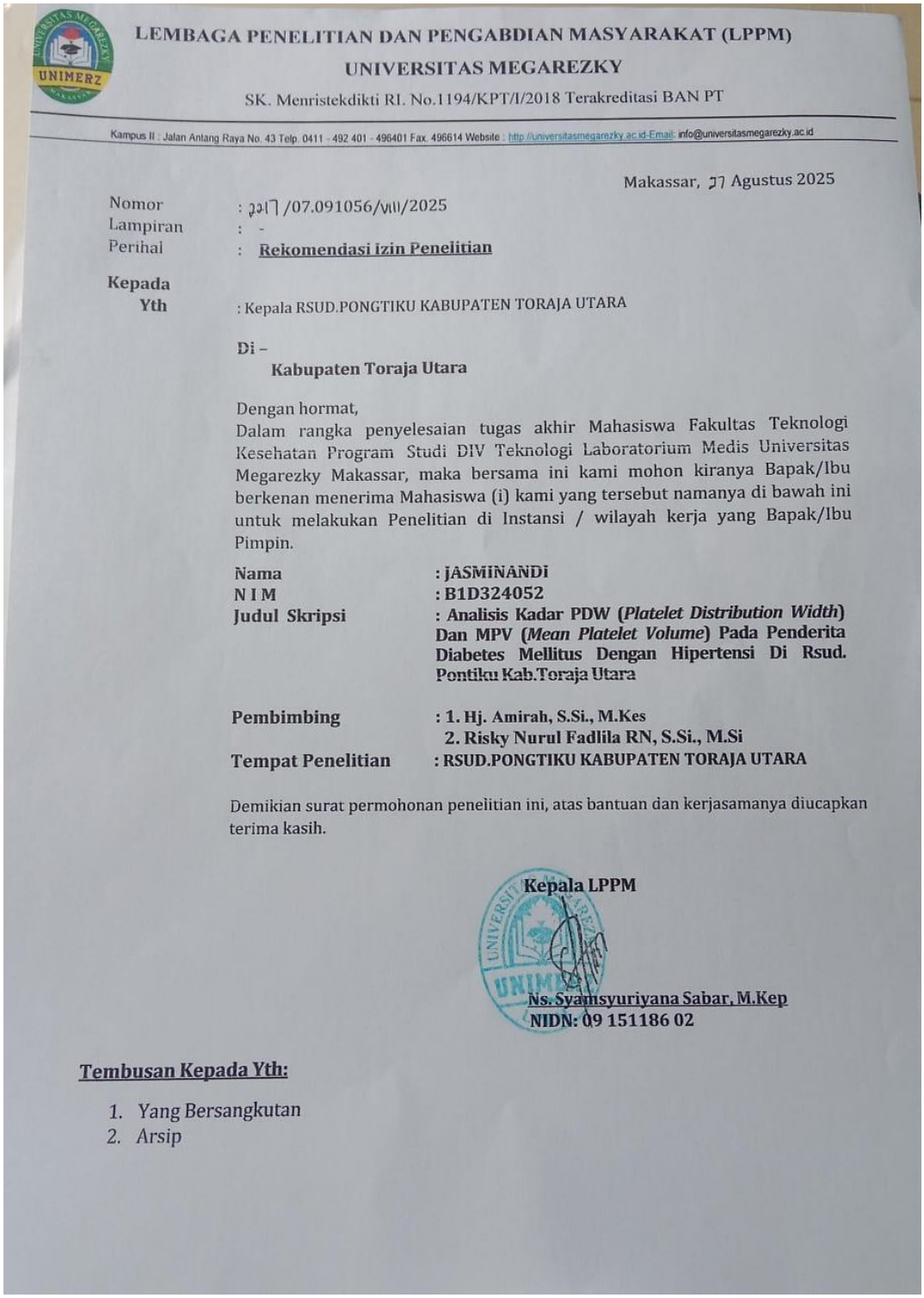
Wang F. 2017. Platelet Distribution Width Levels Can Be a Predictor in the Diagnosis of Persistent Organ Failure in Acute Pancreatitis. Gastroenterology Research and Practice.

Yusnanda, F., Rochadi, R.K. and Maas, L.T. (2019) Pengaruh Riwayat Keturunan terhadap Kejadian Diabetes Mellitus pada Pra Lansia di BLUD RSUD Meuraxa Kota Banda Aceh.

Zuberi BF, Akhtar N, Afsar S. 2008. Comparison Of Mean Platelet Volume in Patients With Diabetes Melitus, Impaired Fasting Glucose and NonDiabetic Subjec.

L A M P I R A N

1. Lampiran Surat Izin Penelitian



LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN MASYARAKAT (LPPM)
UNIVERSITAS MEGAREZKY
SK. Menristekdikti RI. No.1194/KPT/I/2018 Terakreditasi BAN PT
Kampus II : Jalan Antang Raya No. 43 Telp. 0411 - 492 401 - 496401 Fax. 496614 Website : http://universitasmegarezky.ac.id-Email: info@universitasmegarezky.ac.id

Makassar, 27 Agustus 2025

Nomor : 2217/07.091056/VIII/2025
Lampiran : -
Perihal : **Rekomendasi Izin Penelitian**

Kepada
Yth : Kepala RSUD.PONGTIKU KABUPATEN TORAJA UTARA

Di –
Kabupaten Toraja Utara

Dengan hormat,
Dalam rangka penyelesaian tugas akhir Mahasiswa Fakultas Teknologi Kesehatan Program Studi DIV Teknologi Laboratorium Medis Universitas Megarezky Makassar, maka bersama ini kami mohon kiranya Bapak/Ibu berkenan menerima Mahasiswa (i) kami yang tersebut namanya di bawah ini untuk melakukan Penelitian di Instansi / wilayah kerja yang Bapak/Ibu Pimpin.

Nama	**: JASMINANDI**
N I M	**: B1D324052**
Judul Skripsi	**: Analisis Kadar PDW (*Platelet Distribution Width*) Dan MPV (*Mean Platelet Volume*) Pada Penderita Diabetes Mellitus Dengan Hipertensi Di Rsud. Pontiku Kab.Toraja Utara**
Pembimbing	**: 1. Hj. Amirah, S.Si., M.Kes** **2. Risky Nurul Fadlila RN, S.Si., M.Si**
Tempat Penelitian	**: RSUD.PONGTIKU KABUPATEN TORAJA UTARA**

Demikian surat permohonan penelitian ini, atas bantuan dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Kepala LPPM

Ns. Syamsyuriyana Sabar, M.Kep
NIDN: 09 151186 02

Tembusan Kepada Yth:

1. Yang Bersangkutan
2. Arsip

2. Surat Penanaman Modal

PEMERINTAH PROVINSI SULAWESI SELATAN
DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU
Jl.Bougenville No.5 Telp. (0411) 441077 Fax. (0411) 448936
Website : http://simap-new.sulselprov.go.id Email : ptsp@sulselprov.go.id
Makassar 90231

Nomor : **18384/S.01/PTSP/2025**
Lampiran : -
Perihal : **Izin penelitian**

Kepada Yth.
Bupati Toraja Utara

di-
Tempat

Berdasarkan surat Kepala LPPM Univ. Megarezky Makassar Nomor : 2216/07.091056/VIII/2025 tanggal 27 Agustus 2025 perihal tersebut diatas, mahasiswa/peneliti dibawah ini:

N a m a	:	**JASMINANDI**
Nomor Pokok	:	B1D324052
Program Studi	:	Teknologi Laboratorium Medis
Pekerjaan/Lembaga	:	Mahasiswa (D3)
Alamat	:	Jl. Antang Raya No. 43 Makassar

dpmptsp
PROVINSI SULAWESI SELATAN

Bermaksud untuk melakukan penelitian di daerah/kantor saudara , dengan judul :

" ANALISIS KADAR PDW (PLATELET DISTRIBUTION WIDTH) DAN MPV (MEAN PLATELET VOLUME) PADA PENDERITA DIABETES MELLITUS DENGAN HIPERTENSI DI RSUD. PONTIKU KAB.TORAJA UTARA "

Yang akan dilaksanakan dari : Tgl. ***27 Agustus s/d 27 September 2025***

Sehubungan dengan hal tersebut diatas, pada prinsipnya kami ***menyetujui*** kegiatan dimaksud dengan ketentuan yang tertera di belakang surat izin penelitian.

Demikian Surat Keterangan ini diberikan agar dipergunakan sebagaimana mestinya.

Diterbitkan di Makassar
Pada Tanggal 27 Agustus 2025

KEPALA DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU PROVINSI SULAWESI SELATAN

ASRUL SANI, S.H., M.Si.
Pangkat : PEMBINA UTAMA MUDA (IV/c)
Nip : 19750321 200312 1 008

Tembusan Yth
1. Kepala LPPM Univ. Megarezky Makassar di Makassar;
2. *Pertinggal.*

3. Lampiran Hasil Penelitian

PEMERINTAH KABUPATEN TORAJA UTARA
DINAS KESEHATAN
UPT PUSKESMAS TA'BA'
Alamat : Lembang Parandangan, Kec. Buntu Pepasan Kab. Toraja Utara
e-mail : uptpuskesmastaba@gmail.com

lampiran hasil penelitian:

Nama : Jasminandi
Nim : B1D324052
Perguruan Tinggi : Universitas Megarezky
Fakultas/jurusan : DIV Teknologi Laboratorium Medis
Judul penelitian : Analisis Kadar Pdw (*Platelet Distribution Width*) Dan Mpv (*Mean Platelet Volume*) Pada Penderita Diabetes Mellitus Dengan Hipertensi Di Puskesmas Ta'ba.

KAB.TORAJA UTARA

NO	KODE SAMPEL	JENIS KELAMIN	KADAR PDW (fl)	KADAR MPV (fl)
1	A	P	9,5	9,2
2	B	P	12,9	11,8
3	C	P	14,6	11,3
4	D	P	15,6	8,9
5	E	P	14,5	7,7
6	F	P	15,6	8,1
7	G	P	17,5	9,6
8	H	P	16,5	10,5
9	I	P	15,1	10,4
10	J	P	8,9	9,0
11	K	P	14,8	14,6
12	L	P	16,4	9,2
13	M	P	10,4	8,6
14	N	P	10,3	8,6
15	O	P	11,1	9,6
16	P	P	10,4	8,7
17	Q	P	8,4	8,2
18	R	P	16,0	7,8
19	S	P	16,1	7,9
20	T	P	13,8	10,2
21	U	P	15,4	11,8
22	F	P	14,5	14,1
23	W	L	13,9	6,8
24	X	P	16,0	12,7
25	Y	P	15,8	9,1
26	Z	L	15,5	6,6
27	A1	L	17,5	12,2

30	D1	P	13,4	14,1
31	E1	L	15,5	11,2
32	F1	L	11,4	9,6
33	G1	L	13,3	9,6
34	H1	L	12,1	7,6
35	I1	L	15,4	6,7
36	J1	L	8,9	8,2
37	K1	P	15,0	7,8
38	L1	L	17,7	11,9

Dikeluarkan di : Parandangan
Pada Tanggal : 01 Agustus 2024

Kepala UPT Puskesmas Ta'ba'

Ronv A.Manginte, S.Kep,Ns
Pangkat : Penata Tk.I
NIP : 19800611 200212 1 005

4. Tabel analisis data

a. usia

Usia	Jumlah	Presentase
<45	8	20,9%
>45	30	79,1%
Jumlah	**38**	**100%**

b. jenis kelamin

Jenis kelamin	Jumlah	Presentase
Laki-laki	11	29%
Perempuan	27	71%
Jumlah	**38**	**100%**

c. presentase PDW MPV

NO	HASIL	PDW		MPV	
		NILAI	%	NILAI	%
1	Menurun	3	**8%**	0	**0%**
2	Normal	32	**84%**	34	**90%**
3	Meningkat	3	**8%**	4	**10%**
	Jumlah	**38**	**100%**	**38**	**100%**

d. korelasi

		PDW (%)	MPV (fL)
PDW (%)	Pearson Correlation	1	0.490
	Sig. (2-tailed)		2
	N	38	38
MPV (fL)	Pearson Correlation	0.490	1
	Sig. (2-tailed)	2	
	N	38	38

5. Lampiran Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian

PEMERINTAH KABUPATEN TORAJA UTARA
DINAS KESEHATAN
UPT PUSKESMAS TA'BA'
Alamat : Lembang Parandangan, Kec. Buntu Pepasan Kab. Toraja Utara
e-mail : uptpuskesmastaba@gmail.com

SURAT KETERANGAN
TELAH MELAKUKAN PENELITIAN
Nomor : 2448/PKM-TB/VIII/2025

Yang bertanta tangan dibawah ini, Kepala puskesmas Ta'ba, Kabupaten Toraja Utara, dengan ini menerangkan bahwa mahasiswa Prodi DIV Teknologi Laboratorium Medis Universitas Megarezky Makassar yaitu:

Nama	: Jasminandi
Nim	: B1D324052
Judul Penelitian	: Analisis Kadar Pdw (*Platelet Distribution Width*) Dan Mpv (*Mean Platelet Volume*) Pada Penderita Diabetes Mellitus Dengan Hipertensi Di Puskesmas Ta'ba Kab.Toraja Utara

Telah melakukan penelitian di puskesmas ta'ba, Kabupaten Toraja Utara.

Demikian surat ini do berikan untuk keperluan seperlunya.

Dikeluarkan di : Parandangan
Pada Tanggal : 01 Agustus 2024

Kepala UPT Puskesmas Ta'ba'

Rony A.Manginte, S.Kep,Ns
Pangkat : Penata Tk.I
NIP : 19800611 200212 1 005

6. Dokumentasi Penelitian

- **Pencarian data pasien (diagnosa DM dan Hipertensi) di ruangan pegelolah program ukm**




- **Pengukuran tekanan darah dan sampling pasien**




- **Pengepakan sampel untuk dibawa ke pasyankes rujukan**




- **Pemeriksaan PDW dan MPV pada Hematologi Analyzer**




7. Lembar Persetujuan Responden

LEMBAR PERSETUJUAN RESPONDEN
(*INFORMED* CONSENT)

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama responden : Damaris

Jenis kelamin : Perempuan

Umur : 52 Thn

Menyatakan bersedia menjadi subyek (responden) dalam penelitian dari :

Nama : Jasminandi

Nim : B1D324052

Program Studi Judul : DIV Teknologi Labiratorium Medis

Judul Penelitian : Analisis Kadar PDW (*Platelet Distribution Width*) Dan MPV (*Mean Platelet Volume*) Pada Penderita Diabetes Mellitus Dengan Hipertensi Di Rsud. Pontiku Kab. Toraja Utara.

Saya telah diberikan penjelasan mengenai hal-hal yang berhubungan dengan penelitian diatas dan saya telah diberikan kesempatan untuk bertanya mengenai hal-hal yang belum dimengerti dan telah mendapatkan jawaban dan pertanyaan yang sudah diberikan. Berdasarkan lembar ini saya menyatakan secara sadar dan sukarela untuk ikut sebagai responden dalam penelitian ini serta bersedia menjawab semua pertanyaan dengan sadar dan sebenar-benarnya.

Toraja Utara, 10 Juli 2025

Responden

(.....)

8. Lembar Kuisioner Penelitian

KUESIONER HIPERTENSI DENGAN DIABETES MELLITUS

a. Informasi Umum.

1. Berapa usia Anda? 52 th
2. Berapa lama Anda didiagnosis dengan diabetes? 3 thn

b. Kondisi Kesehatan

1. Apakah Anda memiliki riwayat penyakit lain selain diabetes.?

   a. Tidak

   b.....

   c.....

c. Pengobatan dan Manajemen.

1. Apa jenis pengobatan yang Anda gunakan untuk mengontrol diabetes (insulin, obat oral, atau keduanya)? Obat oral
2. Apa Pekerjaan/profesi anda sehari-hari? Petani / Perkebun

Toraja Utara, 02/08/2025

Responden

(.....)

9. Master Data

REKAP HASIL PEMERIKSAAN PASIEN PROLANIS
TIGA BULAN TERAKHIR 5, 6, 7 – 2025

No	Nama Pasien	Jk	U	Lama Menderita (Tahun)		Lama Minum Obat (Tahun)		Tekanan Darah			Glukosa Darah			Hasil Hematologi			
				DM	HT	DM	HT	MEI	JUNI	JULI	MEI	JUNI	JULI	PDW	Ket	MPV	Ket
1	Paulina bidang	P	48	3	8	2	8	135/90	140/90	143/95	211	198	228	9,5	Normal	9,2	Normal
2	Damaris	P	51	1	2	0	2	124/91	153/87	146/97	198	188	202	12,9	Normal	11,8	Normal
3	Ludia lala	P	42	1	3	0	2	132/88	137/95	144/90	224	218	230	14,6	Normal	11,3	Normal
4	Tari datu lapik	P	43	2	5	2	4	129/100	142/95	148/96	211	214	215	15,6	Normal	8,9	Normal
5	Debora to'da	P	56	4	5	4	4	149/92	142/88	143/97	165	177	200	14,5	Normal	7,7	Normal
6	Ester tampang	P	54	1,5	2	0	1	133/102	142/100	148/97	155	209	211	15,6	Normal	8,1	Normal
7	Rima yakob	P	39	1	1	0	1	149/99	138/87	140/93	145	149	204	17,5	Tinggi	9,6	Normal
8	Lidia banne	P	44	3	3	1	3	133/92	137/99	140/80	187	182	200	16,5	Normal	10,5	Normal
9	Rante bua	P	53	2	4	2	3	149/105	145/101	142/98	232	226	240	15,1	Normal	10,4	Normal
10	Adolpina	P	35	2	2	2	2	149/90	142/92	145/93	188	173	209	8,9	Rendah	9,0	Normal
11	Lampang suru	P	63	5	5	5	5	139/100	142/89	142/93	160	173	209	14,8	Normal	14,6	Tinggi
12	Yulianan sulo	P	58	3	3	3	3	144/92	149/94	142/92	189	182	233	16,4	Normal	9,2	Normal
13	Yohana rante	P	46	2	2	0	2	150/100	152/99	149/95	188	167	201	10,4	Normal	8,6	Normal
14	Maria	P	48	3	3	2	3	163/98	166/90	152/93	260	277	308	10,3	Normal	8,6	Normal
15	Jestina	P	39	2	3	2	3	158/98	16/94	161/90	208	213	220	11,1	Normal	9,6	Normal
16	Yohana liling	P	46	2	2	1	1	142/90	149/92	144/93	198	187	203	10,4	Normal	8,7	Normal
17	Carles	P	45	3	3	2	2	136/88	132/90	141/92	188	183	205	8,4	Rendah	8,2	Normal
18	Hasna	P	49	4	4	4	4	120/80	128/84	141/90	230	242	244	16,0	Normal	7,8	Normal
19	Mega lumbaa	P	57	3	3	3	3	141/90	142/89	149/90	199	93	218	16,1	Normal	7,9	Normal
20	Naomi rante	P	58	2	2	0	2	162/100	159/98	151/89	208	218	300	13,8	Normal	10,2	Normal
21	Yulianti	P	48	3	2	3	2	144/90	142/90	149/87	170	182	201	15,4	Normal	11,8	Normal
22	Elisabeth	P	55	3	4	3	4	142/88	142/89	153/90	213	218	240	14,5	Normal	14,1	Tinggi
23	Samuel sabang	L	65	3	2	2	1	139/90	132/89	149/95	182	193	205	13,9	Normal	6,8	Normal
24	Testianan Jeni	P	44	1	1,5	1	1	171/102	162/99	159/92	220	225	219	16,0	Normal	12,7	Tinggi
25	Elisabeth duma	P	48	2	2	2	2	138/82	139/90	140/93	199	192	206	15,8	Normal	9,1	Normal
26	Matius tandi	L	39	2	3	2	3	128/95	122/90	132/90	177	172	189	15,5	Normal	6,6	Normal
27	Y Tokayu	L	65	3	3	3	3	110/90	116/89	114/90	145	132	166	17,5	Tinggi	12,2	Normal
28	Ester Kendek	P	68	2	2	2	2	133/80	128/89	122/90	182	187	192	16,3	Normal	11,8	Normal
29	Simon sampe	P	71	4	4	4	3	137/88	123/83	122/90	152	150	150	9,5	Normal	10,0	Normal
30	D loto	P	69	3	3	3	3	110/90	110/87	111/89	110	116	132	13,4	Normal	14,1	Tinggi
31	Yulius	L	47	3	3	3	3	117/90	112/82	100/85	114	123	125	15,5	Normal	11,2	Normal
32	Lukas Duma	L	54	2	1	2	1	142/91	149/87	130/90	152	149	142	11,4	Normal	9,6	Normal
33	Matius kamma	L	65	3	4	3	4	127/80	120/83	127/90	142	146	130	13,3	Normal	9,6	Normal
34	Ruben lomba	L	55	2	1	2	1	133/90	139/89	132/90	110	110	117	12,1	Normal	7,6	Normal
35	Risal tanga datu	L	67	3	4	3	4	131/89	138/87	136/88	124	127	118	15,4	Normal	6,7	Normal
36	Ruben rombe	L	66	3	2	3	2	129/90	118/82	113/82	118	113	120	8,9	Rendah	8,2	Normal
37	Pulina rede	P	62	3	3	3	3	144/100	149/102	138/97	197	206	227	15,0	Normal	7,8	Normal
38	Yohanis nammu	L	68	3	3	3	3	130/80	139/96	127/84	206	229	232	17,7	Tinggi	11,9	Normal