KARYA TULIS ILMIAH

PROFIL KADAR HEMOGLOBIN DAN TROMBOSIT PADA PASIEN DEMAM BERDARAH (DB) DI RUMAH SAKIT KHUSUS DAERAH IBU DAN ANAK SITI FATIMAH MAKASSAR

SITI MUTIA MUSTAKIMA
B1D222092

PROGRAM STUDI DIII TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
FAKULTAS TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
UNIVERSITAS MEGAREZKY
MAKASSAR
2025

KARYA TULIS ILMIAH

PROFIL KADAR HEMOGLOBIN DAN TROMBOSIT PADA PASIEN DEMAM BERDARAH (DBD) DI RUMAH SAKIT KHUSUS DAERAH IBU DAN ANAK SITI FATIMAH MAKASSAR

Disusun dan diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya Kesehatan (A.Md. Kes) Pada Program Studi Diploma Tiga (DIII) Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Teknologi Kesehatan Universitas Megarezky

SITI MUTIA MUSTAKIMA
B1D222092

PROGRAM STUDI DIII TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
FAKULTAS TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
UNIVERSITAS MEGAREZKY
MAKASSAR
2025

KARYA TULIS ILMIAH

PROFIL KADAR HEMOGLOBIN DAN TROMBOSIT PADA PASIEN DEMAM BERDARAH (DB) DI RUMAH SAKIT KHUSUS DAERAH IBU DAN ANAK SITI FATIMAH MAKASSAR

HEMOGLOBIN AND PLATELITE LEVEL PROFILE IN DENGUE FEVER (DF) PATIENTS AT SITI FATIMAH REGIONAL MOM AND CHILD SPECIAL HOSPITAL, MAKASSAR

SITI MUTIA MUSTAKIMA
B1D222092

Dibimbing Oleh

Fitriana, S,Si., M.Kes
Pembimbing I

Resi Agestia Waji, S.Si., M. Si
Pembinbing II

Thaslifa, S.Si., M.Sc

Penguji

PROGRAM STUDI DIII TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
FAKULTAS TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
UNIVERSITAS MEGAREZKY
MAKASSAR
2025

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya Tulis Ilmiah dengan judul:

PROFIL KADAR HEMOGLOBIN DAN TROMBOSIT PADA PASIEN DEMAM BERDARAH (DB) DI RUMAH SAKIT KHUSUS DAERAH IBU DAN ANAK SITI FATIMAH MAKASSAR

Telah disetujui untuk dipertahankan di hadapan
Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah
Fakultas Teknologi Kesehatan
Universitas Megarezky
Pada hari Selasa, Tanggal 22 juli 2025

Pembimbing I	Pembimbing II
(Fitriana, S.Si., M.Kes)	(Resi Agestia Waji, S.Si., M. Si)
NUPTK. 8638 7676 6823 0292	NUPTK. 4134 7616 6223 0213

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknologi Laboratorium Medis

(Resi Agestia Waji, S.Si., M. Si)
NUPTK. 4134 7616 6223 0213

HALAMAN PENGESAHAN

Pada hari ini Selasa tanggal 22 bulan Juli tahun 2025 bertempat di Gedung A Ruang 4.3 Fakultas Teknologi Kesehatan, Universitas Megarezky, Telah dilaksanakan Ujian Karya Tulis Ilmiah sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Program Diploma Teknologi Tiga Laboratorium Medis terhadap mahasiswa atas nama:

Nama	: Siti Mutia Mustakima
NIM	: B1D222092
Program studi	: Teknologi Laboratorium Medis
Jenjang	: Diploma 3
Judul KTI	:Profil Kadar Hemoglobin Dan Trombosit Pada Pasien Demam Berdarah (DB) Di Rumah Sakit Khusus Daerah Ibu Dan Anak Siti Fatimah Makassar

Yang telah diuji oleh **Tim penguji Karya Tulis Ilmiah Penelitian**

Tim penguji	**Tanda tangan**
1. Fitriana, S.Si., M.Kes	(.....)
2. Resi Agestia Waji, S.Si., M. Si	(.....)
3. Thaslifa, S.Si., M.Sc	(.....)

Mengetahui,

Dekan,

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

Ketua Program Studi,

Resi Agestia Waji, S.Si., M. Si
NUPTK 4134 7616 6223 0213

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

KETERANGAN LOLOS UJI TURNITIN
No. 142 /T/07.091056/ XII /2025

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Syamsyuriyana Sabar, S.Kep., Ns., M.Kep

NIDN : 0915118602

Jabatan : Ketua LPPM

Menyatakan bahwa :

Nama : Siti Mutia Mustakima

NIM : B1D222092

Prodi : DIII Teknologi Laboratorium Medis

Judul Skripsi/KTI : Profil Kadar Hemoglobin Dan Trombosit Pada Pasien Demam Berdarah (DB) Di Rumah Sakit Khusus Daerah Ibu Dan Anak Siti Fatimah Makassar

Telah melalui uji *similarity* dengan software *Turnitin* dan dinyatakan lolos dengan **persentase 22%** sesuai bukti terlampir.

Demikian Surat Keterangan ini di buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Makassar, 12 Desember 2025
Ketua,

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

CURRICULUM VITAE



Siti Mutia Mustakima
B1D222092

Program Studi	: DIII Teknologi Laboratorium Medis
Alamat	: Jl Raya baruga/ inspeksi pam
Orang Tua	
Ayah	: Mustari HM
Ibu	: Ramlah
Alamat Orang Tua	: Jl Raya baruga/ inspeksi pam
Riwayat Pendidikan	
SD	: SD Negeri Paccinang I
SMP	: SMP Negeri 20 Makassar
SMA	: SMA Negeri 12 Makassar
Prinsip Hidup	: "Dunia boleh saja menahanku atau perlahan bongkar mimpiku kupunya doa IBU (**Perunggu – Tapi)"**
Pesan Dan Kesan	: Terima kasih kepada semua Bapak/Ibu Dosen dan selaku orang tua saya di dalam Kampus. yang selalu menginspirasi dan membimbing dengan penuh semangat. Semoga amal dan kebaikan Bapak/Ibu dosen selama ini berkah dan mendapatkan balasan yang mulia dari Allah SWT. Kesan saya banyak ilmu dan pengalaman yang bisa saya ambil dari Bapak/Ibu dosen tentang apa itu pengalaman hidup.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Subhanahu Wata'ala, yang telah memberikan nikmat Kesehatan, keimanan, rezeki, kekuatan, rahmat dan atas segala hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Karya tulis ilmiah dengan judul **" Profil Kadar Hemoglobin Dan Trombosit Pada Pasien Demam Berdarah Di Rumah Sakit Khusus Daerah Ibu Dan Anak Siti Fatimah Makassar"**. Yang merupakan salah satu persyaratan untuk mencapai gelar Ahli Madya pada Program Studi DIII Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Teknologi Kesehatan, Universitas Megarezky.

Penulis menyadari bahwa hasil penelitian ini masih jauh dari kesempurnaan, mungkin masih banyak kekurangan atau kelemahan baik dari segi penyusunan maupun dari pandangan pengetahuan, oleh karena itu penulis mengharap adanya saran, pendapat atau kritik yang bersifat konstruktif dari semua demi kesempurnaan penulisan Karya tulis ilmiah ini.

Selama proses penyelesaian Karya tulis ilmiah ini banyak kesulitan dan hambatan yang penulis hadapi, baik itu yang datang dari diri sendiri maupun yang datang dari luar. namun atas bantuan bimbingan dan kerjasama dari semua pihak yang terlibat di dalamnya sehingga hambatan dan kesulitan tersebut dapat teratasi dengan baik. Untuk itu perkenankanlah penulis dengan segala hormat dan kerendahan hati mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang sebesar- besarnya kepada Bapak **Mustari Hm** dan Mama **Ramlah** serta seluruh keluarga besar penulis atas segala perhatian, pengorbanan, kasih sayang serta doa restunya yang luar biasa selama ini, dan teman teman yang

membantu dalam penyusunan proposal ini. Tak lupa pula penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak **Dr. H. Alimuddin, SH., MH, M.Kn** selaku Pembina Yayasan Pendidikan Islam Megarezky Makassar.
2. Ibu **Alm. Hj. Suryani, SH., MH sebagai pendiri Yayasan Pendidilkan Islam Mega Rezky Makassar**, atas dedikasi dan kontribusi luar biasa dalam mendirikan lembaga pendidikan yang menjadi wadah pengembangan ilmu dan karakter.
3. Bapak **Adv Mochammad Noer Alim Qalby, SH., LLM** selaku Ketua Yayasan Pendidikan Islam Megarezky Makassar.
4. Bapak **Prof. H. Dr. Anwar Ramli, SE., M.Si** selaku Rektor Universitas Megarezky.
5. Ibu **Prof. Dr. Dra. apt. Hj. Asnah Marzuki, M.Si** selaku Dekan Fakultas Teknologi Kesehatan Universitas Megarezky.
6. Ibu **Resi Agestia Waji S.Si., M.Si** selaku Dosen bimbing Akademik (PA) yang meluangkan waktunya untuk memberikan pengarahan dan bimbingan sepanjang semester kepada penulis.
7. Ibu **Resi Agestia Waji S.Si., M.Si** selaku Ketua Program Studi DIII Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Teknologi Kesehatan Universitas Megarezky.
8. Ibu **Fitriana S.Si,. M.Kes** selaku Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktu dan kesediannya untuk memberikan bimbingan, saran dan motivasi yang diberikan dalam penyususnan Karya tulis ilmiah ini.
9. Ibu **Resi Agestia Waji S.Si., M.Si** selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu dan kesediannya untuk memberikan bimbingan, saran dan kritik dalam proses penyusunan Karya tulis ilmiah ini.

10. Ibu **Thaslifa, S.Si., M.Sc** selaku Penguji yang telah meluangkan waktu dan kesediannya untuk memberikan bimbingan, saran dan kritik dalam proses penyusunan Karya tulis ilmiah ini.
11. Bapak dan Ibu Dosen dan staf Universitas Megarezky yang telah memberikan kemudahan bagi penulis dalam menyelesaikan pendidikan selama ini.
12. **Saudara/i** saya serta saudara saya **Muh Fachri Alamsyah**, **Fiqri Wardana**, **Fidri Dermawan**, **Muh Ardiansyah**, Kakak ipar saya **Sitti Nurfaidah**, keponakan **Ramesya Azzahrana**, Tante saya **Rezky Amalia Bahar,** dan kakak sepupu **Gilang Ramadhan** yang telah memberikan dukungan dan doa selama ini.
13. Teman seperjuangan saya, **Destin, Angeline putri lebang, Dhini wardani, Agnes yesban palumpun, Nurul afianti, Jefrianus manek, Amrul asmar, Rhadit A. Paliran, Luthfir Rahman hunawa,** yang senantiasa memberikan dukungan dan semangat dalam penyusunan Karya tulis ilmiah.
14. Rekan-rekan mahasiswa program studi DIII Teknologi Laboratorium Medis Fakultas Teknologi Kesehatan terkhusus kelas 22 C yang telah memberikan dukungan dan membantu selama ini.

Semoga semua bantuan dari semua pihak mendapatkan pahala yang sebesar-besarya dari Allah SWT, dan dapat menjadi bacaan yang bermanfaat. Aamiin.

Makassar, 22 juli 2025

Siti Mutia Mustakima

ABSTRAK

Siti mutia mustakima. Profil kadar hemoglobin dan trombosit pada pasien Demam berdarah (DB) di Rumah sakit khusus daerah ibu dan anak siti Fatimah makassar. (Dibimbing oleh **Fitriana** dan **Resi Agestia Waji**)

Demam Berdarah (DB) merupakan infeksi virus dengue yang ditularkan oleh Aedes, virus ini mengkibatkan kebocoran plasma yang mengakibat kerusakan endotel menyebabkan hemokonsentrasi, sedangkan infeksi virus juga mengganggu produksi dan meningkatkan destruksi trombosit. Penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan profil kadar Hemoglobin dan Trombosit pada pasien DB yang dirawat di RSKD Ibu dan Anak Siti Fatimah Makassar sebagai monitoring pengobatan. Metode Penelitian menggunakan desain deskriptif kualitatif dengan data sekunder dari 175 rekam medis pasien DB periode 2021–2025. Sampel ditentukan menggunakan total sampling dan dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian ini menunjukkan Demam berdarah (28%), Derajat 1 (53%), Derajat 2 (13%), Derajat 3 (2%), Derajat 4 (3%) dan kelompok usia terbanyak adalah anak - anak (62%), Profil hemoglobin dan trombosit pasien menunjukan sebagian besar kadar hemoglobin berada dalam batas normal (61%),rendah (18%) dan tinggi (21%) dengan rata – rata 14.07 gr/dl sedangkan trombosit berada dalam batas rendah (trombositopenia) 72% dan normal (28%) dengan rata-rata 123.297 103/uL. Kesimpulan Penelitian ini, pasien Demam Berdarah memiliki kadar hemoglobin normal dan mengalami trombositopenia sehingga trombosit menjadi parameter utama dalam memantau progresivitas penyakit dan risiko komplikasi pada pasien DB.

Kata kunci: Demam Berdarah, Derajat Keparahan, Hemoglobin, Trombosit.

ABSTRAK

Siti mutia mustakima. *Hemoglobin and Thrombocyte Profile in Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) Parients at the Regional Maternity and Child Hospital of Siti Fatimah Makassar. (Supervised by* ***Fitriana*** *and* ***Resi Agestia Waji****)*

Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) is a dengue virus infection transmitted by Aedes mosquitoes. The virus infection leads to plasma leakage, causing endothelial damage and resulting in hemoconcentration, while the virus infection also disrupts the production and increases the destruction of thrombocytes in DHF parients at The Regional Maternity and child Hospital od Siti Fatimah Makassar as part of treatment monitoring. The study used a qualitative descriptive design with secondary data from 175 DHF parients medical recordsmfor the 2021 – 2025 period. Sampling utilized total sampling and was analyzed descriptively. The results of this study showed Dengue Fever (28%), Grade 1 (58%), Grade 2 (13%), Grade 3 (2%), Grade 4 (3%), and the most common age group was children (62%). The hemoglobin and thrombocyte profile showed that most hemoglobin levels were in the normal range (61%), low (18%), and high (21%) with an average of 14.07 gr/dL, while thrombocytes were mostly low (thrombocytopenia) 72% and normal (28%) with an average of 123.297 103/uL. The conclusion of this study is that DHF Patients mostly have normal hemoglobin levels and experience thrombocytopenia, making thrombocytes a primary parameter in monitoring the progression of the disease and the risk of complications in DHF patients.

Keywords: Dengue Hemorrhagic Fever, Severity Grade, Hemoglobin, Thrombocyte.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL ..... **i**

HALAMAN PERSETUJUAN ..... **iii**

HALAMAN PENGESAHAN ..... **iv**

CURRICULUM VITAE ..... **v**

ABSTRAK ..... **vi**

KATA PENGANTAR ..... **vii**

DAFTAR ISI ..... **x**

DAFTAR BAGAN ..... **xii**

DAFTAR GAMBAR ..... **xiii**

DAFTAR TABEL ..... **xiv**

DAFTAR SINGKATAN ..... **xv**

BAB I PENDAHULUAN **1**

A. Latar Belakang 1
B. Rumusan Masalah 3
C. Tujuan Penelitian 3
D. Manfaat Penelitian 4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA **5**

A. Tinjauan Umum Tentang Demam Berdarah 5
B. Tinjauan Umum Tentang Hematologi 29
C. Tinjauan Umum Tentang Trombosit 40
D. Kerangka Teori 53

BAB III METODE PENELITIAN 56

A. Rancangan Dan Jenis Penelitian 56
B. Desain Penelitian..... 56
C. Lokasi Dan Waktu Penelitian 57
D. Populasi Dan Sampel 57
E. Pengumpulan Data 58
F. Etika Penelitian 60
G. Alur Dan Tahapan Penelitian 62

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN..... 63

A. Hasil penelitian..... 63
B. Pembahasan..... 65

BAB V PENUTUP..... 68

A. Kesimpulan 68
B. Saran..... 68

DAFTAR PUSTAKA..... 70

LAMPIRAN..... 74

DAFTAR BAGAN

Gambar 2. 18 Kerangka Konsep 61

Gambar 3.1 Alur dan Tahap Penelitian 68

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Peta Kasus dengue di Indonesia tahun 2022 ……6

Gambar 2. 2 Grafik sebaran kasus dengue di Indonesia pada tahun 7

Gambar 2. 3 Aedes aegypty dan Aedes albopictus…….. 9

Gambar 2. 4 Transmisi Virus Dengue 11

Gambar 2. 5 Struktur Hemoglobin..... 31

Gambar 2. 6 Haemometer Sahli 35

Gambar 2. 7 Fotometer 37

Gambar 2. 8 *Reflectance photometry*..... .39

Gambar 2. 9 *Hematolgy analyzer*.....42

Gambar 2. 10 Metode Kuprisulft ($CuSO_4$) 43

Gambar 2. 11 Tallquist 46

Gambar 2. 10 Struktur trombosit 50

Gambar 2. 11 Area hitung trombosit pada kamar hitung 57

Gambar 2. 12 *Hematolgy analyzer*..... 59

DAFTAR TABEL

Gambar 4.1 Karakteristik subjek penelitian 69

Gambar 4.2 Distribusi kadar hemoglobin dan trombosit berdasarkan jenis kelamin, usia 70

Gambar 4.3 Distribusi kadar hemoglobin dn trombosit berdasarkan derajat .. 71

Gambar 4.3 Kadar hemoglobin dn trombosit pada pasien DB 71

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Rekomendasi izin penelitian..... 83

Lampiran 2. Surat izin penelitian 84

Lampiran 3. Surat keterengan Kode etik..... 85

Lampiran 4. Keterangan selesai penelitian 86

Lampiran 5. Hasil Uji Turnitin..... 87

Lampiran 6. Dokumentasi..... 88

DAFTAR SINGKATAN

CF	: *Complement fixationb*
DBD	: Demam berdarah dengue
DENV	: Dengue Virus
DENV 1	: Dengue Virus 1
DENV 2	: Dengue Virus 2
DENV 3	: Dengue Virus 3
DENV 4	: Dengue Virus 4
DinKes Sul-sel	: Dinas Kesehatan Sulawesi Selatan
DSS	: Demam Berdarah Syok Sindrom
DHF	: *Dengue Heorrhagic Fever*
HbA	: Hemoglobin dewasa
HbF	: Hemoglobin Fetal
HI	: *Haemagglutination-inhibition*
MAC-ELISA	: IgM *capture enzyme-linked immunosorbent assay*
Kemankes RI	: Kementrian Kesehatan Republik Indonesia
NS1	: Non-Struktural Protein 1
RT-PCR	: *Reverse Transcriptase-Polymerase Chain Reaction*
RSKDIA	: Rumah Sakit Daerah Khusus Ibu Dan Anak Fatimah Makassar
WHO	: *World Heatlh Organization*

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Demam Berdarah (DB) adalah penyakit yang ditularkan melalui vektor nyamuk dari spesies *Aedes aegypti* atau *Aedes albopictus* (Kemenkes RI, 2021). Penyakit infeksi virus akut DB disebabkan oleh dengue virus (DENV), virus ini termasuk golongan famili Flaviviridae dan genus Flavivirus, virus dengue terdiri dari empat serotipe yaitu DENV-1, DENV-2, DENV -3, dan DENV -4 (Handayani *et al.,* 2022).

Kasus DBD di Indonesia menunjukkan tren peningkatan yang signifikan setiap tahunnya. Berdasarkan laporan Kementerian Kesehatan RI tahun 2023, tercatat 57.884 kasus dengan 422 kematian, sedangkan pada tahun 2024 jumlah kasus meningkat menjadi 210.644 dengan 1.239 kematian, menandakan peningkatan sekitar 263,8% dibandingkan tahun sebelumnya (Kemenkes, 2024). Di Sulawesi Selatan, pada tahun 2020 tercatat 2.714 kasus, sedangkan di Kota Makassar terdapat 406 kasus tanpa kematian pada tahun 2021 (DinKes Sul-Sel, 2021). Berdasarkan data Rumah Sakit Khusus Daerah (RSKD) Ibu dan Anak Siti Fatimah Makassar, terdapat 117 kasus DBD selama tahun 2021–2025.

Pada infeksi virus dengue, tubuh merespons dengan membentuk antibodi untuk melawan virus. Namun, pada infeksi sekunder antibodi yang telah terbentuk sebelumnya justru dapat memperparah infeksi baru melalui mekanisme yang disebut Antibody Dependent Enhancement (ADE). Kondisi ini menyebabkan

kompleks virus–antibodi lebih mudah masuk ke dalam sel imun melalui reseptor Fcγ. Akibatnya, terjadi peningkatan jumlah sel yang terinfeksi, pelepasan sitokin proinflamasi, serta kerusakan endotel pembuluh darah yang menyebabkan kebocoran plasma, peningkatan hematokrit, dan penurunan trombosit (Handayani *et al.,* 2022)

Kebocoran plasma merupakan peristiwa keluarnya cairan plasma dari dalam pembuluh darah menuju jaringan sekitarnya akibat meningkatnya permeabilitas dinding kapiler. Pada DBD, kerusakan endotel yang dimediasi oleh sitokin inflamasi menyebabkan sel-sel pembuluh darah kehilangan kekuatan sambungan antarsel, sehingga plasma merembes keluar ke rongga pleura, perut, dan jaringan interstisial. Kondisi ini dapat menurunkan tekanan darah, memperburuk perfusi jaringan, dan menempatkan pasien pada risiko Dengue Shock Syndrome (DSS) apabila kehilangan cairan tidak segera ditangani (World Health Organization, 2014). Kebocoran plasma merupakan tanda utama fase kritis DBD dan menjadi indikator penting dalam pemantauan klinis.

Sebagai akibat dari kebocoran plasma, darah yang tersisa di dalam pembuluh menjadi lebih pekat sehingga terjadi peningkatan hematokrit atau hemokonsentrasi. Peningkatan hematokrit bukan disebabkan oleh bertambahnya jumlah sel darah merah, namun oleh berkurangnya volume plasma. Nilai hematokrit yang meningkat ≥20% dari nilai normal merupakan indikator kuat terjadinya kebocoran plasma aktif (Rosenberger *et al.,* 2016). Kondisi ini membantu tenaga medis menilai tingkat keparahan penyakit, kebutuhan terapi cairan, serta potensi perkembangan menuju syok. Penurunan hematokrit setelah pemberian cairan

menandakan perbaikan, sedangkan penurunan yang disertai trombosit sangat rendah dapat mengindikasikan perdarahan yang signifikan.

Selain perubahan hematokrit, infeksi dengue juga menimbulkan trombositopenia, yang terjadi melalui beberapa mekanisme, yaitu yang pertama, adanya penurunan produksi trombosit akibat hipoplasia sumsum tulang selama fase febril infeksi dengue. Kedua, terjadi peningkatan destruksi trombosit melalui aktivasi sistem imun dan fagositosis oleh sistem retikuloendotelial (RES). Ketiga, terjadi agregasi trombosit berlebihan akibat kerusakan endotel vaskular oleh infeksi virus dengue yang meningkatkan konsumsi trombosit (Maulin, 2023). Penurunan trombosit ini mengakibatkan gangguan proses pembekuan darah dan meningkatkan risiko perdarahan spontan, seperti petechiae, epistaksis, hingga perdarahan organ dalam pada fase berat penyakit .

Berdasarkan hal di atas, penulis ingin meneliti tentang profil kadar hemoglobin dan trombosit pada pasien rawat inap Demam Berdarah Di Rumah Sakit Khusus Daerah Ibu Dan Anak Siti Fatimah Makassar, sebagai monitoring pengobatan

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Bagaimana Profil nilai hemoglobin dan trombosit pada pasien Demam Berdarah di Rumah Sakit Khusus Daerah Ibu dan Anak Siti Fatimah Makassar”?

C. Tujuan Penelitian

Untuk menentukan nilai hemoglobin dan trombosit pada Pasien Demam Berdarah Di Rumah Sakit Khusus Daerah Ibu Dan Anak Siti Fatimah Makassar sebagai monitoring pengobatan.

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi Peneliti

   Menambah wawasan dan ilmu pengetahuan bagi para peneliti sendiri maupun orang lain dalam rangka mengembangkan ilmu.

2. Bagi Akademik

   Menambah bahan referensi mata kuliah hematologi dan literature bagi peneliti selanjutnya.

3. Bagi klinis

   Membantu dokter, perawat, dan TLM dalam menegakkan diagnosis, memantau kondisi pasien, serta memilih metode pemeriksaan yang tepat di layanan kesehatan.

4. Bagi Masyarakat

   Menambah wawasan dalam mengaplikasikan ilmu yang didapatkan selama perkuliahan khususnya dalam bidang hematologi.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

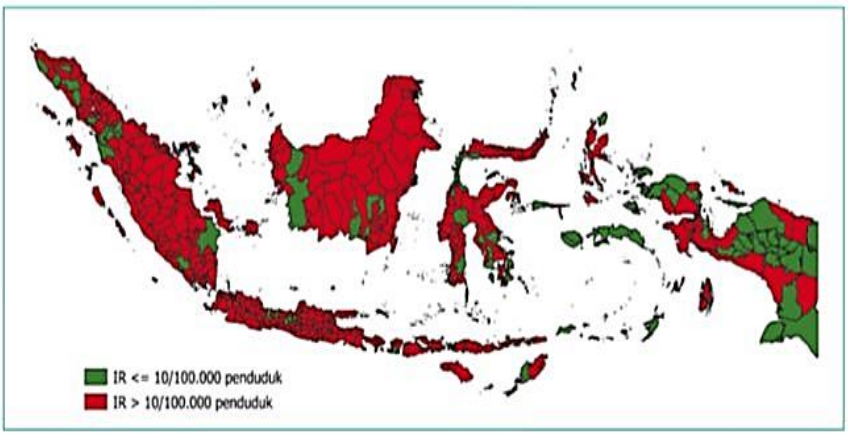
A. Tinjauan Umum Tentang Demam Berdarah Dengue

1. Epidemiologi

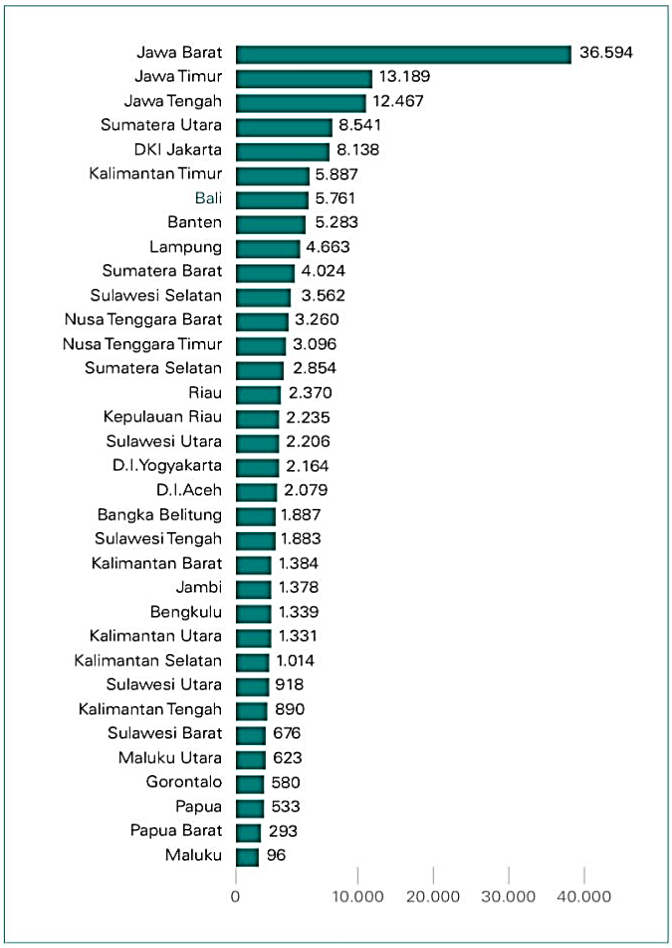
Penyakit Demam Berdarah Dengue adalah penyakit menular yang disebabkan oleh virus Dengue dan nyamuk *Aedes aegypti* sebagai vector utamanya. Demam Berdarah Dengue ditandai dengan manifestasi klinis utama yaitu demam tinggi, fenomena hemoragik, sering dengan hepatomegali dan pada kasus berat ada tanda - tanda kegagalan sirkulasi. Penyakit ini ditemukan nyaris di seluruh belahan dunia terutama di negara-negara tropik dan subtropik baik sebagai penyakit endemik maupun epidemic (Taamu *et al.*, 2018).

Demam berdarah dengue (DBD) merupakan penyakit infeksi akut yang disebabkan oleh virus dengue, penyakit ini sering terjadi dan bahkan lebih berbahaya manifestasinya jika ditemukan pada anak. Sampai saat ini belum ada spesifikasi yang nyata mengenai penanganan untuk penyakit DBD maka sangat dibutuhkan upaya pengendalian faktor risiko penyebab terjadinya kejadian DBD pada anak untuk menurunkan morbiditas dan mortalitas (Podung *et al.,* 2021).

Kasus dengue dapat ditemukan di hampir seluruh kota dan kabupaten di Indonesia. Namun, secara umum kejadian dengue tinggi di daerah perkotaan dengan kepadatan penduduk yang tinggi. Grafik 2 menunjukkan bahwa sebagian besar wilayah Indonesia memiliki endemisitas tinggi untuk dengue. Wilayah yang termasuk dalam kategori endemis rendah (yaitu yang memiliki jumlah kasus <10 per 100.000 penduduk) sangat sedikit jumlahnya dan cukup tersebar wilayahnya. Meskipun jumlah kasus yang rendah tersebut dapat merupakan gambaran kondisi yang sesungguhnya di wilayah tersebut, namun terdapat pula kemungkinan bahwa jumlah kasus yang rendah merupakan cerminan dari hambatan dalam mendeteksi kasus oleh karena fasilitas diagnosis yang kurang memadai dan sistem surveilans yang lemah sehingga terkendala dalam melaporkan kasus dengue yang sebenarnya terjadi (underreporting) (Kemenkes RI, 2023)



Gambar 2. 1 Peta Kasus dengue di Indonesia tahun 2022
(Sumber : Data rutin Kemnterian Kesehatan,2022)



Gambar 2. 2 Grafik sebaran kasus dengue di Indonesia pada tahun 2022 (Sumber : Data rutin Kemnterian Kesehatan,2022)

Pada 26 Maret 2024 kasus DBD di Indonesia dilaporkan mencapai 53.131 kasus. Sementara itu, kasus kematian akibat DBD dilaporkan mencapai 404 orang. Kasus DBD kembali mengalami peningkatan pada pekan berikutnya sebanyak 60.296 kasus dengan angka kematian sebanyak 455 kasus. Adapun kabupaten/kota dengan kasus demam berdarah tertinggi tahun ini di antaranya Kabupaten Tangerang dengan 2.540 kasus, Kota Bandung 1.741 kasus, Kabupaten Bandung Barat 1.422 kasus, Kabupaten Lebak 1.326 kasus, Kota Depok 1.252 kasus, Kota Kendari 1.195 kasus, Kota Bogor 939 kasus, dan Kabupaten Subang 909 kasus.

Adapun kabupaten/kota dengan kematian DBD tertinggi yang tercatat dari 2 April hingga 8 April 2024 di antaranya adalah Kabupaten Bandung, yang sebelumnya 14 kematian meningkat menjadi 25 kematian; Kabupaten Jepara, dari 17 kematian menjadi 21 kematian; Kabupaten Subang, dari 15 kematian menjadi 18 kematian; Kabupaten Kendal, dari 13 kematian menjadi 16 kematian; dan Kabupaten Bogor, dari 12 kematian menjadi 13 kematian (Nadia, 2024).

2. Etiologi Vektor Penyebab Demam Berdarah

Di Asia Tenggara, *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* merupakan vektor utama penyebab epidemi virus dengue. Sedangkan *Aedes albopictus* adalah vektor sekunder yang juga menjadi sumber penularan virus dengue.

a. Klasifikasi *Aedes aegypti* adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia
Phylum : Aethropoda
Class : Insecta
Ordo : Diptera
Famili : Culcidae
Subfamili : Culcidae
Genus : *Aedes*
Species : *Aedes aegypty*

b. Klasifikasi *Aedes albopictus* adalah sebagai berikut :

Kingdom : Animalia

Phylum : Aethropoda

Class : Insecta

Ordo : Diptera

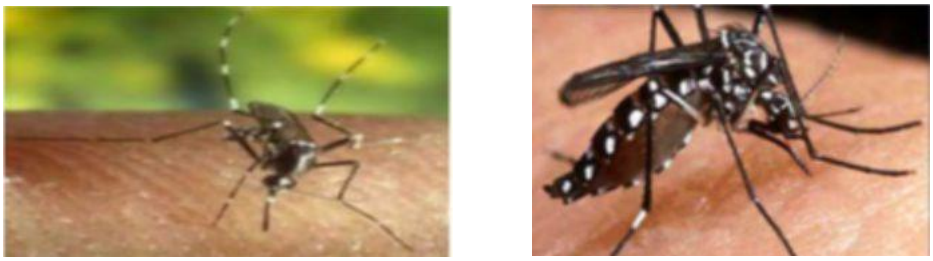
Famili : Culcidae

Subfamili : Culcidae

Genus : *Aedes*

Species : *Aedes albopictus*

Aedes aegypty dibedakan dari *Aedes albopictus* dengan melihat gambaran sisik dipungungnya. Ciri-ciri nyamuk *Aedes aegypty*, badanya kecil warnanya hitam dan belang-belang menggigit pada siang hari badanya mendatar pada saat hinggap hidup ditempat yang gelap yang terhindar dari sinar matahari mampu terbang hingga 100 meter (Rusman, 2017).



Gambar 2. 3 *Aedes aegypty* dan *Aedes albopictus*
(Sumber : Soedarto,2014)

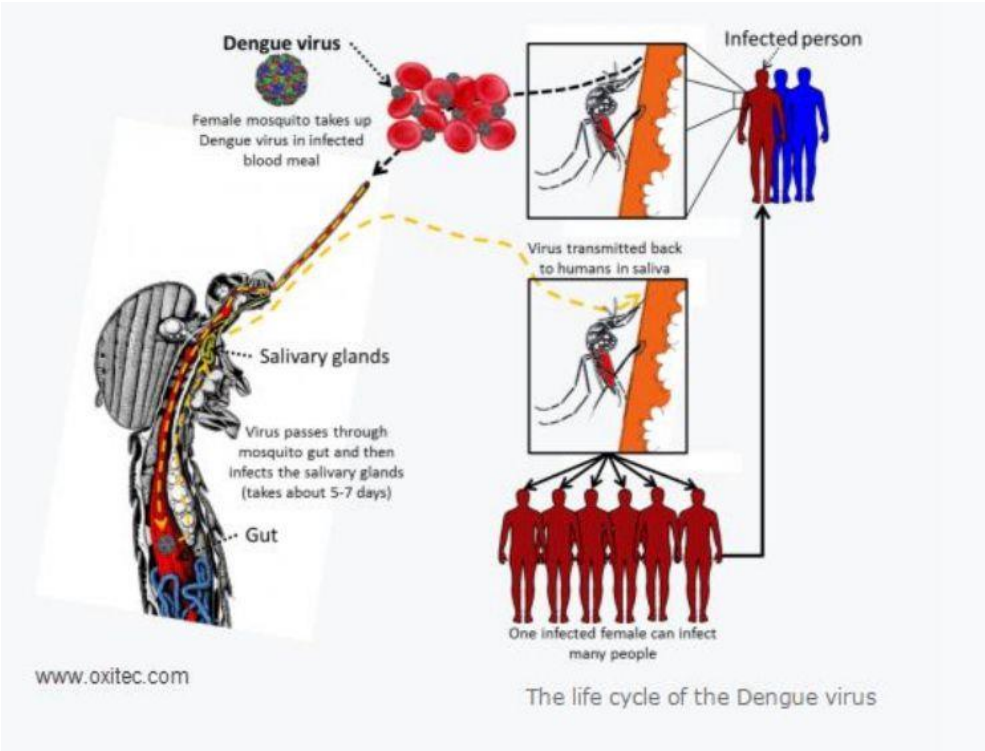
Di kota-kota, perpindahan penduduk yang membawa virus merupakan cara penyebaran virus dengue yang paling penting dibanding perpindahan nyamuk *Aedes aegypti*. Tempat-tempat dimana orang berkumpul selama siang hari mungkin menjadi bagian penting dan

penularan virus dengue. Sebagai contoh, anak-anak di sekolah yang digigit oleh nyamuk terinfeksi dapat membawa virus ke rumah atau tempat lain di daerahnya. Virus dengue juga dapat menyebar dalam lingkungan dimana terdapat banyak orang, seperti rumah sakit dimana pengunjung, pasien dan staf dapat digigit oleh *Aedes aegypti* terinfeksi (Asih, 2014).

Virus dengue masuk ke dalam tubuh manusia melalui gigitan nyamuk Aedes terutama *Aedes aegypti* yang terinfeksi virus dengue. Semua serotipe virus dengue dapat ditularkan melalui gigitan nyamuk tersebut. Selain itu nyamuk *Aedes aegypti* tidak dapat hidup pada udara dingin, sehingga tidak ditemukan pada ketinggian di atas 1000 meter. Menampung air hujan dapat menjadi wadah bagi telur- telur nyamuk dan dapat tetap hidup selama berbulan-bulan tanpa air (Ratnaningtyas, 2023).

Masa inkubasi infeksi virus dengue adalah 4-10 hari. Infeksi virus dengue dapat menimbulkan spektrum penyakit mulai dari yang asimptomatik (tidak menunjukkan gejala apapun), demam berdarah dengue, sindroma syok dengue hingga kematian. Infeksi virus dengue dapat memberikan kekebalan seumur hidup terhadap serotipe virus dengue disebabkan oleh infeksi virus dengue (DENV) yang termasuk dalam famili Flaviviridae, genus Flavivirus yang sama namun hanya dapat memberikan kekebalan selama 2-3 bulan terhadap serotipe yang berbeda (proteksi silang) (Ratnaningtyas, 2023).

Aedes aegypti dan *Aedes albopictus* merupakan dua vektor yang penting dalam penyebaran dengue di Indonesia. Spesies ini merupakan nyamuk pemukiman, stadium pra dewasanya mempunyai habitat perkembangbiakan di tempat penampungan air/wadah yang berada di permukiman dengan air yang relatif jernih. Nyamuk Ae. aegypti lebih banyak ditemukan berkembang biak di tempat penampungan air buatan sedangkan Ae. albopictus lebih banyak ditemukan di penampungan air alami di luar rumah. Spesies nyamuk tersebut mempunyai sifat anthropofilik, artinya lebih memilih menghisap darah manusia, dan multiple feeding artinya untuk memenuhi kebutuhan darah dalam satu periode siklus gonotropik biasanya menghisap darah beberapa kali (Ariyanti, 2022).



Gambar 2. 4 Transmisi Virus Dengue
(Sumber :Ariyanti,2022)

Transmisi virus dengue terjadi melalui gigitan nyamuk betina menghisap darah manusia yang terinfeksi selama fase viremia, dua hari sebelum timbulnya demam dan berlangsung 4-5 hari setelah timbulnya demam. Virus dalam darah terinfeksi bereplikasi pada lapisan sel epitel usus tengah dan menginfeksi kelenjar ludah dan akhirnya memasuki air liur. Jalur genital juga terinfeksi dan virus dapat masuk ke dalam telur berkembang pada saat oviposisi. Masa inkubasi ekstrinsik berlangsung 8 sampai 12 hari dan nyamuk tetap terinfeksi selama sisa hidupnya. waktu yang dibutuhkan virus terjadi 5 sampai 7 (Ariyanti, 2022).

3. Klasifikasi DBD

Demam berdarah dengue diklasifikasi berdasarkan beratnya penyakit menjadi 4 derajat, dimana derajat III dan IV dikelompokkan pada *Dengue Shock Syndrome* (DSS). Adanya trombositopenia dan hemokonsentrasi membedakan DBD derajat I dan II dari demam dengue.

a. Demam Dengue

Tanda dan Gejala yang ditimbulkan adalah demam dengan minimal dua kriteria berikut, yaitu nyeri kepala, nyeri retroorbital, mialgia, artralgia atau nyeri tulang, ruam, manifestasi perdarahan, tidak ada bukti kebocoran plasma. Pada hasil pemeriksaan laboratorium terdapat leukopenia (sel darah putih 5.000 sel/mm3), normal (platelet >150.000 sel/mm3), peningkatan hematokrit (5%-10%), dan tidak ada bukti kebocoran plasma (Muliya, 2020).

b. Demam Berdarah Dengue (Grade 1)

Tanda dan gejala yang ditimbulkan sama dengan demam dengue. Ditemukan demam dan manifestasi perdarahan (uji turniket positif), dan adanya bukti kebocoran plasma. Pada hasil pemeriksaan laboratorium terdapat trombositopenia (platelet <150.000 sel/mm3) dan peningkatan hematokrit (>20%) (Muliya, 2020).

c. Demam Berdarah Dengue (Grade 2)

Tanda dan gejala yang ditimbulkan sama dengan DBD grade 1, ditambah dengan terdapatnya perdarahan spontan Pada hasil pemeriksaan laboratorium terdapat trombositopenia (platelet < 100.000 sel/mm3) dan peringkatan hematokrit (≥ 20%) (Muliya, 2020).

d. Demam Berdarah Dengue (Grade 3)

Tanda dan gejala yang ditimbulkan sama dengan DBD grade 1 dan 2, dimana pada grade 3 ditemukan tanda kegagalan sirkulasi, yaitu nadi lemah, tekanan darah menurun, dan tampak lemah. Pada hasil pemeriksaan laboratorium terdapat trombositopenia (platelet < 50.000 sel/mm3) dan peningkatan hematokrit (≥ 20%) (Muliya, 2020).

e. Demam Berdarah Dengue (Grade 4)

Tanda dan gejala yang ditimbulkan sama dengan DBD grade 3, ditambah terdapat bukti nyata terjadi syok dengan nadi dan tekanan darah yang tidak terukur. Pada hasil pemeriksaan laboratorium terdapat trombositopenia (platelet < 25.000 sel/mm3) dan peningkatan hematokrit (≥ 20%). Demam berdarah dengue (DBD) grade 3 dan 4

disebut sebagai sindrom renjatan dengue *(Dengue Shock Syndrome)* (Muliya, 2020).

4. Manifestasi klinis

Pada hari pertama infeksi dengue, sebagian besar pasien menunjukkan fase akut demam yang tidak spesifik seperti sakit kepala, lemas, mual, muntah, nyeri abdomen dan kadang - kadang muncul kemerahan kulit (rash). manifestasi pendarahan yang umum terjadi pada kasus infeksi dengue adalah petekie kemudian beberapa gejala lainnya seperti *epistaksis* (mimisan), pendarahan gusi, hematemesis (Muntah darah), *melena* (Tinja berwarna hitam), yang dapat membantu klinisi untuk mengindentifikasi sebagian pasien suspek infeksi dengue pada fasilitas kesehatan primer. Tes tourniquet adalah pemeriksaan sederhana yang dapat mendiagnosis dini dan cepat pada infeksi DENV.4 (Nugraheni *et al.,* 2023).

Pada saat periode terinfeksi merupakan periode inkubasi, pada saat ini keluhan mulai dirasakan oleh pasien kemudian semakin lama semakin berat. Berdasarkan tahapan patofisiologi dan keluhan dibagi menjadi 3 fase yaitu fase febris, fase kritis dan fase pemulihan. Manifestasi klinis yang terjadi bersifat dinamis, sehingga keparahan penyakit terlihat setelah fase febris pada saat memasuki fase awal kritis kritis (Nugraheni *et al.*, 2023).

Fase febris merupakan fase awal masa inkubasi. Pada fase ini terjadi demam tinggi pada awal infeksi. Fase akut demam biasanya terjadi pada 2-7

hari dan juga sering disertai dengan muka merah, nyeri otot, nyeri sendi, nyeri *retroorbital* (nyeri dibelakang mata), dan juga migrain/sakit kepala tegang. Beberapa pasien juga mengeluh adanya injeksi faring (kondisi dimana terdapat peningkatan aliran darah ke area faring tenggorokan yang menyebabkan kemerahan dan pembengkakan) dan injeksi *konjunctiva* (kondisi dimana pembuluh darah melebar dan menyebabkan kemerahan pada mata). Kehilangan nafsu makan, tidak nyaman diperut serta keinginan muntah adalah keluhan yang sering dijumpai. Kesulitan membedakan secara klinis antara febris yang disebabkan oleh dengue ataupun yang disebabkan oleh infeksi lain. Pemeriksan tourniquet positif merupakan indikasi adanya infeksi yang disebabkan oleh DENV 4 namun gambaran klinis terkadang tidak dapat memprediksi tingkat keparahan penyakit. Sehingga pemantauan tanda dan parameter klinis penting untuk memantau pada fase kritis. (Nugraheni *et al.,* 2023).

Manifestasi pendarahan ringan seperti petekie dan pendarahan mukosa (gusi dan hidung) biasanya muncul pada fase ini. Pendarahan vagina dan pendarahan *gastroinstestinal* (saluran pencernaan) jarang terjadi pada infeksi DENV. Hepar mengalami pembesaran hingga beberapa hari setelah demam. Pada pemeriksaan hematologi didapatkan terdapat penurunan leukosit yang merupakan sinyal bagi klinisi tentang adanya tanda infeksi DENV (Nugraheni *et al.,* 2023).

Fase kritis merupakan lanjutan masa transisi antara fase febris ke fase afebris, pasien tanpa peningkatan permeabilitas kapiler akan membaik

tanpa melalui fase kritis. Namun pasien dengan reda dari demam tinggi juga dapat menunjukkan perningkatan permeabilitas kapiler dan bermanifestasi menjadi tanda kegawatan, yang diakibatkan kebocoran plasma. Tanda kegawatan dimulai saat fase kritis. Pasien akan berubah menjadi keadaan waspada selama fase pemulihan pada saat demam turun menjadi 37,5^{o}C – 38°C atau dibawah ini biasanya terjadi pada hari ke 3-8 demam. Leukopenia berat dapat diikuti penurunan trombosit terjadi pada kondisi adanya plasma leakage. Peningkatan hematokrit diatas nilai normal juga menunjukkan adanya tanda kegawatan pada fase awal. Periode yang signifikan untuk melihat adanya plasma leakage/ keluarnya cairan plasma dari pembuluh darah ke jaringan akibat peningkatan permeabilitas dinding pembuluh. biasanya terlihat dalam 24-48 Jam. Berarti tingkat kebocoran plasma berbeda pada setiap pasien Peningkatan hematokrit juga diikuti perubahan tekanan darah dan volume denyut nadi *(World Health Organization*, 2014).

Pasien yang telah melewati fase kritis setelah 24-48 jam akan masuk ke fase pemulihan, reabsorbsi cairan ekstravaskular terjadi dalam 48-72 jam berikutnya. Pada fase ini akan terjadi perbaikan keadaan umum, perbaikan nafsu makan, keluhan gastrointestinal berkurang, dan terjadi perbaikan hemokonsentrasi. Beberapa pasien memiliki eritem (pelebaran pembuluh darah di permukaan) dan petekie (Bercak-bercak merah kecil akibat perdarahan kapiler di bawah kulit) pada kulit normal. Beberapa pasien merasakan adanya rasa gatal pada kulit di seluruh tubuh pada fase

ini. Nilai hematokrit stabil dan menurunkan kembali karena adanya efek dilusi dan reabsorbsi cairan. Leukosit biasanya akan mulai meningkat pada fase pemulihan namun pemulihan perbaikan trombosit agak terlambat setelah leukosit. Adanya Gangguan pernapasan akibat infeksi, penumpukan cairan di ruang pleura, akibat infeksi atau gagal jantung dan Cairan menumpuk di paru-paru akibat gagal jantung, akan muncul setelah melewati fase kritis dan atau fase pemulihan terjadi jika pemberian cairan intravena secara berlebihan (*World Health Organization,* 2014).

Fase terberat secara klinis dari manifestasi klinis adalah fase severe. severe dengue adalah kegawatan yang terjadi pada infeksi DENV yang diikuti dengan satu atau beberapa gejala dibawah ini : adanya plasma leakage yang akan menuju syok dan akumulasi cairan dengan atau tanpa kesulitan bernafas dan atau pendarahan hebat, dan atau kegagalan organ berat. Selama vaskular permeabilitas meningkat, hipovolumia semakin memburuk dan menjadikan pasien syok, Ini biasanya terjadi pada hari ke-4 atau 5 dari mulai gejala dan terlihat sebagai tanda yang terjadinya kegawatan. Selama tahap awal syok mekanisme kompensasi untuk mempertahankan tekanan darah sistolik yang normal. Yang berbeda adalah tekanan darah diastolik nilainya naik menuju tekanan sistolik dan menyempit seiring meningkatnya resistensi daerah perifer. Pasien syok yang diakibatkan infeksi DENV sering tetap sadar. Dokter bisa mengira hal tersebut normal dan salah menilai kondisi kritis pasien. Ketika terjadi kompensasi maka kedua tekanan sistole dan diastole akan menghilang

secara tiba-tiba. Penurunan tekanan darah dan gangguan pernafasan yang lama akan menyebabkan kegagalan multi-organ dan menyebabkan tatalaksana yang cukup sulit (Nugraheni *et al.,* 2023).

Pasien dengan demam berdarah yang berat kemungkinan memiliki kelainan koagulasi namun ini biasanya tidak menyebabkan pendarahan yang hebat. Pendarahan hebat biasanya berkaitan dengan kombinasi dari beberapa hal seperti trombositopenia, hipoksia, dan asidosis yang menyebabkan kegagalan organ multiple dan koagulasi intravascular diseminata (Nugraheni *et al.,* 2023). Klasifikasi Dengue berkembang di forum para ahli di dunia. Manifestasi klinis terbagi atas Demam Dengue, DBD Grade I, DBD Grade II dan DSS.

Demam Dengue adalah diagnosis paling ringan dari infeksi DENV. Manifestasi klinis Demam dengue tergantung dengan usia dari pasien. Infant dan anak mempunyai demam yang tidak dapat segera didiagnosis pada awalnya karena gejalanya tidak spesifik terkadang dengan rush makopapular/ jenis ruam yang terdiri dari kombinasi makula (bintik – bintik datar yang berwarna merah) dan papula (bintik – bintik menonjol yang berwarna merah. Remaja dan dewasa mempunyai keluhan demam ringan, terkadang terjadi dengan 2 puncak, disertai sakit kepala, Nyeri yang dirasakan di belakang bola mata, nyeri sendi, nyeri pada otot, mual muntah dan kemerahan (rash). Mengingat variasi manifestasi klinis yang tinggi pada infeksi dengue, maka tidak tepat mengadopsi definisi klinis demam berdarah. Kebutuhan pemeriksaan penunjang terutama

laboratorium sangat diperlukan dalam menegakkan diagnosis (Nugraheni *et al.,* 2023).

Manifestasi lanjut dari Demam Dengue adalah Demam Berdarah Dengue mempunyai manifestasi utama diantaranya adalah demam tinggi, pendarahan, kadang disertai kelainan hematologi dan pada kasus berat ditemukan kegagalan sirkulasi. Beberapa pasien yang terinfeksi dapat berkembang menjadi syok hipovolemik dan menghasilkan *plasma leakage.*

Beberapa kriteria yang diklasifikasikan pada derajat demam berdarah dengue adalah adanya demam, atau riwayat demam selama 2-7 hari dengan . Kemudian adanya tanda pendarahan minimal satu dari dibawah ini : tes torniquet positif, adanya petekie, ekimosis atau purpura; adanya pendarahan mukosa, saluran gastrointestinal, tempat suntikan dan lokasi lain serta hematemesis dan Melena serta muncul trombositopenia (100.000 sel/mm3), adanya tanda plasma leakage yang menunjukkan adanya perubahan permebilitas vascular, yang manifestasinya ditunjukkan dengan beberapa hal dibawah ini yaitu : peningkatan hematokrit 20% diatas rata2 sesuai usia, jenis kelamin, populasi dan adanya tanda plasma leakage seperti *efusi pleura* (Penumpukan cairan di sekitar paru-paru, menyebabkan sesak napas.), *ascites* (Penumpukan cairan di rongga perut, menyebabkan perut buncit) dan *hipoproteinemia* (Rendahnya kadar protein dalam darah akibat kebocoran protein, yang menyebabkan pembengkakan tubuh) *(*Nugraheni *et al.,* 2023).

Manifestasi klinis terberat dari infeksi DENV adalah Sindroma Renjatan Dengue. Kasus diklasifikasikan harus memenuhi kriteria DHF dengan adanya gejala kegagalan sirkulasi yang ditandai adanya hal berikut : nadi cepat dan lemah, jarak antara kontraksi jantung (sistole) dan relaksasi jantung (diastole) pendek (<20 mmHg), tekanan darah rendah (di bawah 90/60 mmHg), yang dapat menyebabkan pusing dan pingsan serta kondisi di mana tangan dan kaki terasa dingin, sering terjadi akibat aliran darah yang terbatas pada ekstremitas saat hipotensi. Demam Berdarah Dengue diklasifikasikan menjadi empat derajat keparahan, dimana derajat III dan IV adalah DSS. Adanya trombositopenia dan adanya hemokonsentrasi menunjukan kasus masuk dalam klasifikasi Demam Berdarah Dengue grade I dan II dibandingkan dengan Demam Dengue (Nugraheni *et al.,* 2023).

5. Hubungan hemoglobin demam berdarah dengue

Kadar Hemoglobin pada keempat derajat keparahan DBD dalam kategori di atas normal. Kadar Hemoglobin yang lebih tinggi dari normal tersebut terjadi akibat kebocoran plasma karena permeabilitas vaskular yang meningkat baik karena kebocoran protein ataupun masuknya cairan ke dalam ruang ekstravaskular (Retnowati *et al.,* 2018).

Pengukuran hemoglobin merupakan salah satu cara untuk mengetahui awal dan perkembangan kebocoran plasma pada pasien DBD, dimana salah satu ciri dari kebocoran plasma adalah jumlah hemoglobin di atas normal. Pengukuran hemoglobin menunjukkan permeabilitas

pembuluh darah kecil pada pasien DBD. Pada fase demam dengue, jumlah hemoglobin biasanya normal hingga rendah berikutnya meningkat seiring dengan tingginya kadar hematokrit. Kadar Hemoglobin tinggi menjadi temuan perlama dari kelainan hematologi pada DBD (Iman, 2021).

Penelitian Ayunani & Tuntun (2017) bahwa ada hubungan peserta antara kadar Hb dengan derajat keparahan dengue. Perbedaan dapat disebabkan oleh karakteristik pasien DBD yang dilibatkan penelitian Ayunani & Tuntun (2017) dilakukan di Puskesmas schingga DBD derajat III dan IV tidak ditemukan karena pasien pada derajat tersebut dirujuk ke rumah sakit. Penelitian terdahulu ini juga melibatkan pasien di semua golongan umur, mulai dari balita hingga lansia. Umur merupakan salah satu faktor yang berhubungan dengan keparahan DBD, dimana ketika seseorang telah diatas usia 15 tahun risiko untuk mengalami DBD menurun. Pada temuan penelitian terdahulu juga diukur kadar hematokritnya sehingga diketahui bahwa peningkatan kadar Hb dapat dikaitkan dengan peningkatan kadar hematokrit.

Selain berefek pada kadar Hb, DBD juga menyebabkan penurunan kadar trombosit karena meningkatnya destruksi trombosit pada sistem retikuloendotelial dan agregasi akibat endotel yang teraktivasi akibat infeksi DEN-. Endotel teraktivasi menyebabkan trombosit dalam sirkulasi pembuluh darah berinteraksi dengan kolagen dalam lapisan sub-endotel dan memicu agregasi trombosi schingga merjadi trombositopenia (Ayunani & Tuntun, 2017).

Kadar Hb dan trombosit dapat memprediksi keparahan DBD. KadarHb pada fase awal cenderung normal dan meningkat seiring dengan peningkatan kadar hematokrit dan perkembangan penyakit. Sedangkan penurunan jumlah trombosit akan mengganggu fungi trombosit sehingga menyebabkan penurunan integritas dan kerusakan vaskuler yang dapat berlanjut pada munculnya manifestasi perdarahan hingga berlanjut pada syok serta demam berdarah yang lebih parah (Ayunani & Tuntun, 2017)

6. Hubungan trombosit dengan demam berdarah dengue

Beberapa mekanisme telah dijelaskan terlibat dalam terjadinya trombositopenia dan disfungsi trombosit pada demam berdarah, yang menunjukkan kompleksitas imunopatogenesis demam berdarah. Pasien dengan jumlah trombosit yang lebih rendah ditemukan memiliki peluang lebih tinggi untuk mengalami komplikasi (Halim, 2024).

Dalam suatu penelitian, terdapat korelasi positif antara jumlah trombosit dan komplikasi. Ketika jumlah trombosit menurun, risiko komplikasi meningkat pada hasil klinis demam berdarah. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Redkar *et al.* (2018) yang bertujuan untuk mempelajari profil klinis pasien yang mengalami demam berdarah dengan trombositopenia dan menilai hasil akhir pasien sehubungan dengan tingkat keparahan trombositopenia pada demam berdarah dan kondisi medis penyerta yang terkait didapatkan bahwa dari 127 pasien yang terdaftar, kecenderungan perdarahan terdapat pada 26 (20,47%) pasien. Komplikasi lain seperti gagal hati pada 7 (5,51%) pasien, gagal ginjal pada 12 (9,44%)

pasien, sindrom gangguan pernapasan akut (ARDS) pada 9 (7,08%) pasien & Sindrom Disfungsi Multi Organ (MODS) diamati pada 7 pasien. (5,51%) pasien. Secara keseluruhan 7 (5,51%) pasien meninggal selama dirawat di bangsal dimana MODS dengan koagulasi intravaskular diseminata (DIC) (71%). DIC adalah penyebab kematian paling umum diikuti oleh ARDS. Berdasarkan hal tersebut, trombositopenia berat ditemukan berhubungan dengan syok, kecenderungan perdarahan, anemia, gagal ginjal, gangguan hati berat, trombositopenia dapat digunakan sebagai prediktor komplikasi pada pasien demam berdarah. Oleh karena itu, pemantauan klinis dan laboratorium pada pasien DBD untuk mengetahui manifestasi hemoragik dan trombositopenia yang nyata sangat dianjurkan.

7. Pemeriksaan Diagnostik DBD

Pemeriksaan laboratorium pada infeksi dengue meliputi pemeriksaan hematologi, serologi dan asam nukleat (Ariyanti, 2022).

a. Pemeriksaan hematologi

1) Infeksi dengue pada demam dengue ditemukan leukopeni (leukosit ≤ 5000/mm3)
2) Trombositopenia (≤ 100.000/mm3)
3) Terdapat minimal satu atau tanda-tanda perembesan plasma sebagai berikut :

a) Peningkatan hematokrit > 20% di-bandingkan standar sesuai dengan umur dan jenis kelamin.

b) Penurunan hematokrit > 20% setelah mendapat terapi cairan, diban-dingkan dengan nilai hematokrit sebelumnya.

c) Tanda perembesan plasma.

4) Uji Rumple Leed positif

Uji Rumple Leed positif adalah ketika terdapat 20 atau lebih petechiae per 2,5 cm^2 yang diamati di volar lengan bawah

b. Pemeriksaan Serologi

Pemeriksaan serologi dasar yang digunakan untuk mendeteksi antibodi dalam mendiagnosis diagnosis infeksi dengue yaitu (Ariyanti, 2022)

1) NS 1 antigen

Deteksi NS1 secara cepat dengan metode imunokromatografi mulai berkembang dalam sepuluh tahun terakhir ini menawarkan pemeriksaan yang sederhana, murah, dan mudah. Metode ini sangat banyak digunakan di negara yang memiliki sumber daya terbatas. Antigen NS1 terdapat baik pada infeksi primer maupun sekunder. Antigen NS1 dapat dideteksi dalam 9 hari pertama demam, yang terdapat baik pada serotipe DEN-1 (terbanyak), DEN-2, DEN-3 dan DEN-4). Sensitivitas dan spesifisitas tes ini bervariasi tergantung pada serotipe virus dengue sehingga sampai saat ini belum ada metode pemeriksaan NS1 (Ariyanti, 2022).

2) *Haemagglutination-inhibition* (HI)

Pemeriksaan ini memanfaatkan kemampuan virus dengue untuk mengikat sel darah merah (hemaglutinasi), sehingga mencegah terbentukya gumpalan. Jika terdapat antibodi dalam serum, antibodi akan mengikat virus, sehingga sel darah merah akan menggumpal, Sebelumnya uji HI direkomendasikan ole WHO untuk diperiksa rutin sebagai diagnosis infeksi dengue karena mudah dan memiliki sensitivitas tinggi, namun belakangan in mulai ditinggalkan karena spesifisitasnya rendah. Suatu penelitian yang membandingkan IgG ELISA dengan uji HI untuk diagnosis dengue mengungkapkan bahwa IgG ELISA lebih baik dalam menentukan infeksi denque sekunder dibandingkan uji HI (Ariyanti, 2022).

3) *Reverse Transcriptase-Polymerase Chain Reaction* (RT-PCR)

RT-PCR dapat dilakukan dengan cara one-step, nested RT-PCR. Telah banyak dilakukan pemeriksaan RT-PCR dengan menggunakan alat real-time PCR, dimana hasil yang didapat lebih cepat dan bersifat kuantitatif. Keberhasilan PCR juga tergantung dari tahapan pengambilan serum dan variabilitas yang luas antar laboratorium dimana masih dibutuhkan standarisasi yang lebih baik. Hasil positif akan didapatkan lebih banyak pada keadaan viremia (Ariyanti, 2022).

4) *Complement fixation* (CF)

Metode ini digunakan untuk membantu mendeteksi adanya antibody spesifik terhadap virus dengue dalam darah (pernah terinfeksi virus). Prinsipnya dasar CF melibatkan reaksi antara antibody dan antigen yang kemudian diukur untuk melihat apakah terjadi fiksasi komplemen (Ariyanti, 2022).

5) IgM *capture enzyme-linked immunosorbent assay* (MAC-ELISA)

Deteksi Antibodi Spesifik (Imunoglobulin M dan Imunoglobulin G). Pemeriksaan MAC- ELISA paling banyak digunakan mendiagnosis dengue. Pemeriksaan ini sederhana dan cepat serta membutuhkan peralatan canggih yang sangat sedikit. Pemeriksaan MAC-ELISA didasarkan pada deteksi antibodi IgM dengue spesifik dalam serum yang diikat oleh anti-human IgM yang melapisi fase solid. Serum pasien yang mengandung antibodi IgM spesifik dengue akan mengikat antigen dengue yang ditambahkan pada langkah berikutnya dan dapat dideteksi dengan penambahan antibodi anti-dengue yang dilabel enzim. Substrat ditambahkan untuk bereaksi dengan enzim menghasilkan reaksi warna (Ariyanti, 2022).

6) *Indirect* IgG ELISA

Indirect IgG-ELISA dapat juga digunakan untuk membedakan infeksi dengue primer dan sekunder. Pemeriksaan ini sederhana dan mudah dilakukan. Pemeriksaan IgG-ELISA tidak spesifik karena memiliki reaksi silang yang luas antara Flaviviruses

sehingga tidak dapat digunakan untuk mengidentifikasi serotipe virus dengue yang menginfeksi. Pemeriksaan ini lebih banyak digunakan dalam kombinasi untuk memastikan diagnose (Ariyanti, 2022).

c. Pemeriksaan asam nukleat

Pemeriksaan RT-PCR pada sejumlah penelitian dilaporkan berhasil mendeteksi virus dengue. Pemeriksaan ini spesifisitas dan sensitivitasnya lebih baik dibandingkan dengan isolasi virus dengan turn around time yang cepat. Pemeriksaan deteksi asam nukleat melibatkan tiga langkah dasar: (i) ekstraksi asam nukleat dan pemurnian; (ii) amplifikasi asam nukleat; dan (iii) deteksi produk yang diamplifikasi. Hasil positif palsu dapat terjadi, dan dapat dicegah dengan isolasi yang tepat dan prosedur dekontaminasi yang ketat (Ariyanti, 2022).

1). Nested RT-PCR

Pemeriksaan ini menggunakan primer dengue universal menargetkan regio C/PRM dari genom virus untuk langkah awal reverse transcription dan amplifikasi, diikuti dengan amplifikasi nested PCR terhadap serotipe tertentu

2). One Step Multiplex RT-PCR

Pemeriksaan ini alternatif dari nested RT-PCR. Kombinasi dari primer oligonukleotida empat serotipe spesifik digunakan dalam satu tahap reaksi untuk mengidentifikasi serotipe.Produk reaksi dipisahkan dengan elektroforesis menggunakan gel agarosa yang divisualisasikan sebagai band dengan berat molekul yang berbeda

setelah pewarnaan gel menggunakan pewarna etidium bromida dan dibandingkan dengan penanda dengan berat molekul standar.Serotipe dengue diidentifikasi berdasarkan ukuran band.

3). Real-time RT-PCR

Pemeriksaan ini menggunakan pasangan primer dan probe yang spesifik untuk setiap serotipe dengue. Penggunaan probe berfluoresen memungkinkan deteksi reaksi produk dengan cepat, menggunakan mesin PCR khusus, tanpa elektroforesis. Pemeriksaan real-time RT-PCR bisa singleplex (mendeteksi hanya satu serotipe pada satu waktu) atau multiplex (mampu mengidentifikasi keempat serotipe dari sampel tunggal) (Ariyanti, 2022).

4). Isothermal Amplification Method

Nucleic acid sequence-based amplification assay (NASBA) merupakan uji amplifikasi RNA-spesifik secara isotermal tanpa instrumentasi siklus termal. Tahap awal berupa reverse transcription target RNA single stranded disalin menjadi molekul DNA double stranded yang berfungsi sebagai template untuk transkripsi RNA. Amplifikasi RNA dideteksi dengan electrochemiluminescence atau real time menggunakan probe beacon yang dilabel zat fluoresen. Sensitivitas metode RT-PCR bervariasi dari 80% sampai 100% dibandingkan dengan isolasi virus dan tergantung pada regio genom target yang digunakan sebagai primer seta pendekatan yang digunakan untuk mengamplifikasi atau mendeteksi produk PCR.

Keuntungan dari teknologi ini adalah sensitivitas dan spesifisitas tinggi, kemudahan identifikasi serotipe dan deteksi dini infeksi namun teknologi ini mahal, yang memerlukan peralatan yang canggih dan tenaga kerja terampil

8. Gejala klinis penyakit demam berdarah

Berikut merupakan tanda dan gejala dari penyakit DBD menurut (WHO, 2022):

a. Jika gejala muncul, biasanya gejala muncul 4-10 hari setelah infeksi dan berlangsung selama 2-7 hari. Gejala mungkin termasuk:
    1. Demam Tinggi (40°C/104°F)
    2. Sakit Kepala Parah
    3. Rasa Sakit Di Belakang Mata
    4. Nyeri Otot Dan Sendi
    5. Mual
    6. Muntah
    7. Kelenjar Bengkak
    8. Ruam.

b. Individu yang terinfeksi untuk kedua kalinya mempunyai resiko lebih besar terkena demam berdarah parah. Gejala demam berdarah yang parah seringkali muncul setelah demamnya hilang
    1. Sakit perut yang
    2. Muntah terus menerus
    3. Pernapasan cepat

4. Gusi atau hidung berdarah
5. Kelelahan
6. Kegelisahan
7. Darah dalam muntah atau tinja
8. Menjadi sangat haus
9. Kulit pucat dan dingin
10. Merasa lemah

Orang dengan gejala parah ini harus segera mendapatkan perawatan. Setelah sembuh, penderita demam berdarah mungkin akan merasa Lelah selama beberapa minggu. (Ratnaningtyas, 2023)

B. Tinjauan Umum Tentang Hemoglobin

1. Definisi Hemoglobin

Hemoglobin (Hb) adalah sebuah protein heme yang berperan dalam mengikat oksigen (O_2), karbon dioksida (CO_2), dan proton. hemoglobin hadir dalam sel darah merah atau eritrosit. Perannya adalah sebagai pembawa oksigen dari paru-paru ke seluruh jaringan tubuh serta memberikan warna pada sel darah merah. Penurunan kadar hemoglobin merupakan isu kesehatan global yang signifikan, terutama di negara-negara berkembang, di mana sekitar 30% penduduk dunia diyakini mengalami penurunan kadar Hb (Mawo *et al.,* 2019).

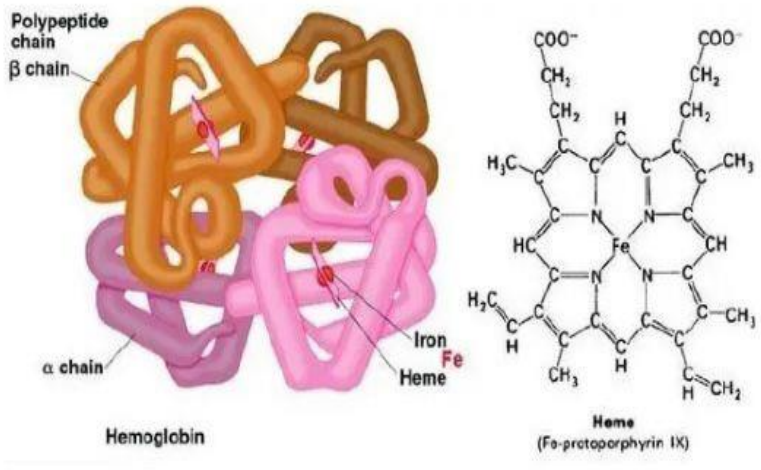
2. Fungsi Hemoglobin

Hemoglobin digunakan sebagai media transport oksigen dari paru-paru ke jaringan tubuh. Oksigen adalah suatu bagian terpenting dari

metabolisme tubuh untuk menghasilkan energi. Hemoglobin juga mempunyai fungsi membawa Karbondioksida hasil metabolisme dari jaringan tubuh ke paru paru untuk selanjutnya dikeluarkan saat bernafas (Ningsih *et al.*, 2019).

3. Struktur Hemoglobin

Hemoglobin adalah kompleks protein globin yang terikat dengan pigmen heme. Globin terbentuk dari empat rantai polipeptida, yakni dua rantai alfa (α) dan dua rantai beta (β). Setiap rantai globin berikatan dengan gugus heme yang menyerupai cincin, dimana setiap gugus heme memiliki sebuah atom besi yang mirip permata di tengahnya. Satu molekul hemoglobin dapat membawa empat molekul oksigen karena atom besi mampu berikatan secara reversibel dengan satu molekul oksigen. Dalam sebuah sel darah merah, terdapat sekitar 250 juta molekul hemoglobin, yang berarti setiap sel kecil ini mampu mengikat sekitar 1 miliar molekul oksigen (Maharani, 2022).



Gambar 2. 5 Struktur Hemoglobin
Sumber : Buku Hematologi teknologi laboratorium medis

4. Jenis hemoglobin

Hemoglobin memiliki tiga jenis disistensi, yaitu hemoglobin embrio, hemoglobin, janin, hemoglobin dewasa.

a. Hemoglobin embrio

HbE atau hemoglobin embrio ialah hemoglobin primitive yang terbentuk oleh eritrosit yang belum matang di dalam (yolk sac). Hemoglobin ini ditemukan dalam embrio manusia dan bertahan sampai kira – kira 12 minggu (Maharani, 2022).

b. Hemoglobin janin

Hemoglobin janin atau bisa di sebut HbF adalah variasi hemoglobin yang dominan pada janin bayi baru lahir. Tipe hemoglobin ini mempunyai dua rantai alfa dan dua rantai gamma. Proses Hbf muncul pada minggu kelima kehamilan dan menetap selama beberapa bulan setelah lahir. Ketika bayi lahir hemoglobin janin (HbF) secara bertahap akan digantikan oleh hemoglobin dewasa (HbA) (Maharani, 2022).

c. Hemoglobin dewasa

Hemoglobin dewasa (HbA) terdiri dari dua rantai alfa dan dua rantai beta. HbA adalah jenis hemoglobin utama yang menyumbang sekitar 95%-97% dari total hemoglobin dalam tubuh. Meskipun demikian, masih terdapat sebagian kecil hemoglobin lain, seperti HbA2 (sekitar 2%-3%) dan HbA1. HbA2 memiliki komposisi dua rantai alfa dan dua rantai delta,

dan mulai muncul pada akhir masa janin hingga awal masa kanak-kanak. HbA1, di sisi lain, adalah jenis hemoglobin yang terbentuk selama proses pematangan eritrosit. HbA1 sering disebut sebagai hemoglobin glikosilasi, dan memiliki tiga subfraksi yang dikenal sebagai Ala, Alb, dan Alc (Maharani, 2022).

5. Masalah Klinis Hemoglobin

   a. Peningkatan kadar hemoglobin

      Meningkatkan kandungan hemoglobin darah yaitu dehidrasi/hemokonsentrasi polisitemia, daerah dataran tinggi, luka bakar yang parah. Obat-obatan tertentu juga dapat meningkatkan kadar Hemoglobin, seperti gentamisin, metildopa (aldomer).

   b. Penurunan kadar hemoglobin

      Penyebab penurunan tingkat Hemoglobin dalam aliran darah dapat disebabkan oleh sejumlah faktor, termasuk kondisi medis seperti anemia (baik karena kekurangan zat besi, aplastik, atau hemolitik), perdarahan berat, sirosis hati, leukemia, penyakit Hodgkin, sarkoidosis, pemberian cairan intravena berlebihan, berbagai jenis kanker (seperti kanker usus besar, usus halus, rektum, hati, atau tulang), talasemia mayor, kehamilan, dan gangguan ginjal. Selain itu, penggunaan beberapa jenis obat juga dapat mengurangi kadar hemoglobin dalam darah, termasuk antibiotik (seperti kloramfenikol dan penisilin), aspirin, obat antineoplastik, doksapram, derivatif hidantoin, hidralazin, indometasin, inhibitor MAO,

primakuin, rifampin, sulfonamida, trimetadion, serta vitamin dalam dosis tinggi (Maharani, 2022).

6. Metode pemeriksaan hemoglobin

Pemeriksaan kadar hemoglobin dalam darah memiliki peran yang sangat penting dalam diagnosis penyakit karena hemoglobin merupakan salah satu jenis protein yang terdapat dalam sel darah merah. Fungsinya khusus adalah membawa oksigen dari paru-paru ke jaringan tubuh dan mengangkut karbon dioksida dari jaringan kembali ke paru-paru. Hemoglobin bertanggung jawab atas pengangkutan oksigen ke seluruh bagian tubuh untuk digunakan sebagai sarana transportasi. Namun hemoglobin juga berperan dalam menjaga keseimbangan asam basa tubuh. Apabila kadar hemoglobin menurun, gejala yang dapat muncul antara lain kelelahan yang cepat, rasa lemas, kantuk berlebihan, dan penurunan konsentrasi. Hal ini dapat mengakibatkan penurunan produktivitas kerja. Jika kadar hemoglobin menurun secara signifikan, seseorang dapat mengalami kondisi yang disebut anemia (Marisa *et al*,. 2019).

a. Metode sahli

Metode Sahli adalah salah satu teknik yang sering dipakai di laboratorium dan merupakan salah satu teknik paling simpel untuk mengukur jumlah hemoglobin dalam sampel darah. Pemeriksaan Hemoglobin Sahli dilakukan untuk menentukan kadar hemoglobin seseorang, diukur dalam gram per desiliter (g/dL). Dalam metode Hemoglobin Sahli, hemoglobin dalam darah akan diubah menjadi

hematin asam, lalu warna yang dihasilkan akan dibandingkan dengan standar warna yang ada dalam alat Sahli. Teknik ini dapat dilakukan oleh petugas laboratorium yang terlatih maupun oleh petugas puskesmas yang telah mendapat pelatihan khusus (Faatih, 2018).



Gambar 2. 6 Haemometer Sahli
Sumber : (Faatih, 2018).

1) Prinsip

pemeriksaan hemoglobin sahli yaitu Hemoglobin oleh HCl 0,1 N diubah menjadi hematin asam, warna yang terjadi dibandingkan dengan Standar warna yg ada secara visual (Faatih, 2018).

2) kelebihannya

itu Pengerjaan metode ini sangat terjangkau dan biaya pemeriksaannya lebih murah dan

3) kekurangan

metode ini Ketelitian alat metode ini sangat rendah, sehingga proses memipet darah dan pengenceran yang tidak tepat dapat mempengaruhi hasil.

4) Sensitivitas

Sekitar 80-95% sensitivitas metode ini efektif dalam mengidetifikaasi Sebagian besar kasus anemia, terutama pada populasi dengan anemia berat (Priyadharshini, 2019)

5) Spesifitas

Sekitar 60-80 % Spesifitas menunjukan kecenderungn untuk salah mengklasifikasikan individu non-anemia sebagai anemia (Priyadharshini, 2019).

6) Prosedur

Masukkan larutan HCl 0,1 N ke dalam tabung pengencer haemometer hingga mencapai tanda 2. Kemudian, gunakan pipet hemoglobin untuk mengambil sampel darah hingga mencapai garis 0,5 µl. Pastikan untuk membersihkan kelebihan darah di luar pipet. Campurkan darah ke dalam tabung yang berisi larutan HCl 0,1 N, lalu bilas dengan larutan HCl 0,1 N dan aduk rata. Selanjutnya, tambahkan air destilasi secara bertahap sampai warnanya merata (Meilana, 2020).

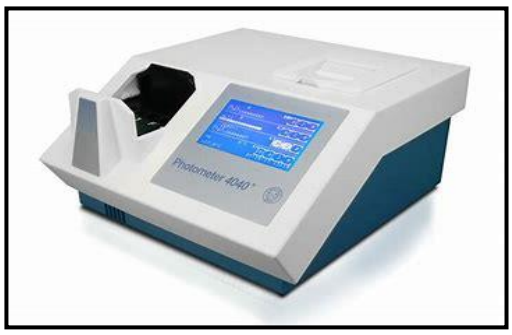
Nilai normal hasil pemeriksaan kadar Hemoglobin yang telah ditentukan adalah sebagai berikut :

a. Saat lahir : 17-23 g/dl
b. Neonatus : 15-25 g/dl
c. 2 bulan : 9-14 g/dl
d. 1 - 2 tahun : 11-13 g/dl
e. 10 tahun : 12-14 g/dl

f. Wanita dewasa : 11-15 g/dl
g. Pria dewasa : 13-17 g/dl

b. Metode *Cyanmethemoglobin*

Metode cyanmethemoglobin (*auto analyzer*) adalah pemeriksaan hemoglobin yang sederhana dan direkomendasikan oleh International *Committee for Standardization in Hematology*. Metode ini disarankan karena dianggap memiliki akurasi yang tinggi atau tingkat kesalahan yang rendah. Reagen dan alat pengukur kadar hemoglobin dapat diperiksa dengan menggunakan larutan standar yang stabil. Tingkat kesalahan metode *cyanmethemoglobin* hanya sekitar 2%. Metode ini menggunakan hematology analyzer yang banyak digunakan di rumah sakit (Faatih, 2018).



Gambar 2. 7 Fotometer
(Sumber : Dewanti, 2023)

1) Prinsip

Pemeriksaan dengan metode cyanmethemoglobin adalah hemoglobin darah diubah menjadi sianmethemoglobin atau disebut juga dengan hemoglobin sianida dalam yang berisi kalium ferrisianida dan kalium sianida. Pemeriksaan kadar hemoglobin metode cyanmethemoglobin darah menggunakan reagen Drabkins

yang mengandung kalium sianida dan kalium ferrisianida jika ditambahkan dengan darah akan membentuk reaksi kimia. Ferrisianida akan merubah Fe dalam hemoglobin dari ferro [Fe2+] menjadi ferri [Fe3+] membentuk methemoglobin. Kemudian bergabung dengan kalium sianida membentuk cyanmethemoglobin dengan warna yang stabil (Ginting, 2023).

2) Kelebihan

Tingkat ketelitian pembacaan kadar hemoglobin metode cyanmethemoglobin tinggi karena standar yang digunakan stabil

3) Kekurangan

Kekeruhan pada sampel dapat mempengaruhi akurasi pembacaan hasil

4) Prosedur

Tuangkan 5 ml larutan Drabkin ke dalam tabung kuvet. Selanjutnya, gunakan pipet hemoglobin untuk mengambil 20 µl darah. Pastikan untuk membersihkan menggunakan tisu untuk membersihkan bagian luar piprt dan masukan darah ke dalam kuvet dengan cara membilasnya. Homogenykan setelah itu. Baca larutan dalam spektofotometer pada panjang gelombang 540 nm. Gunakan larutan darabkin sebagai blanko.

Nilai Rujukkan Hemoglobin metode Sianmethemoglobin

a) Laki - laki :14 - 18 g/dL

b) Perempuan :12 - 16 g/dL.

c) Anak - anak :10 - 15 g/dL

d) Bayi baru lahir :14 - 24 g/dL.

c. Metode *Reflectance photometry*

Metode *Reflectance photometry* bekerja dengan menggunakan elektroda strip reaksi yang mendeteksi perubahan potensial listrik yang dipengaruhi oleh interaksi kimia antara sampel untuk menentukan kadar hemoglobin dalam sampel. Instrumen yang digunakan untuk melakukan pemeriksaan kadar hemoglobin dengan metode *Reflectance photometry* disebut sebagai alat POCT Hemoglobin. Alat ini memungkinkan hasil yang diperoleh den gan cepat dan mudah (Puspitasari *et al.,* 2020).



Gambar 2. 8 *Point Of Care Testing (POCT)*
(Sumber : Dewanti, 2023)

Reflectance photometry merupakan metode pemeriksaan yang dilakukan di dekat atau bahkan di samping tempat tidur pasien dengan menggunakan sampel darah dalam jumlah kecil. Tujuannya adalah

memberikan hasil dengan cepat sehingga keputusan manajemen pasien dapat diambil dengan lebih efektif dan efisien (Dewanti, 2023).

1) Prinsip

Alat pengukuran metode *Reflectance photometry* menggunakan prinsip reflectance (pemantulan) dengan membaca warna yang terbentuk dari sebuah reaksi sampel yang mengandung sel darah merah dengan reagen yang ada pada test strip. Reagen yang ada pada test strip akan menghasilkan warna dengan intensitas tertentu yang berbanding lurus dengan sel darah merah yang ada didalam sampel, selanjutnya warna yang terbentuk dibaca oleh alat (Rahmatullah *et al.,* 2023).

2) Kelebihan

Alat ini mudah digunakan oleh perawat maupun keluarga pasien, dikarenakan ukuranya kecil sehingga tidak memerlukan ruang khusus dan hanya memerlukan volume sampel yang sangat sedikit.

3) Kekurangan

Meskipun tes *Reflectance photometry* ini sangat mudah dan memberikan hasil yang cepat, resiko dengan sering menimbulkan kekawatiran atas keandalan hasil tes. Berbeda dengan laboratorium inti, di mana kesalahan paling sering terjadi pada tahap pre-analitik dan pasca- analitik, pada alat POCT, kesalahan yang paling umum terjadi pada tahap analitik. Hal ini mungkin disebabkan oleh kurangnya pemahaman atau pelatihan dari staf non-laboratorium yang

sering terlibat dalam POCT, atau dapat juga disebabkan oleh keterbatasan uji dan penyalahgunaan. Sementara laboratorium menyediakan lingkungan pengujian yang terstruktur dan terkontrol, kondisi pengujian untuk POCT dapat sangat beragam.

4) Prosedur

Persiapkan peralatan dan bahan yang akan digunakan. Pastikan untuk mencocokkan nomor kode chip dengan nomor kode yang tertera pada strip tes. Tempatkan chip kode ke dalam perangkat. Selanjutnya, masukkan strip tes dengan hati-hati hingga terdengar suara 'bip', dan verifikasi nomor kode yang tertera pada botol strip tes. Ambil sampel darah sebanyak 7 mikroliter menggunakan mikropipet. Tekan tabung transfer darah agar darah dapat diserap oleh strip tes. Hasil pengukuran akan ditampilkan dalam waktu 5 detik.

Nilai rujukan hemoglobin pada pria normal adalah 14-16 mg/dl, sedangkan pada wanita nilai rujukan untuk HB normal adalah 12-14 mg/dl (Kementerian & Indonesia, 2019).

d. Metode *Hematology Analyzer*

Hematology analyzer merupakan alat yang digunakan secara in vitro untuk melakukan pemeriksaan hematologi secara otomatis, menggunakan reagen maupun cleaning sesuai manual book. Hematology analyzer akan memecah hemoglobin menjadi larutan kemudian dipisahkan dari zat lain menggunakan sianida, selanjutnya dengan penyinaran khusus kadar hemoglobin diukur berdasarkan nilai sinar yang berhasil diserap oleh

hemoglobin, hasil pengukuran ditampilkan pada layar (Rahmatullah *et al.,* 2023).



Gambar 2. 9 *hematolgy analyzer*
(Sumber : Shenzen Dymind Biotechnology Co.,Ltd)

1) Prinsip

Prinsip kerja hematology analyzer pada pemeriksaan hemoglobin (Hb) adalah dengan mengubah hemoglobin dalam sampel darah menjadi bentuk cyanmethemoglobin atau oxyhemoglobin, kemudian mengukurnya menggunakan prinsip fotometri. Alat ini menembakkan sinar dengan panjang gelombang tertentu ke dalam sampel, dan intensitas cahaya yang diserap sebanding dengan konsentrasi hemoglobin dalam darah. Semakin tinggi kadar hemoglobin, semakin besar serapan cahaya yang terdeteksi oleh sensor alat (Saputra, 2022).

2) Kelebihan

Menggunakan alat elektronik, maka hasilnya lebih objektif dan akurat dibandingkan metode manual seperti sahli karena pembacaan dilakukan secara digital oleh system optic.

3) Kekurangan

alat ini menjadi mahal karena perawatanya yang sangat rumit dan standar reagen yang harus dipesan dengan waktu yang cukup lama karena harus didatangkan langsung dari luar daerah secara periodik.

Nilai rujukan hemoglobin pada pria normal adalah 14-16 mg/dl, sedangkan pada wanita nilai rujukan untuk HB normal adalah 12-14 mg/dl (Kementerian & Indonesia, 2019).

e. Metode Kuprisulft ($CuSO_4$)

Pemeriksaan ini bertujuan untuk menetapkan kadar hemoglobin secara kualitatif dan dilakukan pada kondisi tertentu misalnya pada seseorang yang akan melakukan donor darah.



Gambar 2. *10* Metode Kuprisulft ($CuSO_4$)
(Sumber :Yayuningsih,2017 dalam Hematologi TLM, Dosen TLM,2022)

Cupri sulfat (CuSO4) berdasarkan berat jenis darah yang dilihat dari tetesan darah tenggelam, melayang atau mengapung. Cara ini menggunakan cairan cupri sulfat dengan berat jenis 1,053 (Norsiah, 2015)

1) Prinsip

Penentuan kadar hemoglobin secara kualitatif berdasarkan

berat jenis atau Bj pada sel eritrosit. Darah diteteskan pada larutan tembaga sulfat atau CuS04 dengan BJ 1,053. Dalam 15 detik amati tetesan darah, jika tengelam maka BJ hemoglobin diperkirakan lebih dari BJ CuSO4 dan dapat diartikan kadar hemogobin sama dengan atau lebih dari 12,5 g/dl, jika darah mengapung kadar hemoglobin kurang dari 12,5 g/dl.

2) Kelebihan

Alat-alat yang digunakan dalam pemeriksaan dipastikan bersih, Memastikan larutan CuSO4 yang digunakan memiliki kualitas yang baik, tidak kadaluarsa, tidak teriadi perubahan warna dan memiliki BJ 1,053.

3) Kekurangan

Berat jenis CuSO4 tidak sesuai karena penguapan, berat jenis CuSO4 tidak sesuai karena kotaminasi, berat jenis CuSO4 tidak sesuai karena protein myeloma, berat jenis CuSO4 tidak sesuai karena globulin abnormal.

4) Prosedur

Siapkan beaker glas dan masukkan larutan CuSO4 yanag sudah diketahui BJ nya alat untuk pengambilan darah dan lakukan sterilisasi dengan alkohol pada kulit yang akan dilakukan penusukan, Hapus darah yang pertama kali keluar dari tempat penusukan dan tetesan darah berikutkan dieteskan pada permukaan beaker glas yang berisikan larutan CuSO4 kira-kira 2-3 cm diatas

pemukaan, Penurunan darah diamati selama 15 detik, Amati dan simpulkan hasil pemeriksaan, Bersihkan dan rapikan kembali peralatan dan bahan yang digunakan. -BO Gambar 7.1 Prosedur Pemeriksaan (Sumber: Yayuningsih, 2017 dalam Hematologi TLM, Dosen TLM, 2022)

Nilai normal Perempuan: 12 g/dl - 14 g/dl Laki-laki: 13 g/dl - 16 g/dI Tetesan darah tenggelam dalam kurun waktu 15 detik, maka Hb lebih dari 12,5 g/dl dan diperbolehkan donor darah, tetapi jika dalam kurun waktu 15 detik darah terapung maka kadar Hb kurang dari 12,5 g/dl dan tidak diperbolehkan donor darah.

Nilai kritis Kritis redah < 7 g/dl Kritis tinggi ≥ 20 g/dl. Post analitik 1. Pelaporan hasil Tenggelam : Kadar Hb ≥ 12,5 g/dl Terapung : Kadar Hb ≤ 12,5 g/dl

f. Metode tallquist

Pemeriksaan ini didasarkan pada warna darah karena Hb berperan dalam memberikan warna merah dalam eritrosit. Konsentrasi Hb dalam darah sebanding dengan warna merah darah, sehingga pemeriksaan ini dilakukan dengan cara membandingkan warna merah darah terhadap warna standar yang sudah diketahui konsentrasi hemoglobinnya dalam satuan persen (%).

Standar warna Tallquist memiliki 10 gradasi dari warna merah muda hingga warna merah tua, dengan rentang 10% hingga 100%, dan setiap gradasi memiliki selisih 10%. Metode ini tidak banyak

digunakan lagi karena tingkat kesalahan pemeriksaan mencapai 30-50%, dan salah satu faktor kesalahannya adalah standar warna yang tidak stabil (tidak dapat mempertahankan warna asalnya) dan mudah memudar karena standar berupa warna dalam kertas.



Gambar 2. 11 Metode Talluquist
(Sumber :Yayuningsih,2017 dalam Hematologi TLM, Dosen TLM,2022)

1) Prinsip

Kadar hemoglobin ditentukan dengan membandingkan warna darah asli dengan skala warna Tallquist dimana skalla pada Tallquist dimulai dari warna merah muda sampai merah tua skala 10-100%. Nilai 100% setara dengan 15,8 g/di

2) Kelebihan

Dalam membandingkan warna darah asli dengan skala warna Tallquist harus dengan seksama,Perhitungan dilakukan secara teliti dan tepat.

3) Kekurangan

Skala warna yang tidak bisa distandarkan, Interprestasi hasil tidak bisa sama.

4) Prosedur

Siapkan alat dan bahan, Ambil selembar tisu kertas pada booklet Tallquist, Persiapkan untuk melakukan pengambilan darah kapiler, bersihkan ujung jari dengan kapas alkohol 75%, dan lakukan penusukan dengan lanset, Darah yang pertama kali keluar dari lokasi penusukan dihapus dan tetesan berikutnya diletakkan pada pada bagian tengah kertas uji Tunggu 15 detik kemudian bandingkan spesimen pada kertas uji dengan skala warna pada skala talquist, Catat dan laporkan hasil pemeriksaan.

Nilai normal Perempuan: 12 g/dl - 14 g/dl, Laki-laki: 13 g/dl - 16 g/dl. Nilai kritis Kritis rendah < 7 g/dl, Kritis tinggi ≥ 20 g/di

Perhitungan 100% = 15,8% Jika pemeriksaan ini diketahui kadar Hb 60%, maka 60/100 × 15,8 = 9,5 g/dl

C. Tinjauan Umum Tentang Ttrombosit

1. Definisi trombosit

Trombosit adalah hasil fragmentasi dari sitoplasma sel megakariosit, suatu sel muda besar yang ada di sumsum tulang. Megakariosit matang ditandai ole proses replikasi endomiotik inti dan makin besarnya volume plasma, shingga sitoplasma menjadi granular dan terjadi pelepasan trombosit. Setiap megakariosit mampu menghasilkan 3000 sampai 4000 trombosit. Mulai dari diferensiasi stemcell sampai dihasilkan trombosit memerlukan waktu sekitar 10 hari. Umur trombosit

di dalam darah perifer 7 sampai 10 hari. Produksi trombosit di bawah kontrol zat humoral yang dikenal sebagai trombopoietin. Sifat dan tempat pembentukkan trombopoietin belum diketahui, kadarnya meningkat pada pasien trombositopenia. Produksi trombosit dapat ditingkatkan dengan menaikkan jumlah megakariosit dan volume rata-rata (mean volume) atau unit nuklear dari populasi megakariosit total (Maharani, 2022).

2. Fungsi trombosit

Fungsi utama trombosit berperan dalam proses pembekuan darah. Bila terdapat luka, trombosit akan berkumpul karena adanya rangsangan kolagen yang terbuka sehingga trombosit akanmenuiu ke tempat luka kemudian memicu pembuluh darah untuk mengkerut (supaya tidak banyak darah yang keluar) dan memicu pembentukan benang-benang pembekuan darah yang disebut dengan benag-benang fibrin. Benang-benang fibrin tersebut akan membentuk formasi seperti jaring-jaring yang akan menutupi daerah luka sehingga menghentikan perdarah aktif yang terjadi pada luka. Selain itu, termyata trombosit juga mempunyai peran dalam melawan infeksi virus dan bakeri dengan memakan virus dan bakteri yang mask dalam tubuh kemudian dengan bantuan sel-sel kekebalan tubuh lainnya menghancurkan virus dan bakeri di dalam trombosit tersebut (Durachim, 2018).

Dengan sifat trombosit yang mudah pecah dan bergumpal bila ada suatu gangguan, trombosit juga mempunyai peran dalam pembentukan plak dalam pembuluh darah. Plak tersebut justru dapat menjadi hambatan

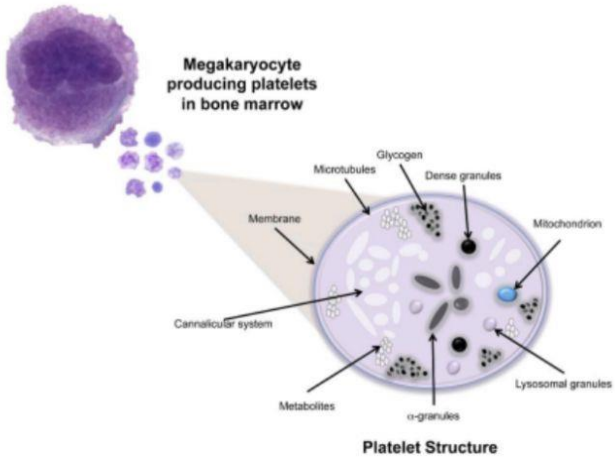
aliran darah, yang seringkali terjadi di dalam pembuluh darah jantung maupun otak. Gangguan tersebut dapat memicu terjadinya stroke dan serangan jantung. Ole karena itu, pada pasien-pasien dengan stroke dan serangan jantung diberikan obat-obatan (anti-platelet) supaya trombosit tidak terlalu mudah bergumpul dan membentuk plak di pembuluh darah. Pembentukan sumbat mekanik atau pembentukan platelet plug selama respons hemostasis normal terhada cedera vascular sebagai respon untuk menghentukan perdarahan dengan cara mengurangi deranya aliran (Durachim , 2018).

3. Struktur trombosit

Trombosit menjadi komponen darah yang berperan dalam proses hemostasis. Trombosit ini di organ-organ tubuh pembentuk darah dan setelah kelahiran trombosit dibentuk di sumsum tulang.

Proses terbentukya trombosit sebagai sel-sel lain berasal dari sel induk, yaitu stem sel. Stem sel akan melakukan proses proliferasi, differensiasi dan maturasi. Proliferasi, yaitu proses perbanyakan sel dimana sel induk akan mengalami pembelahan menjadi sel-sel yang sifatnya sama. Differensiasi yaitu proses pembelahan sel menjadi sel-sel yang memiliki sitat yang berbeda. sedangkan maturasi adalah proses pematangan sel dimana sel akan mengalami perubahan perubahan sifat yang pada akhirnya akan menjadi sel yang matang dan siap difungsikan (Durachim, 2018).

Pada saat terjadi luka pada kulit atau permukaan tubuh, komponen darah, yaitu trombosit akan segera melakukan fungsinva vaitu melakukan adhesi, dimana permukaan trombosit akan menempel pada bagian luka yang terbuka yaitu adanya serat kolagen. Trombosit menjadi aktif dan mengeluarkan isi-isi granula yang selanjutnya akan menarik trombosit-trombosit lain untuk melakukan agregasi sehingga trombosit berkumpul mengerumuni bagian yang terluka dan akan menggumpal sehingga dapat menyumbat dan menutupi luka. di dalam plamsa darah terdapat trombosit apabila terjadi luka dan darah keluar, trombosit akan bersentuhan dengan permukaan luka yang kasar akan pecah dan mengeluarkan tromboplastin. tromboplastin bersama sama ion ca++ akan mengubah protrombin menjadi thrombin. Protrombin adalah senyawa globulin yang larut dalam plasma darah. protrombin dibuat dalam hati denean bantuan vitamin k. Trombin akan meneubah fibrinogen menjadi yang akan menghalangi keluarnya sel-sel darah hingga terjadi pembekuan dalam waktu kurang lebih 15 menit (Durachim, 2018).



Gambar 2. 18 Struktur trombosit
(Sumber : Durachim, 2018)

Trombosit berasal dari megakariosit yang terdapat dalam sumsum tulang. Sudah diketahui bahwa megakariosit in berasal dari sel induk pluripotensial stem sel. Pengaturan produksi Trombosit dilakukan ole suatu faktor trombopoetik, yaitu sejenis hormon yang analog dengan eritropoetin yang disebut trombopoetin. Trombopoetin telah dapat ditentukan ciri-cirinya dan ternyata bahwa zat in pada elektroforesis bergerak bersama fraksi albumin dan betaglobulin plasma (Durachim, 2018).

Jika terjadi proses perdarahan tau ada rangsangan lain yang mendorong untuk memproduksi trombosit, maka ginjal akan memproduksi hormone ini lebih banyak.Ginjal ini merupakan salah satu tempt pembentukan hormon trombopoitin. Produksi trombopoetin biasanya ditemukan pada penderita dengan jumlah trombosit yang kurang dari normal atau dikenal dengan istilah trombositopenia (Durachim, 2018).

Produksi Trombosit diatur juga berdasarkan jumlah atau masa trombosit yang ada. Selain itu faktor-faktor lain seperti limpa dan kadar besi dalam serum juga mungkin berpengaruh pada trombopoesis.

Trombopoesis ialah proses pembentukan keeping darah, antara lain:

a. Megakarioblast

   Megakarioblast merupakan sel besar yang diproduksi di sumsum tulang berukuran 25-40 um, rasio inti dan sitoplasma sangat besar bentuk inti bulat tau oval dengan kromatin inti halus dan biasanya

terdapat 1-2 anak inti, sitoplasma biru tidak bergranula. Berbeda dengan sel lain, rata rata sel darah berukuran sekitar 16 mikron, sehingga akan mudah sekali untuk dikenalinya (Durachim, 2018).

b. Promegakariosit

Promegakariosit mengandung inti yang terbagi menjadi 2 atau 4 lobus, sitoplasma biasanya mulai melakukan pematangan dengan membentuk pematangan seperti granula berwarna bening kebiru-biruan dan sitoplasma tidak terlalu biru. Pada saat mekanisme pematangan sel ini, tampak tonjolan-tonjolan sitoplasma seperti gelembung. Inti menjadi sangat poliploid mengandung DNA sampai 30 kali banyak dari sel normal. Sitoplasma sel ini homogen dan berwarna kebiru-biruan atau sangat basofilik (Durachim, 2018).

c. Megakariosit

Megakariosit umumnya berukuran lebih besar daripada sel pendahulunya. Pada saat perubahan meniadi sel megakaryosit, perkembangan sitoplasma sangat besar. Perubahan terpusat pada sitoplasma dan melakukan pemadatan membentuk gumpalan-gumpalan granula dan melebar sehingga bentuk sel ini tampak sangat besar dengan ukuran bisa sampai diameter 35 - 150 mikron, inti dengan berlobus tidak teratur, kromatin kasar, anak inti tidak terlihat dan bersitoplasma banyak. Sitoplasma penuh terisi mitokondria, mengandung sebuah Retikulum Endoplasma Kasar (RE Rough) yang berkembang baik dan sebuah Kompleks Golgi luas. Dalam sitoplasma terdapat banyak granula berwarna

biru kemerah-merahan. Dengan matangnya Megakariosit terjadi banyak invaginasi dari membran plasma yang membelan belah seluruh sitoplasma, membentuk membran dermakasi yang member saat pada tiap tempat. sistem ini membatas daerah sitoplasma merakariosit dan beberapa bagian dari sitoplasma yang bergranula itu kemudian melepaskan diri dan membentuk trombosit. Dari satu megakariosit yang sudah tua dan matang akan pecah menjadi kepingkeping atau fragmen-fragmen menjadi trombosit. Satu megakaryosit akan menghasilkan keping-keping darah atau trombosit sampai 3000-4000 sel trombosit. Setelah megakariosit melepaskan banyak trombosit dan sitoplasma yang berisi trombosit habis maka yang tertinggal hanya inti saja dan oleh sistem RES dalam hal ini makrofag akan memfagositosis inti ini untuk dihancurkan dan diencerkan (Durachim, 2018).

d. Trombosit (platelet)

Termasuk sel yang berbentuk kepingan berukuran 2-4 mikron, dikeluarkan dari sitoplasma megakariosit dan kemudian memasuki dara perifer sebagai sel untuk menutup luka. Trombosit terdiri dari sitoplasma ang bersifat basofilik yang pucat (hialomer), memiliki granula berupa granula azurofil (granulomer). Dengan pewarnaan Romanowsky akan berwarna merah pucat. Dalam darah tepi berumur pendek yaitu sekitar 10 hari, jumlahnya tidak merata, mudah menggumpal dan mudah rusak. Dalam darah orang normal ditemukan 150.000-300.000 sel permm^3 darah.(Durachim, 2018).

Trombosit umumnya berukuran sekitar 2 - 4 mikron, bagian selnya berbentuk bulat atau oval, dan trombosit tidak memiliki inti sel. Walaupun tidak memiliki inti, trombosit masih dapat melakukan sintesis protein karena memiliki kandungan RNA di dalam sitoplasmanya. Diameter selnya berkisar antara 1-3 mikron.

Trombosit memiliki sistem membran tiga lapis (trilaminar) dan sistem membran yang memiliki rang (kanalikuli). Bagian lapisan paling luar disebut zona perifer, membran ini berfungsi sebagai pelindung trombosit dari lingkungan luar sel dan berfungsi sebagai resetor terhadap adanya kolagen yang muncul pada sat luka. Pada bagian tengah terdapat membran trombosit yang kaya akan fosfolipid yang akan membantu dalam proses pembekuan darah. Pada bagian dalam atau sub membran trombosit terdapat komponen mikrofilamen yang disebut trombastin. Komponen ini memiliki fungsi seperti atomiosin yang berperan dalam kontraksi otot. Bentuk trombosit bulat tau kadang-kadang oval tergantung kondisi pada saat melakukan fungsinya.

Di dalam sitoplasma trombosit terdapat berbagai organel sel organel dan struktur penting lainnya, antara lain adalah mikrotubulus, nukletida, lisosom, granula, glikogen, mitokondria, dense body, dll. Antigen trombosit, pada permukaan trombosit juga ditemukan antigen penting yang merupakan penyebab penyakit autoimun terhadap trombosit. Atigen ini disebut Human Platelet Antigen (HPA) (Durachim, 2018).

4. Masalah manisfestasi klinis

Masalah manisfestasi klinis ialah tanda dan gejala suatu kondisi, beberapa masalah manifestasi klinis trombosit yaitu:

a. Trombositosis (peningkatan)

Trombositemia merupakan kelainan darah dimana jumlah trombosit lebih dari normal (kelainan darah myeloproliferative). Hal ini ditandai dengan produksi trombosit yang banyak dan berlimpah di sumsum tulang. Terlalu banyak trombosit membuat pembekuan darah normal sulit dilakukan .

Trombositemia dapat terjadi peningkatan jumlah trombosit dalam sirkulasi. Jumlah trombosit yang sangat tinggi berkaitan dengan peningkatan risiko trombosis (pembekuan) dalam sistem pembuluh. Trombositemia bergantung pada tempt pembentukan bekuan atau penangkapan bekuan, dapat terjadi stroke. Trombositemia primer dapat terjadi pada keganasan, polisitemia vera, dan penyakit sumsum tulang lainnya. Penyebab sekunder trombositemia antara lain infeksi akut. Trombositemia sekunder akibat keadaan keadaan ini biasanya berlangsung singkat. Akan tetapi, trombositemia sekunder dapat terjadi setelah pengangkatan limpa, karena organ ini secara normal menyimpan sebagian trombosit sampai diperlukan dalam sirkulasi. Penyakit peradangan seperti artritis rematoid juga dapat dikaitkan dengan trombositemia yang lama.(Iman, 2021).

b. Trombositopenia (penurunan)

Trombositopenia umumnya bisa dialami dikalangan anak-anak maupun orang dewasa dan akan menyebaban penderitanya lebih rentan mengalami perdarahan. Meski jarang terjadi, trombositopenia yang tidak ditangani dapat memic perdarahan dalam yang bahkan bisa berakibat fatal (misalnya perdarahan otak). Terutama jika jumlah trombosit penderita berada di bawah angka 10.000 per mikroliter darah. Trombositopenia juga kadang tidak menunjukkan gejala apa pun. Apabila ada, gejala utamanya ialah perdarahan. Indikasi tersebut dapat terjadi di luar maupun di dalam tubuh dan terkadang sulit dihentikan. Contohnya adalah mimisan, gusi berdarah, dan luka yang terus berdarah (Halim, 2024).

Gejala-gejala lain yang mungkin meyertai trombositopenia bisa berupa:

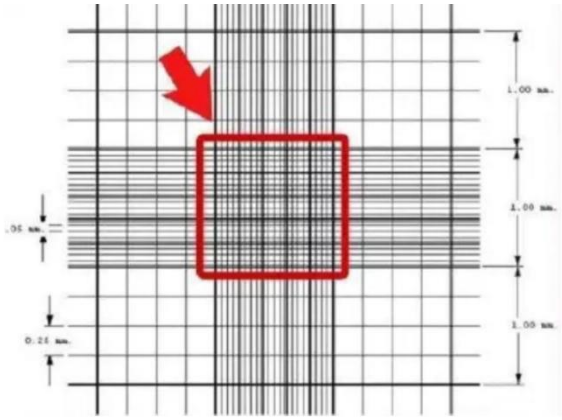
a) Kelelahan.
b) Menstruasi dengan volume darah berlebihan
c) Memar-memar pada tubuh.
d) Bintik-bintik merah keunguan pada kulit.
e) Pembengkakan pada limpa.

5. Meode pemeriksaan

Terdapat beberapa metode pemeriksaan hitung jumlah trombosit, diantaranya adalah menggunakan cara manual dan automatic. Cara manual antara lain cara langsung dan cara tak langsung. Cara tak langsung

menggunakan sediaan darah apus sedangkan cara automatic menggunakan alat analyzer (Umar, 2016).

a. Metode cara langsung



Gambar 2. 19 Area hitung trombosit pada kamar hitung
(Sumber: Maharani dkk, 2022)

Trombosit dapat dilihat pada kamar hitung Improved Neubauer dengan bantuan mikroskop cahaya biasa atau mikroskop fase kontras. Pada perhitungan tak langsung ditambahkan pelarut brilliant cresyl blue (Rees Ecker) pada specimen darah vena berantikogulan, yang mewarnai trombosit menjadi kebiruan dan memungkinkan identifikasinya melalui cara pembiasan/refraktil, mengkilat dengan ukuran lebih kecil dari eritrosit, berbentuk bulat atau lonjong/koma tersebar atau bergerombol.

Prinsip Darah dengan penambahan reagensia Rees Ecker, maka sel selain eritrosit dan trombosit akan lisis. Jumlah trombosit dihitung pada bilik hitung Improved Neubauer menggunakan mikroskop pada perbesaran 400x. Jumlah sel trombosit ditentukan dengan mengalikan faktor perhitungan (Maharani dkk,2022).

Adapun kelebihan sederhana, cepat dan murah, sehingga menghasilkan hasil yang efisien dan kekurangan apusan darah yang tidak merata dapat mempengaruhi hasil hitung trombosit.

Penghitungan :

Untuk menentukan jumlah trombosit / ML darah atau / mm3 darah, maka faktor penghitungan harus ditentukan terlebih dahulu.

Jumlah trombosit/L darah = jumlah trombosit yang dihitung (N) X faktor (F)

$$F = \frac{\text{Factor pengenceran (P)}}{\text{Volume bilik hitung (V)}}$$

Pengenceran sampel (P)

$$P = \frac{\text{Total volume cairan (pelarut + terlarut)}}{\text{Volume terlarut}}$$

$$= \frac{1990 \text{ ul} + 10 \text{ ul}}{10 \text{ ul}} = 200$$

V = luas bilik hitung (L) x tinggi bilik hitung (T)

$$V = (1 \text{ mm} \times 1 \text{ mm}) \times \frac{1}{10} \text{ mm} = \frac{1}{10} \text{ mm}^3$$

Jika pengenceran 200 kali, maka factor penghitungan adalah :

$$F = \frac{200}{1/10} = 2000$$

Jumlah sel trombosit/ul darah = N X 2000

Interprestasi hasil pemeriksaan hitung trombosit cara tak langsung ;

Jumlah trombosit di dalam darah dinyatakan normal jika berjumlah 150.000-450.000 trombosit /uL darah. Jumlah kurang dari 150.000 trombosit /ML darah disebut dengan trombositopenia, sedangkan jumlah lebih dari 450.000 trombosit / L darah disebut dengan trombositosis.

b. Metode cara tak langsung

Hematology analyzer merupakan alat yang digunakan secara in vitro untuk melakukan pemeriksaan hematologi secara otomatis, menggunakan reagen maupun cleaning sesuai manual book. Hematology analyzer akan memecah hemoglobin menjadi larutan kemudian dipisahkan dari zat lain menggunakan sianida, selanjutnya dengan penyinaran khusus kadar hemoglobin diukur berdasarkan nilai sinar yang berhasil diserap oleh hemoglobin, hasil pengukuran



Gambar 2. 19 hematolgy analyzer
(Sumber : Shenzen Dymind Biotechnology Co.,LTD)

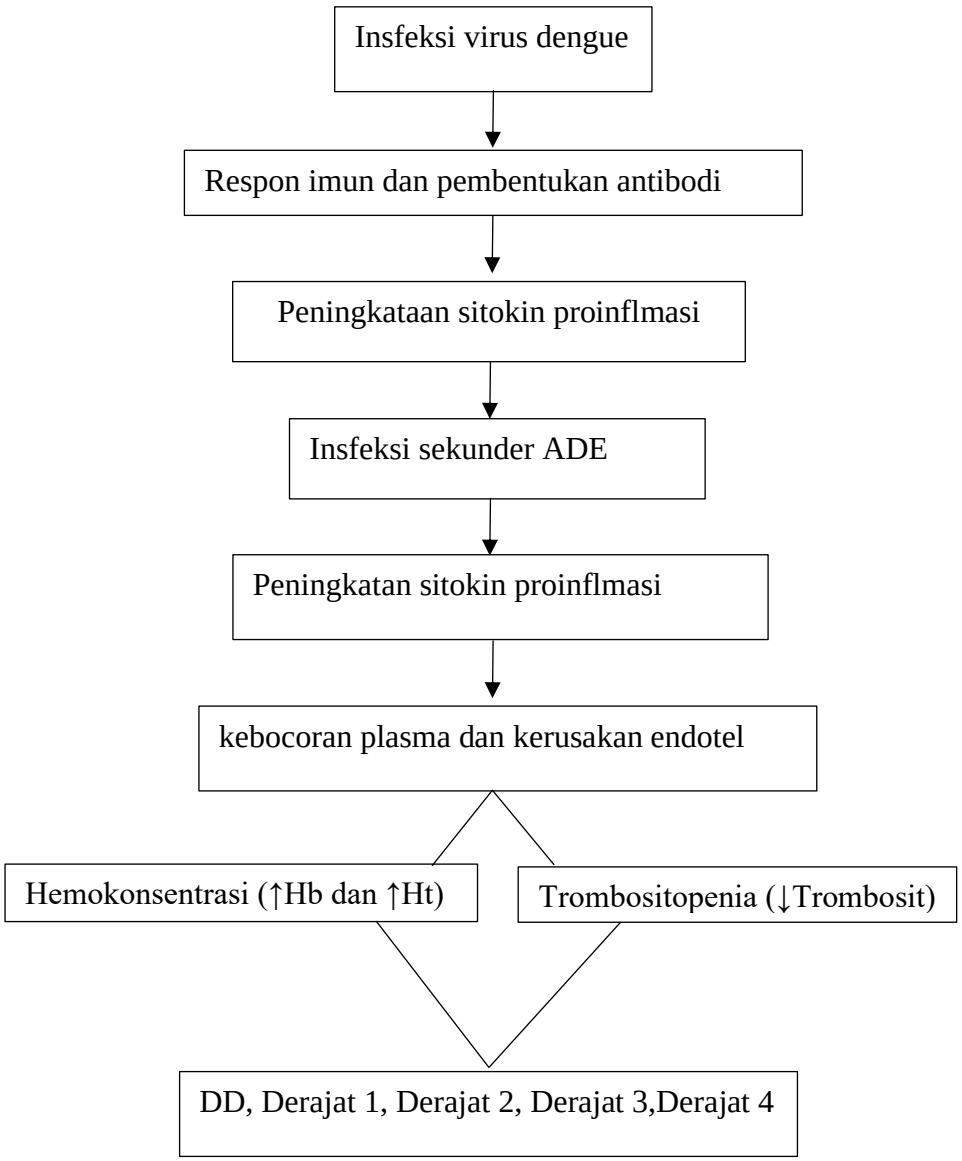
ditampilkan pada layar (Rahmatullah *et al.,* 2023).

Prinsip kerja dari hematology analyzer adalah sel dihitung dan diukur berdasarkan pada pengukuran perubahan hambatan listrik yang dihasilkan oleh sebuah partikel, dalam hal ini adalah sel darah yang disuspensikan dalam pengencer konduktif saat melewati celah dimensi. Sel-sel darah yang melewati celah dengan elektroda di kedua sisiya mengalami perubahan impedansi yang menghasilkan getaran listrik yang terukur sesuai dengan volume atau ukuran sel (Saputra, 2022).

Adapun kelebihan menggunakan alat elektronik, maka hasilnya lebih objektif dan kekurangan alat ini menjadi mahal karena perawatanya yang sangat rumit dan standar reagen yang harus dipesan dengan waktu yang cukup lama karena harus didatangkan langsung dari luar daerah secara periodik.

Nilai rujukan hemoglobin pada pria normal adalah 14-16 mg/dl, sedangkan pada wanita nilai rujukan untuk HB normal adalah 12-14 mg/dl

D. Kerangka Teori



= diteliti

= tidak diteliti

Gambar 2.13 Kerangka teori

BAB III

METODE PENELITIAN

B. Rancangan Dan Jenis Penelitian

Rancangan dan jenis penelitian kualitatif metode deskriptif, metode deskriptif dipilih karena sesuai untuk menggambarkan kondisi atau status suatu fenomena berdasarkan data yang ada, tanpa memanipulasi variabel penelitian. Data yang digunakan bersifat sekunder, diperoleh dari rekam medis pasien pada periode tahun 2021–2025 dan dianalisis menggunakan teknik statistik deskriptif untuk mengetahui nilai hemoglobin dan trombosit berdasarkan derajat keparahan DBD.

C. Desain Penelitian

Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif, yaitu penelitian yang dilakukan untuk menggambarkan atau menjelaskan suatu kondisi berdasarkan data yang sudah ada. Dalam hal ini, peneliti menggunakan data rekam medis pasien Demam Berdarah (DB) yang dirawat di Rumah Sakit Khusus Daerah Ibu dan Anak (RSKDIA) Siti Fatimah Makassar pada tahun 2021–2025. Tujuannya adalah untuk mengetahui gambaran nilai hemoglobin dan trombosit tanpa melakukan intervensi langsung terhadap pasien.

D. Lokasi Dan Waktu Penelitian

1. Lokasi

   Penelitian ini akan dilaksanakan di Instalasi Rekam medis Rumah Sakit Khusus Daerah Ibu Anak Siti Fatimah Makassar.

2. Waktu penelitian

   Penelitian ini direncanakan pada bulan mei – juni 2025

E. Populasi Dan Sampel

1. Populasi

   Populasi dari penelitian ini adalah Data Rekam medis pasien Demam Berdarah yang berjumlah 175 di RSKDIA Siti Fatimah Makassar tahun 2021-2025.

2. Teknik pengambilan sampel

   Sampel dalam penelitian ini diambil menggunakan metode total sampling, yaitu seluruh data rekam medis pasien rawat inap dengan diagnosis Demam Berdarah (DB) di RSKDIA Siti Fatimah Makassar tahun 2021–2025. Data yang dikumpulkan meliputi hasil pemeriksaan hemoglobin dan trombosit.

3. Kriteria inklusi

   a) Pasien yang didiagnosis positif Demam Berdarah (DB) berdasarkan hasil laboratorium dan diagnosis medis.

   b) Pasien rawat inap di Rumah Sakit Khusus Daerah Ibu dan Anak Siti Fatimah Makassar selama periode penelitian.

   c) Pasien dengan data lengkap pemeriksaan hemoglobin dan trombosit.

d) Pasien tidak memiliki kondisi medis tertentu atau riwayat lain selain DBD yang dapat mempengaruhi seperti ganguan darah, infeksi lain (malaria, tifoid, chikungunya,infeksi bakteri/virus berat lain), penyaakit kronis(penyakit hati, ginjal, autoimun), Riwayat terapi.

F. Pengumpulan Data

1. Sumber data

Data rekam medik tahun 2021 – 2025 pasien Demam Berdarah Di RSKDIA Siti Fatimah Makassar

2. Pengelolahan data

adapun Langkah – langkah Pengelolahan data tahun 2021 – 2025:

a. Mengumpulkan data rekam medis pasien DB, termasuk:

1. Nama inisial pasien
2. Umur
3. Jenis kelamin
4. Nilai hemoglobin dan trombosit
5. Derajat keparahan DB

b. Memeriksa kelengkapan dan kejelasan data agar tidak ada informasi yang kosong atau rusak.

c. Mengklasifikasikan data berdasarkan variabel:

1. Umur (anak, remaja, dewasa)
2. Jenis kelamin
3. Derajat keparahan DB (derajat 1–4)

d. Melakukan entri data ke Microsoft Excel.

e. Memvalidasi hasil entri untuk memastikan akurasi dan menghindari kesalahan input.

f. Menganalisis data untuk melihat perubahan kadar hemoglobin dan trombosit berdasarkan variabel yang telah ditentukan.

g. Menyajikan hasil analisis dalam bentuk tabel agar mudah dipahami.

3. Definisi Operasional

Variabel	**Definisi Operasional**	**Skala**	**Alat Ukur / Sumber Data**
Umur	Usia pasien yang tertera pada rekam medis, dihitung dalam satuan tahun.	Rasio	Rekam medis
Jenis Kelamin	Identitas biologis pasien yang dibagi menjadi laki-laki dan perempuan.	Nominal	Rekam medis
Derajat DBD	Tingkat keparahan demam berdarah berdasarkan kriteria klinis dan laboratorium.	Ordinal	Diagnosa medis (derajat 1-4)
Hemoglobin	Kadar hemoglobin dalam darah pasien yang diukur dalam satuan gram per desiliter (g/dL).	Rasio	Hasil pemeriksaan hematologi (analyzer/lab)
Trombosit	Jumlah trombosit dalam darah pasien yang diukur dalam satuan ribu per mm^3.	Rasio	Hasil pemeriksaan hematologi (analyzer/lab)

4. Prosedur kerja

a. Pra analitik

1) Pasien dipastikan memenuhi kriteria inklusi.

2) Pengambilan darah vena menggunakan tabung EDTA untuk pemeriksaan darah rutin.

3) Tabung diberi label identitas pasien (nama, umur, nomor rekam medis, tanggal).
4) Spesimen segera dikirim ke laboratorium, hindari hemolisis atau gumpalan.

b. Analitik
1) Peneliti mengambil data rekam medis pada penderita penyakit Demam Berdarah di UPF RSKDIA Siti Fitimah Makassar (Unit pelaksana fungsional Rumah Sakit Khusus Daerah Ibu dan Anak Siti Fatimah Makassar)
2) Peneliti mencatat data pasien Demam Berdarah terkait inisial, jenis kelamin, umur, nilai hb, trombosit, tipe pasien serta tahun pemeriksaan yang dilakukan penderita Demam Berdarah di UPF RSKDIA Siti Fitimah Makassar (Unit pelaksana fungsional Rumah Sakit Khusus Daerah Ibu dan Anak Siti Fatimah Makassar)
3) Data yang diperoleh dimasukan ke Microsoft Excel dilanjutkan ke anlisa data dibuat dalam bentuk tabel dan dijelasakan dalam bentuk kesimpulan

c. Pasca Analitik
1) Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini yaitu hasil dengan mencari presentasi, jumlah rata – rata d menggunakan Microsoft Excel .

G. Etika Penelitian

Sebelum melakukan penelitian, peneliti harus mempunyai etika yang baik maka beberapa hal ini yang berkaitan dengan etika penelitian:

1. Perizinan

   Peneliti menyertakan surat izin penelitian kepada pihak – pihak yang terkait selama proses penelitian berlangsung.

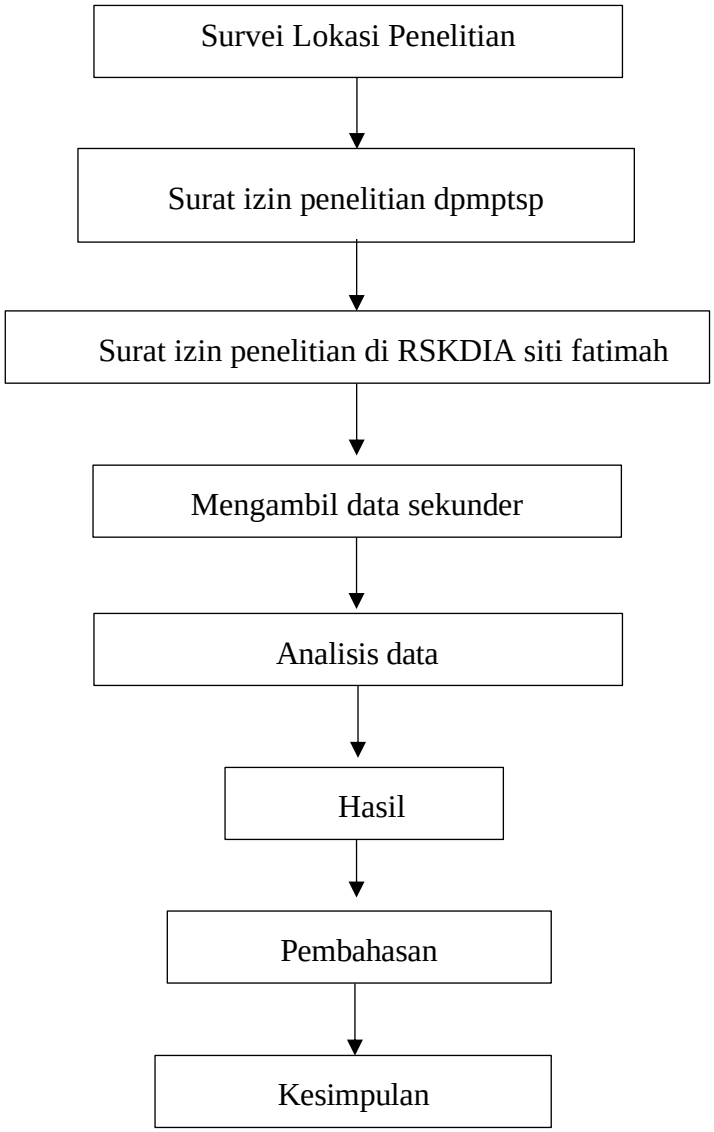
2. *Anonymity* (Tanpa nama)

   ` Peneliti menjamin kerahasiaan identitas dengan tidak mencantunkan nama atau hanya menuliskan inisial dari rekam medik

3. *Confidentiality* (kerahasiaan)

   Penelitian menjamin kerahasian hasil baik data ataupun masalah-masalah yang lain yang berhubungan dengan responden. Hanya kelompok informasi tertentu yang hendak dilaporkan pada hasil studi

H. Alur Dan Tahapan Penelitian



Gambar 3.1 Alur dan Tahap Penelitian

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Data penelitian diambil dari rekam medik dengan diagnosis Demam Berdarah di Rumah Sakit Khusus Daerah Ibu dan Anak Siti Fatimah Makassar mulai tahun 2021 – 2025. Jumlah total data adalah sebanyak

Tabel 4.1 Karakteritik subjek penelitian

Kategori	n	%
Jenis kelamin	**175**	
Laki- laki	87	49,7%
Perempuan	88	50,3%
Usia (Tahun)	**175**	
Bayi	21	12%
Anak	108	62%
remaja	37	21%
Dewasa	7	4%
Lansia	2	1%
Derajat	**175**	
DD	49	28%
Derajat 1	93	53%
Derajat 2	23	13%
Derajat 3	4	2%
Derajat 4	6	3%

(Sumber :Data Sekunder 2021 – 2025)

Tabel 4.2 Distribusi kadar hemoglobin dan trombosit berdasarkan jenis kelamin, usia

Karekteristik	n	%	Kadar hemoglobin			Kadar trombosit	
			Rendah	Normal	Tinggi	Trombositopenia	Normal
Jenis kelamin	**175**						
Laki- laki	87	49,7%	12	58	17	62	25
Perempuan	88	50,3%	20	48	20	64	24
Usia (Tahun)	**175**						
Bayi	21	12%	6	10	5	13	8
Anak	108	62%	20	65	22	79	28
remaja	37	21%	6	24	8	26	11
dewasa	7	4%	0	5	2	5	2
lansia	2	1%	0	2	0	3	0

(Sumber : Data Sekunder 2021 – 2025)

Berdasarkan tabel 4.2 tentang Distribusi kadar hemoglobin dan trombosit berdasarkan jenis kelamin, usia. Diketahui bahwa pada laki-laki, kadar hemoglobin normal mendominasi (58 orang), sedangkan pada perempuan jumlahnya 48 orang. Hemoglobin rendah lebih banyak ditemukan pada perempuan (20 orang) dibanding laki-laki (12 orang). Trombosit abnormal lebih banyak pada kedua jenis kelamin, yaitu 62 pasien laki-laki dan 64 pasien perempuan. Berdasarkan usia, kadar hemoglobin normal paling banyak pada kelompok anak (65 pasien) dan diikuti oleh remaja (24 pasien). Trombosit abnormal paling dominan juga pada kelompok anak (79 pasien), kemudian remaja (26 pasien). Secara keseluruhan, data menunjukkan bahwa kelompok anak merupakan usia dengan temuan kelainan hemoglobin dan trombosit paling tinggi.

Tabel 4.3 Distribusi kadar hemoglobin dan trombosit berdasarkan derajat

Karekteristik	n	%	Kadar hemoglobin			Kadar trombosit	
			Rendah	Normal	Tinggi	Trombositopenia	Normal
Derajat	**175**						
DD	49	28%	21	25	3	0	49
Derajat 1	93	53%	11	54	28	93	0
Derajat 2	23	13%	0	18	5	23	0
Derajat 3	4	2%	0	4	0	4	0
Derajat 4	6	3%	0	5	1	6	0
Total			32	106	37	126	49

(Sumber : Data Sekunder 2021 – 2025)

Berdasarkan tabel 4.3 Distribusi kadar hemoglobin dan trombosit berdasarkan derajat, diketahui bahwa Derajat 1 merupakan derajat trombositopenia paling banyak dengan 93 pasien (53%). Normal ditemukan pada 49 pasien (28%), sedangkan Derajat 2 terdapat 23 pasien (13%). Derajat berat, yaitu Derajat 3 dan Derajat 4, hanya ditemukan pada 4 pasien (2%) dan 6 pasien (3%). Kadar hemoglobin pada Normal hingga Derajat 2 sebagian besar berada pada kategori normal, sedangkan hemoglobin tinggi lebih banyak muncul pada Derajat 1 dan Derajat 2. Trombosit normal hanya sebanyak 49 pasien, sementara Derajat 1–4 seluruhnya berada pada kelompok trombosit abnormal. Pola ini menunjukkan bahwa sebagian besar pasien mengalami trombositopenia ringan, dan derajat berat relatif jarang terjadi.

Tabel 4.5 Kadar hemoglobin dan trombosit pada pasien DBD

Kategori	Kadar Hemoglobin Dan Kadar Trombosit			
	Minimum	Median	Maksimum	Rata - Rata
Hemoglobin (g/dl)	6,7	14,3	19,8	14.07
Trombosit ul	10.000	11.500	375.000	123.297

(Sumber : Data Sekunder 2021 – 2025)

Berdasarkan tabel 4.4 Karakteritik subjek penelitian diketahui bahwa kadar hemoglobin pasien berada pada rentang 6,7–19,8 g/dL dengan median 13,8 g/dL dan rata-rata 14,07 g/dL, menunjukkan bahwa sebagian besar pasien memiliki hemoglobin dalam batas normal. Nilai trombosit memiliki rentang 10.000–375.000/µL dengan median 115.000/µL dan rata-rata 123.297/µL, menandakan bahwa mayoritas pasien berada dalam kondisi trombositopenia. Data ini memperkuat gambaran khas DBD, yaitu kecenderungan penurunan trombosit yang signifikan pada sebagian besar pasien.

B. Pembahasan

Pada penelitian ini dilakukan analisis terhadap karakteristik dasar pasien yang terdiagnosis demam berdarah (DB) selama periode 2021–2025 untuk memberikan gambaran awal mengenai profil populasi yang diteliti serta membantu memahami konteks perkembangan klinis pada setiap kelompok pasien. Analisis karakteristik ini mencakup variabel penting seperti jenis kelamin, kelompok usia, dan derajat keparahan berdasarkan nilai trombosit, yang semuanya memiliki peran besar dalam menentukan perjalanan penyakit maupun respons tubuh terhadap infeksi dengue.

Berdasarkan tabel 4.1 tentang karakteristik subjek penelitian diketahui bahwa dari 175 pasien DBD, jumlah laki-laki dan perempuan hampir seimbang, masing-masing 87 (49,7%) dan 88 (50,3%) pasien. Distribusi ini sesuai dengan penelitian epidemiologis yang menyatakan bahwa infeksi dengue tidak menunjukkan perbedaan bermakna berdasarkan jenis kelamin (Mendoza, 2024). Dari segi usia,

jumlah pasien terbanyak berasal dari kelompok usia anak (5–12 tahun), yaitu 108 pasien. Dominasi kelompok usia anak ini sejalan dengan beberapa studi yang menunjukkan bahwa anak-anak memiliki risiko lebih tinggi terkena dengue karena imunitas yang belum terbentuk sempurna (Yacoub, 2014). Sementara itu, derajat trombositopenia paling banyak ditemukan pada Derajat 1 (53%), disusul Derajat 0 (28%) dan Derajat 2 (13%), sedangkan Derajat 3 dan 4 hanya dialami sebagian kecil pasien. Temuan ini mendukung penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa sebagian besar kasus dengue berada pada kategori ringan hingga sedang (Shinta *et al.*, 2025).

Distribusi kadar hemoglobin dan trombosit berdasarkan jenis kelamin dan usia Pada tabel **tabel 4.2**. didapatkan Pada laki-laki, kadar hemoglobin normal merupakan kategori terbanyak diikuti hemoglobin tinggi. Pola serupa juga terlihat pada pasien perempuan. Hemoglobin rendah sedikit lebih banyak pada perempuan, yang kemungkinan dipengaruhi faktor fisiologis seperti status nutrisi atau kadar besi. Trombosit abnormal mendominasi baik pada laki-laki maupun perempuan, yang merupakan temuan khas pada infeksi dengue (Halim, 2024). Jika dilihat dari kelompok usia, anak-anak menjadi kelompok paling banyak mengalami trombositopenia dan nilai hemoglobin normal, mengingat kelompok ini merupakan yang terbesar dalam populasi penelitian. Temuan ini sesuai dengan laporan penelitian yang menyatakan bahwa anak-anak sering mengalami penurunan trombosit lebih tajam dibanding orang dewasa (Ogg, 2024).

Seluruh pasien dalam semua kelompok usia mengalami kadar trombosit normal dan trombositopenia, masing – masing 49 pasien dan 126 pasien Dimana

sebagian besar semua kelompok usia Menunjukkan bahwa mengalami penurunan trombosit. trombositopenia adalah manifestasi klinis utama dari infeksi *dengue*. Menurut penelitian Gunawan *et al.* (2021), penurunan kadar trombosit yang konsisten ditemukan pada pasien DBD merupakan hasil dari kerusakan sumsum tulang dan proses imunologis terhadap trombosit yang dipicu oleh virus dengue. Hal ini menandai pentingnya pemantauan kadar trombosit sebagai indikator dini keparahan dan risiko perdarahan.

Kadar hemoglobin yang tinggi juga paling dominan pada kelompok usia 5–12 tahun (22 pasien), mendukung adanya hemokonsentrasi yang dapat menjadi tanda awal risiko syok. Hal ini sejalan dengan pedoman dari Kementerian Kesehatan RI (2017), yang menyebutkan bahwa deteksi dini tanda-tanda seperti hemokonsentrasi dan trombositopenia sangat penting untuk mencegah komplikasi berat. Studi oleh Siregar *et al.* (2020) dan Susanto *et al.* (2018) turut memperkuat bahwa usia anak-anak merupakan kelompok paling rentan, karena mereka lebih aktif di luar rumah, serta memiliki sistem imun yang belum optimal terhadap paparan vektor dengue.

Dengan demikian, hasil ini menegaskan pentingnya analisis karakteristik pasien berdasarkan jenis kelamin, usia, dan parameter hematologi seperti kadar hemoglobin dan trombosit. Pemeriksaan ini tidak hanya berguna untuk diagnosis awal tetapi juga untuk memantau progresivitas penyakit dan mencegah kondisi klinis yang lebih parah, seperti syok atau perdarahan hebat.

Hasil analisis menunjukkan **tabel 4.3** bahwa sebagian besar kasus DBD yang dirawat di RSKDIA Siti Fatimah Makassar cenderung menunjukkan gejala klinis

ringan sampai sedang, dengan tanda vital dan hasil laboratorium yang masih dapat dikendalikan.

Pasien paling banyak berada pada Derajat 1 (53%). Derajat 2 ditemukan pada 13% pasien, sedangkan Derajat 3 dan 4 yang merupakan derajat berat hanya ditemukan pada total 10% pasien. Pada derajat normal, nilai hemoglobin mayoritas masih berada dalam rentang normal. Sebaliknya, pada derajat lebih tinggi, beberapa pasien menunjukkan hemoglobin tinggi yang mengindikasikan terjadinya hemokonsentrasi. Hal ini sejalan dengan penelitian Srikiatkhachorn & Green (2019) yang menyebutkan bahwa hemokonsentrasi merupakan tanda khas kebocoran plasma pada dengue berat. Sementara itu, seluruh pasien dengan Derajat 1 hingga 4 mengalami trombosit abnormal, menunjukkan bahwa semakin berat derajat penyakit, semakin rendah nilai trombosit yang ditemukan (Herlina, 2022).

Secara keseluruhan, data ini menunjukkan bahwa walaupun sebagian besar pasien mengalami DBD derajat ringan hingga sedang, pemantauan kadar hemoglobin dan trombosit tetap penting untuk deteksi dini terhadap perburukan klinis. Penerapan protokol pemantauan ketat terutama pada pasien dengan hemokonsentrasi dan trombosit yang menurun secara progresif dapat mencegah komplikasi seperti perdarahan berat atau syok dengue.

Hasil analisis deskriptif (**tabel 4.4**) menunjukkan bahwa nilai kadar hemoglobin asien berkisar antara 6,7–19,8 g/dL dengan median 13,8 g/dL, yang menunjukkan bahwa kebanyakan pasien memiliki hemoglobin dalam batas normal. Sebaliknya, kadar trombosit menunjukkan variasi yang sangat luas,

dengan nilai terendah 10.000/µL dan tertinggi 375.000/µL. Median trombosit sebesar 115.000/µL menggambarkan bahwa sebagian besar pasien mengalami trombositopenia, yang merupakan salah satu manifestasi khas dengue *(*Yacoub *et al.,* 2016). Temuan trombosit yang sangat rendah pada sebagian pasien menunjukkan adanya potensi risiko perdarahan dan dengue berat, sebagaimana dijelaskan dalam pedoman WHO bahwa trombosit di bawah 20.000/µL merupakan salah satu indikator bahaya (WHO, 2021).

Kadar hemoglobin dengan nilai rata-rata mendekati ambang atas normal, bahkan mencapai maksimum 19,8 g/dL, menunjukkan adanya konsentrasi darah akibat kebocoran plasma. Ini merupakan mekanisme khas dari fase kritis DBD dan menjadi indikator penting terjadinya risiko syok. Menurut Kementerian Kesehatan RI (2017) serta studi oleh Lestari *et al*. (2017), peningkatan kadar hemoglobin lebih dari 20% dari nilai awal menandakan hemokonsentrasi yang harus segera ditangani secara medis untuk mencegah syok dengue.

Sementara itu, rata-rata kadar trombosit yang hanya sebesar 115.000/µL, dengan nilai terendah hingga 10.000/µL, menunjukkan penurunan signifikan dari nilai normal (150.000–450.000/µL). Risiko komplikasi seperti perdarahan spontan dan perdarahan organ dapat meningkat seiring rendahnya kadar trombosit, sehingga pemantauan harian sangat diperlukan, terutama pada fase kritis.

Dengan demikian, hasil deskriptif ini memperkuat pentingnya pemeriksaan kadar hemoglobin dan trombosit sebagai indikator klinis utama dalam menentukan fase penyakit dan tingkat keparahan DBD. Evaluasi rutin parameter laboratorium ini sangat penting untuk pengambilan keputusan dalam tatalaksana

pasien, termasuk penentuan kebutuhan rawat inap, terapi cairan, serta tindakan pencegahan terhadap komplikasi berat.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini Profil hemoglobin dan trombosit pasien menunjukan sebagian besar kadar hemoglobin berada dalam batas normal (61%),rendah (18%) dan tinggi (21%) dengan rata – rata 14.07 gr/dl sedangkan trombosit berada dalam batas rendah (trombositopenia) 72% dan normal (28%) dengan rata-rata 123.297 103/uL. Kesimpulan Penelitian ini, pasien Demam Berdarah memiliki kadar hemoglobin normal dan Mengalami trombositopenia sehingga trombosit menjadi parameter utama dalam memantau progresivitas penyakit dan risiko komplikasi pada pasien DB.

B. Saran

1. Pemantuan laboratorium harian:

   Pemeriksaan kadar trombosit dan hemoglobin perlu dilakukan secara rutin setiap hari, terutama pada hari ke-3 sampai ke-6 sejak timbulnya gejala, untuk mengantisipasi fase kritis

2. Pemeriksan NS1 antigen dan serologi :

   Untuk diagnosis dini, pemeriksaan NS1 antigen sebaiknya dilakukan pada hari ke-1 hingga ke-3 demam, sedangkan serologi (IgM/IgG) penting dilakukan hari ke-5

3. Fokus pada Anak Usia Sekolah:

   Mengingat mayoritas pasien berasal dari kelompok usia 5–12 tahun,

edukasi dan promosi kesehatan di sekolah perlu ditingkatkan sebagai upaya pencegahan primer.

4. Tatalaksana Berdasarkan Derajat Klinis:

   Penilaian derajat DBD sebaiknya selalu dikaitkan dengan hasil pemeriksaan laboratorium, bukan hanya gejala klinis, agar keputusan terapi lebih tepat.

5. Peran Tenaga Kesehatan:

   Dokter, perawat, dan analis laboratorium (ATLM) diharapkan bekerja secara kolaboratif untuk melakukan pemantauan ketat terhadap hasil laboratorium dan kondisi klinis pasien guna mencegah komplikasi yang mengancam jiwa.

DAFTAR PUSTAKA

Ariyanti. (2022). Aspek Klinis dan Pemeriksaan Laboratorium untuk Diagnosis Demam Berdarah Dengue. *Scientific Journal*, *1*(1), 68–76.

Ayunani, A., & Tuntun, M. (2017). Hubungan Tingkat Keparahan Demam Berdarah dengan Kadar Hemoglobin, Hematokrit, Dan Trombosit di Puskesmas Rawat Inap Way Kandis Bandar Lampung. *Jurnal Analis Kesehatan*, *6*(2), 616–624.

Dewanti. (2023). *Gambaran Kadar Hemoglobin Pada Remaja Putri Di Smp Negeri 1 Tabanan (Doctoral Diss ertation, Poltekkes Kemenkes Denpasar Jurusan Teknologi Laboratorium Medis*. 1–23.

DinKes Sul-Sel. (2021). *National Program for Hanling Dengue in Indonesia*.

Durachim. (2018). *Buku hemostasis teknologi laboratorium medik*.

Faatih, M. (2018). Penggunaan Alat Pengukur Hemoglobin di Puskesmas, Polindes dan Pustu. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pelayanan Kesehatan*, *1*(1), 32–39.

Ginting, R. (2023). Pemeriksaan Hemoglobin Pada Petugas SPBU Di Daerah Glugur Rimbun Kabupaten Deli Serdang Tahun 2021. *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, *6*(1), 146–151.

Halim, R. (2024). Trombositopenia pada Demam Berdarah Dengue. *UMI Medical Journal*, *9*(1), 1–9.

Handayani, D., Putu, D., Udiyani, C., Putu, N., & Mahayani, A. (2022). Hubungan Kadar Trombosit , Hematokrit , dan Hemoglobin dengan Derajat Demam Berdarah Dengue pada Pasien Anak Rawat Inap di BRSU Tabanan Berdasarkan data Kementrian Kesehatan Demam Berdarah Dengue dapat. *Aesculapius Medical Journal*, *2*(2), 130–136.

Herlina, N. et al. (2022). *Severe thromboctytopeni as predictor of bleeding in dengue*.

Iman, N. S. (2021). *Hubungan antara Kadar Hemoglobin dan Trombosit dengan Derajat Keparahan Demam Berdarah Dengue pada Anak di Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang Tahun 2020*. 51.

Kemenkes. (2024). *Waspada Penyakit di Musim Hujan*.

Kemenkes RI. (2021). Profil Kesehatan Indonesia 2020. In Kementerian Kesehatan RI (Ed.), *Profil Kesehatan Indonesia 2020*. Kemenkes RI.

Kemenkes RI. (2023). Membuka Lembaran Baru. *Laporan Tahunan 2022 Demam Berdarah Dengue*, 17–19.

Kementerian, K., & Indonesia, R. (2019). *Pedoman Interpretasi Pemeriksaan Laboratorium Klinik*.

Marisa, et al. (2019). Gambaran Kadar Hemoglobin (HB) Petugas Stasiun Pengisian Bahan Bakar Marisa, M., & Wahyuni, Y. (2019). Gambaran Kadar Hemoglobin (HB) Petugas Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) PT. Tabing Raya Kota Padang Tahun 2019. Prosiding Seminar Kesehatan Per. *Prosiding Seminar Kesehatan Perintis*, *2*(1), 12–17.

Maulin. (2023). Hubungan Jumlah Trombosit Dan Hematokrit Dengan Derajat Keparahan Demam Berdarah Dengue Di Rsud Dr. Pirngadi Kota Medan Tahun 2019-2021. *Jurnal Implementasi Husada*, *4*(4), 288–298.

Mawo, P. R., Rante, S. D. T., & I Nyoman Sasputra. (2019). Hubungan Kualitas Tidur dengan Kadar Hemoglobin Mahasiswa Fakultas Kedokteran Undana. *Cendana Medical Journal*, *17*(2), 158–163.

Mendoza, A. P. (2024). Informatics in Medicine Unlocked Dengue incidence forecasting model in Magalang , Pampanga using time series analysis. *Informatics in Medicine Unlocked*, *44*(October 2023), 101439.

Muliya, p. (2020). Klasifikasi derajat keparahan penyakit infeksi virus dengue. *Journal GEEJ*, *7*(2), 10–52.

Nadia, T. S. (2024). Demam berdarah masih mengintai. *Mediakom*, *April*.

Ningsih, E. W., Fajrin, H. R., & Fitriyah, A. (2019). Pendeteksi Hemoglobin Non Invasive. *Medika Teknika : Jurnal Teknik Elektromedik Indonesia*, *1*(1).

Norsiah. (2015). Perbedaan Kadar Hemoglobin Metode Sianmethemoglobin Dengan Dan Tanpa Sentrifugasi Pada Sampel Leukositosis. 1(April 2014), 72–83.

Nugraheni, E., Rizqoh, D., & Sundari, M. (2023). Manifestasi Klinis Demam Berdarah Dengue (Dbd). *Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan : Publikasi Ilmiah Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya*, *10*(3), 267–274.

Ogg, G. S. (2024). Trends in Molecular Medicine Molecular mechanisms in the

pathogenesis of dengue infections. *Trends in Molecular Medicine*, *30*(5), 484–498.

Podung, G. C. D., Tatura, S. N. N., & Mantik, M. F. J. (2021). Faktor Risiko Terjadinya Sindroma Syok Dengue pada Demam Berdarah Dengue. *Jurnal Biomedik (Jbm)*, *13*(2), 161.

Priyadharshini, S. (2019). *Comparison of haemoglobin estimation by Sahli ' s two - time average , Sahli ' s three - time average methods and automated analyzer method : A different approach in clinical pathology*. *2*(2), 291–295.

Puspitasari, P., Aliviameita, A., Rinata, E., Yasmin, R. A. Y., & Saidah, S. N. (2020). Perbedaan Hasil Pemeriksaan Hemoglobin Antara Metode Point of Care Testing Dengan Metode Sianmethemoglobin Pada Ibu Hamil. *Jurnal Analis Kesehatan*, *9*(1), 24.

Rahmatullah, W., Abdullah, S., & Mardiyaningsih, A. (2023). Perbedaan Kadar Hemoglobin Menggunakan Metode Hb Meter Dan Hematology Analyzer. *Al-Asalmiya Nursing: Jurnal Ilmu Keperawatan (Journal of Nursing Sciences)*, *12*(1), 56–63.

Ratnaningtyas, W. G. P. T. O. (2023). *Aplikasi Sistem Pakar Penurunan Dbd Dalam Perspektif Economic Loss Sebagai Upaya Pencapaian Universal Coverage Di Era Sdgs*.

Rosenberger, K. D., Lum, L., Alexander, N., Junghanss, T., & Wills, B. (2016). *Vascular leakage in dengue – clinical spectrum and influence of parenteral fluid therapy*. *21*(3), 445–453.

Rusman. (2017). *Gambaran SGOT dan SGPT Pada Penderita Demam Berdarah Di Rumah Sakit Columbia Asia Medan*. *1*, 1–12.

Saputra, O. D. (2022). Perbedaan Pemeriksaan Darah Segera Dan Ditunda Selama 6 Jam Pada Suhu 4-8Oc Terhadap Kadar Hemoglobin Dengan Hematology Analyzer. *Jurnal 'Aisyiyah Medika*, *7*(2), 49–56.

Shinta, S., Andiarsa, D., Ramadhani, T., Widiastuti, D., & Sunaryo, S. (2025). *Diagnostic Challenges and Clinical Markers in Dengue and Dengue Hemorrhagic Fever*. *00045*.

Taamu, T., Misbah, S. R., & Purnama, A. (2018). Pengetahuan Pasien Tentang Penyakit Demam Berdarah Dengue Di Poliklinik Umum Puskesmas Poasia Kota Kendari. *Jurnal Kesehatan Manarang*, *3*(1), 5.

Umar. (2016). Perbedaan Jumlah Trombosit Metode Automatic Dan Metode Tak

Langsung. *Jurnal Analis Kesehatan Kendari*, *1*(1), 1–7.

WHO. (2021). *Dengue Vaccine : Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices , United States , 2021*. *70*(6).

WHO. (2022). *Dengue and severe dengue*.

World Health Organization. (2014). Handbook for clinical management of dengue. In *WHO*.

Yacoub, S. et al. (2014). *Predicting outcome from dengue*. 1–10.

Yacoub, S., Lam, P. K., Hoang, L., Vu, M., Le, T. L., Ha, N. T., Toan, T. T., Van, N. T., Than, N., & Quyen, H. (2016). *Association of Microvascular Function and Endothelial Biomarkers With Clinical Outcome in Dengue : An Observational Study*. *214*, 697–706.

Yayuningsih, D., Prayitno, H., & Mazidah, R. (2018). HEMATOLOGI Program Keahlian Teknologi Laboratorium Medik (M. Ester, Ed.; hlm. 1–159). Penerbit Buku Kedokteran EGC.

LAMPIRAN

LAMPIRAN 1. REKOMENDASI 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, 20 Mei 2025

Nomor : 1659/07.091056/V/2025
Lampiran : -
Perihal : **Rekomendasi Izin Penelitian**

Kepada
Yth : Bapak Gubernur Prov. SulSel
Cq. Kepala UPT P2T BKPMD-PTSP

Di –
Makassar

Dengan hormat,
Dalam rangka penyelesaian tugas akhir Mahasiswa Fakultas Teknologi Kesehatan Program Studi DIII 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	**: Siti Mutia Mustakima**
N I M	**: B1D222092**
Judul Skripsi/KTI	**: Profil Kadar Hemoglobin Dan Trombosit Pada Pasien Demam Berdarah (DBD) Di Rumah Sakit Khusus Daerah Siti Fatimah Makassar**
Pembimbing	**:1. Fitriana, S.Si., M.Kes**
	2. Resi Agestia Waji, S.Si., M.Si
Tempat Penelitian	**: Instalasi Rekam Medis Rumah Sakit Khusus Daerah Siti Fatimah Makassar**

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

Kepala LPPM

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

Tembusan Kepada Yth:

1. Yang Bersangkutan
2. Arsip

LAMPIRAN 2. SURAT IZIN PENELITIAN

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 : **11302/S.01/PTSP/2025**
Lampiran : -
Perihal : **Izin penelitian**

Kepada Yth.
Direktur RSKDIA Siti Fatimah
Makassar

di-
Tempat

Berdasarkan surat Kepala LPPM Universitas Megarezky, Makassar Nomor : 1659/07.091056/V/2025 tanggal 20 Mei 2025 perihal tersebut diatas, mahasiswa/peneliti dibawah ini:

N a m a	:	**SITI MUTIA MUSTAKIMA**
Nomor Pokok	:	B1D222092
Program Studi	:	Teknologi Laboratorium Medis
Pekerjaan/Lembaga	:	Mahasiswa (D3)
Alamat	:	Jl. Antang Raya No. 43, Makassar

opdptsp
PROVINSI SULAWESI SELATAN

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

" PROFIL KADAR HEMOGLOBIN DAN TROMBOSIT PADA PASIEN DEMAM BERDARAH (DBD) DI RUMAH SAKIT KHUSUS DAERAH IBU DAN ANAK SITI FATIMAH MAKASSAR "

Yang akan dilaksanakan dari : Tgl. ***26 Mei s/d 26 Juni 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 26 Mei 2025

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

ASRUL SANI, S.H., M.Si.
Pangkat : PEMBINA TINGKAT I
Nip : 19750321 200312 1 008

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

LAMPIRAN 3. SURAT KETERANGAN KODE ETIK

SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN (STIKES)
NANI HASANUDDIN
Jl. Perintis Kemerdekaan VIII No. 24 Telp.(0411) 582104. Fax. (0411) 582104
Email: info@stikesnh.ac.id

REKOMENDASI PESETUJUAN ETIK

Nomor: 1278/STIKES-NH/KEPK/V/2025

Dengan ini menyatakan bahwa protokol dan dokumentasi yang berhubungan dengan protokol berikut ini telah mendapatkan persetujuan Etik:

No Protokol	SK no 674 STIKES-NH/BAU/X/2018	No. Sponsor Protokol	
IT Peneliti Utama	Siti Mutia Mustakima	Sponsor	Tidak Ada
Judul Penelitian	Profil Kadar Hemoglobin Dan Trombosit Pada Pasien Demam Berdarah (DBD) Di Rumah Sakit Khusus Daerah Ibu Dan Anak Siti Fatimah Makassar		
No. Versi Protokol		Tanggal Versi	15 Mei 2025
		Tanggal Versi	15 Mei 2025
Tempat	Rumah Sakit Khusus Daerah Ibu Dan Anak Siti Fatimah Makassar		
Jenis Review	[v] Exempted [ ] Expedited [ ] Fullboard	Masa berlaku sejak terbitnya rekomendasi sampai penelitian berakhir	Frekuensi review lanjut
Ketua Komisi Etik Penelitian	Nama, Dr. Suarninati, SKM., S.Kep., Ns., M.Kes	Tanda Tangan	Tanggal
Skertaris Komisi Etik Penelitian	Nama Indah Restika BN, S.Kep.,Ns., M.Kep	Tanda Tangan	Tanggal

Kewajiban Penelitian Utama:

a) Menyerahkan Amandemen Protokol Untuk Persetujuan sebelum di implementasikan
b) Menyerhakan laporan SAE ke komisi Etika 24 jam dan dilengkapi dalam 7 hari dan lapor SUSAR dalam 72 jam setelah peneliti utama menerima laporan
c) Menyerahkan laporan kemajuan (progress report) setiap 6 bulan untuk penelitian resiko tinggi dan setiap setahun untuk penelitian resiko rendah
d) Menyerhakan laporan akhir setelah penelitian berakhir
e) Melaporkan penyimpangan dari protocol yang di setujui (protokol deviation/violation)

Mematuhi semua peraturan yang ditentukanNo. Document : III-001/STIKES-NH/FRM/KEP
Tanggal : 01 /01/2014

LAMPIRAN 4. KETERANGAN SELESAI PENELITIAN

HASIL PENELITIAN

NAMA : SITI MUTIA MUSTAKIMA
NIM : B1D222092
PROGRAM : DIII TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
JUDUL PENELITIAN : PROFIL KADAR HEMOGLOBIN DAN TROMBOSIT PADA PASIEN DEMAM BERDARAH (DB) DI RUMAH SAKIT KHUSUS IBU DAN ANAK MAKASSAR

Data hasil pemeriksan kadar hemoglobin dan trombosit pada pasien demam berdarah di RSKD ibu dan anak Fatimah Makassar pada tahun 2021-2025.

DATA LABORATORIUM 2021						
NO	LP	INISIAL	UMUR	HB	PLT	Derajat Keparahan
1	L	M	12 thn	19.8	88.000 103/ul	Derajat 1
2	L	AZ	7 thn	18	14.000 103/ul	Derajat 4
3	P	MN	10 thn	16.7	72.000 103/ul	Derajat 2
4	P	HS	10thn	14.5	120.000 103/ul	Derajat 1
5	P	MA	11 thn	13.3	171.000 103/ul	DD
6	P	GN	15 thn	14.6	55.000 103/ul	Derajat 2
7	P	WN	11 thn	11.3	207.000 103/ul	Derajat 1
8	P	FA	17 thn	11	155.000 103/ul	Derajat 1
9	L	RN	10 thn	9.1	161.000 103/ul	Derajat 2
10	P	AU	7 thn	11.5	107.000 103/ul	Derajat 1
11	P	AM	17 thn	10.1	101.000 103/ul	Derajat 1
12	L	IN	20 thn	16.4	58.000 103/ul	Derajat 3
13	L	NA	9 thn	15.1	67.000 103/ul	Derajat 2
14	L	KA	9 thn	14.4	121.000 103/ul	Derajat 1
15	L	MR	10 thn	17.9	92.000 103/ul	Derajat 2
16	P	IS	7 thn	14.3	54.000 103/ul	Derajat 2
17	L	MA	7 thn	13.4	151.000 103/ul	DD
18	L	MS	15 thn	14.9	72.000 103/ul	Derajat 2
19	P	NR	14 thn	11	235.000 103/ul	Derajat 1
20	L	MN	10 thn	18.7	143.000 103/ul	Derajat 2
21	P	RG	4 thn	15.3	91.000 103/ul	Derajat 1
22	P	AZ	10 thn	13	154.000 103/ul	Derajat 2
23	L	MA	3 thn	16.7	200.000 103/ul	DD
24	P	AE	9 thn	16.5	124.000 103/ul	Derajat 2
25	L	PW	8 thn	14.9	83.000 103/ul	Derajat 1
26	L	M	17 thn	13.5	166.000 103/ul	Derajat 2

27	L	ST	12 thn	14.6	53.000 103/ul	Derajat 2
28	P	AG	5 thn	14	63.000 103/ul	Derajat 2
29	L	TS	9 thn	10.6	215.000 103/ul	Derajat 1
30	P	RA	18 thn	13.5	89.000 103/ul	Derajat 1
31	L	AL	10 thn	12.8	165.000 103/ul	Derajat 3
32	L	AP	28 thn	12.8	208.000 103/ul	DD
33	P	TR	11 thn	14.7	157.000 103/ul	DD
34	L	NU	6 thn	13.8	112.000 103/ul	Derajat 1
35	L	FA	6 thn	11.3	181.000 103/ul	Derajat 1
36	L	RH	8 thn	12.1	72.000 103/ul	Derajat 2
37	L	YS	5 thn	10.7	85.000 103/ul	Derajat 1
38	P	NF	15 thn	14.1	105.000 103/ul	Derajat 1
39	L	AK	7 thn	13.5	130.000 103/ul	Derajat 1
40	P	ST	9 thn	10.5	100.000 103/ul	Derajat 1
41	P	DP	10 thn	15.4	104.000 103/ul	Derajat 2
42	L	KD	19 thn	15.1	114.000 103/ul	Derajat 1
43	P	MN	13 thn	13.7	90.000 103/ul	Derajat 1
44	L	AK	9 thn	12.2	205.000 103/ul	DD
45	L	YJ	15thn	12.7	250.000 103/ul	DD
46	P	AN	8 thn	12.3	42.000 103/ul	Derajat 3
47	P	FA	4 thn	6.7	118.000 103/ul	Derajat 3
48	L	HS	35 thn	19.1	110.000 103/ul	Derajat 1
49	P	RM	17 thn	12.1	201.000 103/ul	DD
50	L	JB	12 thn	12	174.000 103/ul	Derajat 1
51	P	AN	10 thn	10.2	251.000 103/ul	Derajat 1
52	P	AP	8 thn	11.8	261.000 103/ul	Derajat 1
53	L	AG	6 thn	12.1	179.000 103/ul	DD
54	P	SA	18 thn	10.7	152.000 103/ul	Derajat 1
55	L	TH	12 thn	11.2	165.000 103/ul	Derajat 1
56	L	AS	6 thn	14	86.000 103/ul	Derajat 1
57	L	VR	13 thn	16.7	138.000 103/ul	Derajat 1
58	P	MP	7 thn	14.1	147.000 103/ul	Derajat 2
59	P	AF	15 thn	11.1	145.000 103/ul	Derajat 1
60	L	RM	5 thn	13.4	105.000 103/ul	Derajat 2
61	L	MD	10 thn	10.6	209.000 103/ul	Derajat 1
62	L	MA	4 thn	11.3	153.000 103/ul	Derajat 2
63	L	AI	7 thn	17	108.000 103/ul	Derajat 1
64	L	DI	11 thn	17.6	89.000 103/ul	Derajat 1
65	P	AK	4 thn	18	85.000 103/ul	Derajat 1

DATA LABORATORIUM 2022						
NO	LP	INISIAL	UMUR	HB	PLT	derajat keparahan
1	P	D	14 thn	13.5	157.000 103/ul	Derajat 2
2	L	KA	5thn	12.7	117.000 103/ul	Derajat 2
3	P	AT	16 thn	15.8	42.000 103/ul	Derajat 3
4	L	GN	6 thn	13.5	270.000 103/ul	DD
5	P	UK	3 thn	16.3	319.000 103/ul	DD
6	L	NZ	3 thn	11	151.000 103/ul	Derajat 1
7	P	KS	12 thn	11.6	157.000 103/ul	Derajat 1
8	P	NF	13 thn	17.3	197.000 103/ul	DD
9	P	ST	13 thn	17.2	95.000 103/ul	Derajat 1
10	L	FA	11 thn	12.5	195.000 103/ul	DD
11	L	AZ	17 thn	18.2	137.000 103/ul	Derajat 1
12	P	AU	17 thn	19	147.000 103/ul	Derajat 1
13	P	RQ	15 thn	13.8	71.000 103/ul	Derajat 2
14	P	PC	7 thn	18.5	74.000 103/ul	Derajat 2
15	L	AM	8 thn	12.8	174.000 103/ul	DD
16	P	ASH	7 thn	11.1	120.000 103/ul	Derajat 1
17	L	FE	6 thn	19	115.000 103/ul	Derajat 1
18	L	ND	15 thn	18.9	118.000 103/ul	Derajat 1
19	P	AJ	6 thn	14	124.000 103/ul	Derajat 1
20	P	PJ	4 thn	11.4	110.000 103/ul	Derajat 1
21	P	AQ	6 thn	11.6	233.000 103/ul	Derajat 1
22	P	IT	8 thn	11.2	285.000 103/ul	Derajat 1
23	P	AF	12 thn	14.1	211.000 103/ul	Derajat 1
24	L	AW	8 thn	13.1	222.000 103/ul	Derajat 1
25	L	NR	4 thn	15	120.000 103/ul	Derajat 1
26	P	DZ	9 thn	19.3	87.000 103/ul	Derajat 2
27	P	RA	5 thn	18	61.000 103/ul	Derajat 2
28	L	MA	13 thn	10.9	201.000 103/ul	Derajat 1
29	P	AF	10 thn	11	187.000 103/ul	Derajat 1
30	P	KA	7 thn	9.71	375.000 103/ul	Derajat 2
31	L	MD	12 thn	13.4	28.000 103/ul	Derajat 3

32	L	PT	9 thn	11.6	148.000 103/ul	Derajat 2
33	L	MQ	4 thn	13.1	121.000 103/ul	Derajat 1
DATA LABORATORIUM 2023						
NO	LP	INISIAL	UMUR	HB	PLT	Derajat Keparahan
1	P	DZ	12 thn	14.2	67.000 103/ul	Derajat 2
2	L	B	2 thn	15.7	148.000 103/ul	Derajat 1
3	P	SY	5 thn	14.1	100.000 103/ul	Derajat 1
4	L	AR	1 thn	11	152.000 103/ul	Derajat 1
5	P	NS	10 thn	18	102.000 103/ul	Derajat 3
6	P	S	7 thn	10	130.000 103/ul	Derajat 1
7	P	AU	5 thn	19.7	71.000 103/ul	Derajat 2
8	L	NH	7 thn	14	133.000 103/ul	Derajat 1
9	L	MS	12 thn	12.7	115.000 103/ul	Derajat 1
10	L	QS	11 thn	13.1	143.000 103/ul	Derajat 1
11	P	IT	11 thn	14.3	101.000 103/ul	Derajat 1
12	L	FH	11 thn	13.2	73.000 103/ul	Derajat 2
13	P	FC	58 thn	18	89.000 103/ul	Derajat 1
14	P	M	6 thn	13.9	137.000 103/ul	Derajat 1
15	L	MP	5 thn	13	14.000 103/ul	Derajat 4
16	P	LM	5 thn	13	82.000 103/ul	Derajat 1
17	L	MA	13 thn	14	115.000 103/ul	Derajat 1
18	P	DO	37 thn	12.7	65.000 103/ul	Derajat 2
19	L	AT	12 thn	13.1	121.000 103/ul	Derajat 1
20	L	MF	14 thn	14	64.000 103/ul	Derajat 2
21	P	AS	7thn	12.7	101.000 103/ul	Derajat 1
22	P	MY	11thn	14	85.000 103/ul	Derajat 1
23	L	AZ	6 thn	15.9	58.000 103/ul	Derajat 2
24	L	NA	13 thn	15.6	107.000 103/ul	Derajat 1
25	L	ZK	9 thn	19.2	116.000 103/ul	Derajat 1
26	L	FH	8 thn	13.8	121.000 103/ul	Derajat 1
27	P	K	3 Thn	16.4	118.000 103/ul	Derajat 1
28	L	MA	2 thn	15.5	107.000 103/ul	Derajat 1
29	P	FH	10 thn	16.6	116.000 103/ul	Derajat 1
DATA LABORATORIUM 2024						
NO	LP	INISIAL	UMUR	HB	PLT	Derajat Keparahan
1	L	RH	6 thn	15	78.000 103/ul	Derajat 1

2	P	AR	14thn	14.5	100.000 103/ul	Derajat 1
3	P	AP	5 thn	13.2	180.000 103/ul	DD
4	P	K	36thn	18.2	114.000 103/ul	Derajat 1
5	P	SA	4 thn	12.9	157.000 103/ul	DD
6	L	AZ	3thn	11.5	217.000 103/ul	DD
7	P	TA	4 thn	14.2	163.000 103/ul	Derajat 1
8	P	SA	17 thn	14.2	84.000 103/ul	Derajat 1
9	P	AM	22 thn	13.4	74.000 103/ul	Derajat 2
10	L	AF	14 thn	13.5	221.000 103/ul	DD
11	P	FK	36 thn	14.6	180.000 103/ul	Derajat 1
12	P	CM	10 thn	17	140.000 103/ul	Derajat 1
13	L	MH	4 thn	15.8	84.000 103/ul	Derajat 1
14	L	FA	12 thn	12.2	221.000 103/ul	DD
15	P	N	7thn	13	62.000 103/ul	Derajat 2
16	P	M	49thn	12.6	139.000 103/ul	Derajat 1
17	L	AZ	5 thn	13.5	89.000 103/ul	Derajat 1
18	L	F	13 THN	15.5	78.000 103/ul	Derajat 1
19	P	AL	12 thn	18.2	137.000 103/ul	Derajat 1
20	L	RH	25 thn	14.3	50.000 103/ul	Derajat 2
21	P	ST	39 thn	13.1	103.000 103/ul	Derajat 1
22	P	AR	5 thn	19.1	137.000 103/ul	Derajat 1
23	P	KU	5 thn	11.3	81.000 103/ul	Derajat 1
24	L	AD	12 THN	19.4	87.000 103/ul	Derajat 1

DATA LABORATORIUM 2025

NO	LP	INISIAL	UMUR	HB	PLT	Derajat Keparahan
1	L	F	7 thn	12.8	60.000 103/ul	Derajat 2
2	P	NQ	25 thn	14	112.000 103/ul	Derajat 3
3	P	AI	4 thn	14.4	10.000 103/ul	Derajat 4
4	L	AM	4thn	16.4	125.000 103/ul	Derajat 1
5	P	AD	1thn	12.5	91.000 103/ul	Derajat 1
6	L	DE	5 thn	12.5	126.000 103/ul	Derajat 1
7	P	FA	12 thn	12.1	99.000 103/ul	Derajat 1
8	P	NA	5 thn	17.6	104.000 103/ul	Derajat 1
9	L	AB	6 thn	12.4	83.000 103/ul	Derajat 1

10	L	AQ	12 thn	12.7 gr/dl	121.000 ribu/ul	DERAJAT 1
11	P	IR	11 thn	14.5 gr/dl	86.000 ribu/ul	DERAJAT 2
12	L	FI	10 thn	13.0 gr/dl	29.000 ribu/ul	DERAJAT 3
13	L	AL	8 thn	12.8 gr/dl	98.000 ribu/ul	DERAJAT 2
14	L	MU	58 thn	13.8 gr/dl	14.000 ribu/ul	DERAJAT 4
15	L	MP	5 thn	13.0 gr/dl	127.000 ribu/ul	DERAJAT 1
16	P	KU	5 thn	11.3 gr/dl	81.000 ribu/ul	DERAJAT 2
17	L	AD	12 thn	19.4 gr/dl	87.000 ribu/ul	DERAJAT 2
18	P	DA	36 thn	14.8 gr/dl	64.000 ribu/ul	DERAJAT 2
19	P	AT	12 thn	14.2 gr/dl	1.6000 ribu/ul	DERAJAT 4
20	L	FA	14 thn	12.7 gr/dl	22.000 ribu/ul	DERAJAT 4
21	P	AI	7 thn	13.7 gr/dl	107.000 ribu/ul	DERAJAT 1
22	P	AZ	6 thn	15.9 gr/dl	78.000 ribu/ul	DERAJAT 2
23	L	YU	11 thn	17.5 gr/dl	102.000 ribu/ul	DERAJAT 1
24	L	AB	9 thn	14.3 gr/dl	75.000 ribu/ul	DERAJAT 2

Demikian data hasil penelitian ini dibuat untuk digunakan seperlunya.

Makassar, 15 Juli 2025
Kepala Instalasi Laboratorium
RSKD Ibu dan Anak Siti Fatimah Makassar

Dr.Erdayanti, Sp.PK
NIP.19840805 201101 2 012

LAMPIRAN 4. SURAT KETERANGAN KODE ETIK

SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN (STIKES)
NANI HASANUDDIN
Jl. Perintis Kemerdekaan VIII No. 24 Telp.(0411) 582104. Fax. (0411) 582104
Email: info@stikesnh.ac.id

REKOMENDASI PESETUJUAN ETIK

Nomor: 1278/STIKES-NH/KEPK/V/2025

Dengan ini menyatakan bahwa protokol dan dokumentasi yang berhubungan dengan protokol berikut ini telah mendapatkan persetujuan Etik:

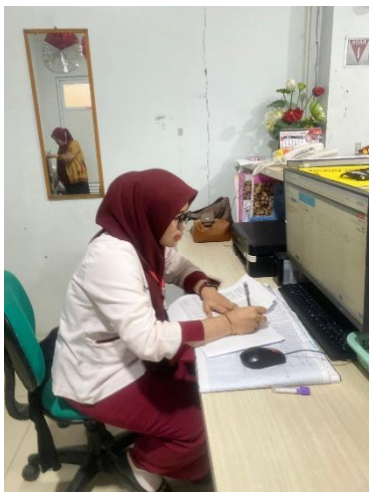
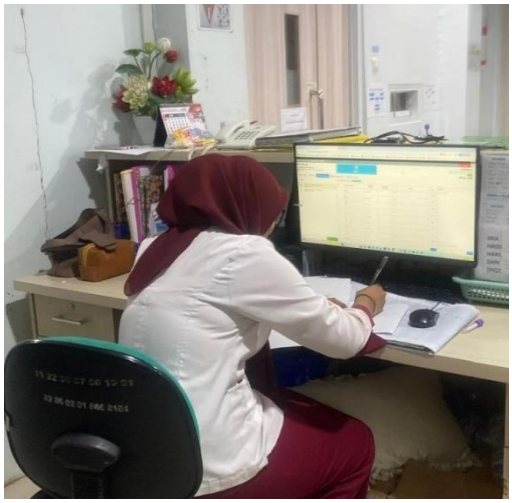
No Protokol	SK no 674 STIKES-NH/BAU/X/2018	No. Sponsor Protokol	
IT Peneliti Utama	Siti Mutia Mustakima	Sponsor	Tidak Ada
Judul Penelitian	Profil Kadar Hemoglobin Dan Trombosit Pada Pasien Demam Berdarah (DBD) Di Rumah Sakit Khusus Daerah Ibu Dan Anak Siti Fatimah Makassar		
No. Versi Protokol		Tanggal Versi	15 Mei 2025
		Tanggal Versi	15 Mei 2025
Tempat	Rumah Sakit Khusus Daerah Ibu Dan Anak Siti Fatimah Makassar		
Jenis Review	[v] Exempted [ ] Expedited [ ] Fullboard	Masa berlaku sejak terbitnya rekomendasi sampai penelitian berakhir	Frekuensi review lanjut
Ketua Komisi Etik Penelitian	Nama, Dr. Suarninati, SKM., S.Kep., Ns., M.Kes	Tanda Tangan	Tanggal
Skertaris Komisi Etik Penelitian	Nama Indah Restika BN, S.Kep.,Ns., M.Kep	Tanda Tangan	Tanggal

Kewajiban Penelitian Utama:

a) Menyerahkan Amandemen Protokol Untuk Persetujuan sebelum di implementasikan
b) Menyerhakan laporan SAE ke komisi Etika 24 jam dan dilengkapi dalam 7 hari dan lapor SUSAR dalam 72 jam setelah peneliti utama menerima laporan
c) Menyerahkan laporan kemajuan (progress report) setiap 6 bulan untuk penelitian resiko tinggi dan setiap setahun untuk penelitian resiko rendah
d) Menyerhakan laporan akhir setelah penelitian berakhir
e) Melaporkan penyimpangan dari protocol yang di setujui (protokol deviation/violation)

Mematuhi semua peraturan yang ditentukanNo. Document : III-001/STIKES-NH/FRM/KEP
Tanggal : 01 /01/2014

LAMPIRAN 5. DOKUMENTASI

Gambar	**Keterangan**
	Pengambilan data berdasarkan hasil laboratorium dan diagnosis dbd
	

LAMPIRAN 6. HASIL UJI TURNITIN

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

KETERANGAN LOLOS UJI TURNITIN
No. 142 /T/07.091056/ XII /2025

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Syamsyuriyana Sabar, S.Kep., Ns., M.Kep

NIDN : 0915118602

Jabatan : Ketua LPPM

Menyatakan bahwa :

Nama : Siti Mutia Mustakima

NIM : B1D222092

Prodi : DIII Teknologi Laboratorium Medis

Judul Skripsi/KTI : Profil Kadar Hemoglobin Dan Trombosit Pada Pasien Demam Berdarah (DB) Di Rumah Sakit Khusus Daerah Ibu Dan Anak Siti Fatimah Makassar

Telah melalui uji *similarity* dengan software *Turnitin* dan dinyatakan lolos dengan **persentase 22%** sesuai bukti terlampir.

Demikian Surat Keterangan ini di buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Makassar, 12 Desember 2025
Ketua,

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