SKRIPSI

ANALISIS KADAR HEMOGLOBIN DAN HEMATOKRIT PADA IBU HAMIL DI RSIA SITTI KHADIJAH 1 MUHAMMADIYAH CABANG MAKASSAR

Diajukan Sebagai Syarat Meraih Sarjana Terapan Kesehatan (S.Tr.Kes) Pada Program Studi Diploma Empat (DIV) Teknologi Laboratorium Medis Fakultas Teknologi Kesehatan Univeritas Megarezky

ASNIATY TASIK SAMULUNG
BIDI21062

PROGRAM STUDI D-IV TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS

FAKULTAS TEKNOLOGI KESEHATAN

UNIVERSITAS MEGAREZKY

MAKASSAR

2026

HALAMAN JUDUL

SKRIPSI

ANALISIS KADAR HEMOGLOBIN DAN HEMATOKRIT PADA IBU HAMIL DI RSIA SITTI KHADIJAH 1 MUHAMMADIYAH CABANG MAKASSAR

Asniaty Tasik Samulung

B1D121062

Pembimbing I

A.Meryam Susanti, S.Tr.Ak.,M.Imun

Pembimbing II

Bahri Majid, S.E.,MM

Penguji

Dr. Arlitha Dekayana, S.Si.,M.Kes

PROGRAM STUDI D-IV TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS

FAKULTAS TEKNOLOGI KESEHATAN

UNNIVERSITAS MEGAREZKY

MAKASSAR

2026

HALAMAN PENGESAHAN SEMINAR HASIL

Penelitain berjudul ”Analisis Kadar Hemoglobin dan Hematokrit pada Ibu Hamil di RSIA Sitti Khadijah 1 Muhammadiyah Cabang Makassar’’ yang disusun oleh Saudara/i Asniatay Tasik Samulung dengan NIM B1D121062 telah dilakukan Pembimbingan dengan seksama oleh Dosen Pembimbung I dan Dosen Pembimbing II. Oleh karena itu, skripsi tersebut telah dianggap memenuhi syarat-syarat ilmiah dan dapat disetujui untuk memenuhi Ujian Seminar Hasil.

Penguji

1. Dr. Arlitha Dekayana, S.Si.,M.Kes (.....)

Pembimbing

1. A. Meryam Susanti, S.Tr.AK.,M.Imun (.....)

2. Bahri Majid, S.E.,MM (……..)

Mengetahui

Dekan	Ketua Prodi
Fakultas Kesehatan	D IV Teknologi Laboratorium Medis
Prof. Dr. Dra. apt. Hj. Asnah Marzuki, M.Si	Dr. Nirmawati Angria, S.Si.,M.Kes
NUPTK. 1350727628230013	NUPTK. 6950765666230332

HALAMAN PESEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur dan kerendahan hati, karya sederhana ini saya persembahkan pertama-tama kepada Tuhan Yesus Kristus yang senantiasa menjadi sumber kekuatan, pengharapan, penyertaan dan pertolongan dalam setiap proses kehidupan saya. Atas kasih dan anugerah-Nya yang tidak pernah berkesudahan, saya dapat melewati setiap tahap dalam perjalanan perkuliahan hingga akhirnya menyelesaikan skripsi ini. Karya ini juga saya persembahkan dengan penuh cinta dan rasa hormat kepada:

1. Kepada orang tua tercinta, Arwan Pasau dan Serli Samulung, yang tidak pernah berhenti memberikan kasih sayang, doa, perhatian, dukungan, pengorbanan, serta semangat kepada saya. Terimah kasih karena selalu menjadi tempat untuk pulang ketika saya merasa lelah, menjadi sumber kekuatan ketika saya merasa tidak mampu, dan menjadi alasan bagi saya untuk terus berjuang ketika perjalanan ini terasa begitu berat.
2. Kepada kakak saya Asdi Arwan Gayang, terimah kasih atas segala bentuk dukungan, perhatian, doa dan kasih yang telah diberikan kepada selama saya menjalani proses perkuliahan. Terimah kasih karena selalu percaya kepada saya bahkan ketika saya sendiri terkadang meragukan kemampuan diri saya

MOTTO

’’Percayalah kepada Tuhan dengan segenap hatimu, dan jangalah bersandar kepada pengertianmu sendiri. Akuilah dia dalam segala lakumu, maka Ia akan meluruskan jalanmu’’

(Amsal 3:5-6)

CURRICULUM VITAE

ASNIATY TASIK SAMULUNG

B1D121062



Program studi	: D IV Teknologi Laboratorium Medis
Alamat	: Jl. Tamangapa raya 1
Orang tua	:
1. Bapak	: Arwan Pasau
2. Ibu	: Serli Samulung
3. Alamat	: Sa'dan Andulan
Riwayat Pendidikan	
SD	: SDN 12 SA'DAN
SMP	: SMP NEGERI 1 SA'DAN
SMA	: SMA NEGERI 3 TORAJA UTARA
DIPLOMA IV	: UNIVERSITAS MEGAREZKY

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena rahmat dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul "Analisis kadar Hemoglobin dan Hematokrit pada Ibu Hamil di RSIA Sitti Khadijah 1 Muhammadiyah Cabang Makassar" sebagai salah satu syarat dalam penyelesaian studi pada program studi D IV Teknologi laboratorium Medis.

Dalam penyusunan skripsi ini, saya mengalami beberapa hambatan namun atas doa, dukungan dan kerja sama dari berbagai pihak sehingga hambatan ini menjadi mudah. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis menyampaikan terimah kasih kepada orang tua penulis Arwan Pasau dan Serli Samulung yang senantiasa memberikan doa yang tulus, dukungan dan motivasi. Dengan kerendahan dan ketulusan hati dalam kesempatan ini izinkan pula peneliti mengucapkan terimah kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Bapak Dr. H. Alimuddin, S.H MH.,M. Kn selaku Pembina Yayasan Pendidikan Islam Mega Rezky Makassar
2. Bapak Moch. Noer Alim Qalby, S.H.,LLM selaku Ketua Yayasan Pendidikan Islam Mega Rezky Makassar
3. Bapak Prof. Dr. H. Awar Ramli, S.E., M.Si selaku Rektor Universitas Megarezky
4. Ibu Prof. Dr. Dra. Apt. Hj. Asna Marzuki M.Si selaku Dekan Fakultas Teknologi Kesehatan Universitas Megarezky
5. Ibu Dr. Nirmawati Angria S.Si., M.kes selaku Ketua Program Studi D IV Teknologi Laboratorium Medis Universitas Megarezky
6. Ibu A. Meryam Susanti, S.Tr.AK.,M.Imun selaku pembimbing I yang telah bersedis meluangkan waktu,memberikan bimbingan, arahan dan saran selama proses penulisan skripsi ini
7. Bapak Bahri Majid, S.E.,MM selaku pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk membimbing serta memberikan pengarahan sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini
8. Ibu Dr. Arlitha Dekayana, S.Si.,M.Kes selaku penguji yang telah bersedia meluangkan waktu dan memberikan masukan-masukan kepada penulis

9. Segenap dosen beserta staf program studi DIV Teknologi Laboratorium Medik, Fakultas Teknologi kesehatan, Universitas Megarezky yang telah memberikan ilmu pengertahuan dan bimbingan kepada penulis selama perkuliahan
10. Kakak-kakak saya Asril Herry Samulung dan Asdy Arwan Gayang yang selalu memberikan doa yang tulus, dukungan dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini
11. Teman-teman kelas D IV Teknologi Laboratorium Medis 2021B yang telah telah memberi dukungan dan berbagai pengalaman selama proses perkuliahan penulis ini

Saya menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati saya menerima kritik dan saran dalam membangun kesempurnaan penelitian ini. Semoga Tuhan Yang Maha Esa kuasa mencurahkan berkat dan karunia-Nya kepada pihak yang telah membantu.

Makassar, Oktober 2026

Penulis

DAFTAR ISI

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

HALAMAN PENGESAHAN ..... **i**

HALAMAN PERSEMBAHAN ..... **ii**

MOTTO ..... **iii**

CURRICULUM VITTAE ..... **iv**

KATA PENGANTAR ..... **v**

DAFTAR ISI ..... **viii**

DAFTAR GAMBAR ..... **ix**

DAFTAR TABEL ..... **x**

DAFTAR LAMPIRAN ..... **xi**

DAFTAR SINGKATAN ..... **xii**

ABSTRAK ..... **xiii**

BAB I PENDAHULUAN **1**

A. Latar Belakang 1
B. Rumusan masalah 5
C. Tujuan 5
D. Manfaat penelitian 6

BAB II TINJAUAN PUSTAKA **7**

A. Tinjauan Umum Kehamilan 7
B. Tinjauan Umum Kehamilan Trimester Pertama 12
C. Tinjauan Umum Kehamilan Trimester Ketiga 12
D. Tinjauan Umum Anemia 13
E. Tinjauan umum Hemoglobin 18
F. Tinjauan umum Hematokrit 25
G. Hubungan Hemoglobin dan Hematokrit pada Ibu Hamil dengan Anemia 30
H. Kerangka Teori 32
I. Kerangka Konsep 33
J. Variabel Penelitian 33

K. Definisi Operasional 34

BAB III METODE PENELITIAN 35

A. Jenis Penelitian 35
B. Waktu dan Tempat Penelitian 35
C. Populasi dan Sampel 35
D. Instrumen Penelitian 36
E. Teknik Pengumpulan Data 39
F. Analisis Data 39
G. Etika penelitian 40
H. Alur penelitian 41

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 42

A. Hasil Penelitian 42
B. Pembahasan 44

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 52

A. Kesimpulan 52
B. Saran 52

DAFTAR PUSTAKA 53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2 1 Konsepsi (Pembuahan) 8
Gambar 2 2 Implantasi 9
Gambar 2 3 Plasenta 9
Gambar 2 4 Kerangka teori 32
Gambar 2 5 kerangka konsep 33
Gambar 3 1 Alur Penelitian 41

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Karakteristik Responden berdasarkan usia 42
Tabel 4. 2 karakteristik usia kehamilan (Trimester) 42
Tabel 4. 3 Rata-rata Kadar Hemoglobin ibu Hamil berdasarkan trimester 43
Tabel 4. 4 Rata-rata Hematokrit ibu Hamil berdasarkan trimester 43
Tabel 4. 5 karakteristik Kejadian anemia berdasarkan kadar Hemoglobin 43

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Master data 56
Lampiran 2 Dokumentasi Penelitian 57
Lampiran 3 Surat Izin Penelitian 58

DAFTAR SINGKATAN

AKB	: Angka Kematian Bayi
AKI	: Angka Kematian Ibu
BBLR	: Berat bayi lahir rendah
CBC	: *Complete Blood Count*
CO_2	: Karbondioksida
Hb	: Hemoglobin
HCT	: Hematokrit
KEK	: Kekurangan Energi Kronik
LILA	: Lingkar lengan atas
O_2	: Oksigen
SKI	: Survei kesehatan Indonesia
WHO	: *World Health Organization*

ABSTRAK

Asniaty Tasik Samulung, B1D121062, Analisis Kadar Hemoglobin dan Hematokrit pada Ibu Hamil di RSIA Sitti Khadijah 1 Muhammadiyah Cabang Makassar **Dibimbing oleh A.Meryam Susanti dan Bahri Majid.**

Kehamilan merupakan kondisi fisiologis yang menyebabkan berbagai perubahan pada tubuh ibu, termasuk perubahan sistem hematologis. Selama kehamilan terjadi peningkatan volume plasma lebih besar dibandingkan massa eritrosit sehingga dapat menyebabkan hemodilusi dan mempengaruhi kadar hemoglobin dan hematokrit. Pemeriksaan hemoglobin dan hematokrit penting dilakukan untuk mengetahui kondisi hematologis dan mendeteksi anemia pada ibu hamil. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kadar hemoglobin dan hematokrit pada ibu hamil. Penelitian ini menggunkan metode kuantitatif dengan desain observasional dan pendekatan cross-sectional. Sampel penelitian berjumlah 34 responden ibu hamil, yang terdiri dari 10 ibu hamil trimester I dan 24 ibu hamil trimester III. Data diperoleh kemudian dianalisis secara deskriptif untuk mengetahui gambaran kadar hemoglobin dan hematokrit. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa rata-rata kadar hemoglobin semua responden adalah 11,9 g/dl dengan kadar terendah 8,3 g/dl dan tertinggi 14,9 g/dl. Berdasarkan trimester, rata-rata kadar hemoglobin pada ibu hamil trimester I sebesar 12,7 g/dl sedangkan pada trimester III sebesar 11,5 g/dl. Kadar hematokrit seluruh responden memiliki rata-rata 34,7% dengan nilai terendah 25,5% dan tertinggi 47,1%. Rata-rata kadar hematokrit pada ibu hamil trimester I sebesar 37,3%, sedangkan pada trimester III sebesar 33,6%. berdasarkan kadar hemoglobin, terdapat 10 responden (29,4%) yang memiliki kadar hemoglobin dibawah 11 g/dl. Kesimpulan kadar hemoglobin dan hematokrit pada ibu hamil menunjukan variasai nilai, dengan rata-rata keduanya lebih rendah pada trimester III dibandingkan trimester I.

Kata kunci: Ibu hamil, hemoglobin, hematokrit, anemia

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Berbagai penyesuaian anatomi, fisiologi, dan hematologi berlangsung secara alamiah sepanjang masa kehamilan guna menunjang tumbuh kembang janin. Adaptasi tubuh yang paling dominan ditunjukkan melalui pertambahan volume plasma yang melampaui pertambahan massa eritrosit, sehingga memicu terjadinya hemodilusi fisiologis. Kondisi ini mengakibatkan konsentrasi hemoglobin (Hb) serta hematokrit (Ht) menurun, khususnya saat memasuki trimester kedua. Oleh karena itu, pemeriksaan hemoglobin dan hematokrit menjadi bagian penting dalam pelayanan antenatal untuk mendeteksi dini anemia serta mengevaluasi status hematologi ibu hamil.

Anemia adalah keadaan dimana jumlah sel darah merah atau kadar hemoglobin berada di bawah batas normal. Hemoglobin sangat diperlukan untuk mendistribusikan oksigen dari organ paru menuju jaringan tubuh, dan jika ibu hamil memiliki hemoglobin yang rendah, akan ada penurunan kapasitas darah membawa oksigen ke jaringan tubuh. Kekurangan hemoglobin ini mengakibatkan gejala seperti keletihan, tubuh lemas, pusing, hingga sesak napas. Masalah kesehatan masyarakat yang tergolong berat ini secara global utamanya menimpa kelompok anak-anak dan wanita hamil.(Chendriany et al., 2021)

Menurut WHO mengonfirmasi fenomena anemia maternal masih menjadi ancaman kesehatan masyarakat di tingkat global. Data WHO mencatat persentase penderita mencapai 36,5% dari seluruh ibu hamil dunia, dengan kasus terbesar berada di negara-negara berkembang. Munculnya anemia saat kehamilan memicu risiko komplikasi seperti pendarahan, kelahiran prematur, berat badan lahir rendah (BBLR), hambatan pertumbuhan janin, hingga tingkat kematian ibu maupun bayi. Oleh karena itu, WHO merekomendasikan pemeriksaan kadar hemoglobin secara berkala sepanjang gestasi sebagai bagian pelayanan antenatal (WHO, 2024).

Berdasarkan data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2024, prevalensi anemia ibu hamil menduduki angka 48,9%, meningkat bila dibandingkan temuan Riskesdas 2013 yaitu 37,1%. Tingginya nilai ini menandakan hampir separuh populasi ibu hamil di tanah air menderita anemia. Faktor penyebab kondisi ini amat bervariasi, mencakup defisiensi zat besi, kekurangan asam folat, pendarahan, infeksi bawaan, hingga perubahan fisiologis masa gestasi yang menekan kadar hemoglobin dan hematokrit (Riskesdas, 2024).

Di Provinasi Sulawesi Selatan Publikasi Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Selatan mencatat prevalensi kejadian berada di angka 67%. Kondisi ini mengindikasikan bahwa langkah pencegahan serta pengenalan dini anemia selam kehamilan masih wajib ditingkatkan lewat pemeriksaan laboratorium secara berkala dan menyeluruh (Dinkes Sulsel, 2024).

Tantangan serupa juga dihadapi Kota Makassar sebagai ibu kota Provinsi Sulawesi Selatan terkait tingginya angka anemia pada ibu hamil. Rujukan data dari Dinas Kesehatan Kota Makassar mencatat 1.749 kasus anemia maternal pada tahun 2024, angka yang melonjak jika dibandingkan dengan catatan tahun 2023 yang berjumlah 1.268 kasus (Dinkes Sulsel, 2026).

Eritrosit mengandung protein hemoglobin yang berfungsi mendistribusikan oksigen menuju seluruh jaringan tubuh, sedangkan rasio volume eritrosit terhadap total volume darah dinamakan hematokrit. Keterikatan fisiologis antara kedua indikator ini tergolong kuat, sebab penurunan konsentrasi hemoglobin pada umumnya diikuti oleh penurunan nilai hematokrit. Namun demikian, perubahan volume plasma selama gestasi mampu mempengaruhi hubungan tersebut, sehingga pemeriksaan kedua parameter ini dapat menyajikan gambaran status hematologi maternal yang jauh lebih presisi, terutama pada trimester kedua yang menjadi puncak terjadinya hemodilusi fisiologis.(F. S. A. Putri & Aryani, 2022)

Hematokrit sendiri adalah pada proporsi volume sel darah merah (eritrosit) terhadap volume darah total, yang menggambarkan daya angkut oksigen oleh darah ke seluruh tubuh. Besaran nilai hematokrit ditentukan oleh kuantitas eritrosit, konsentrasi hemoglobin, dan perubahan volume plasma. Sewaktu masa kehamilan, utamanya trimester II, pertambahan cairan plasma berlangsung lebih pesat ketimbang pembentukan eritrosit sehingga memunculkan fenomena hemodilusi fisiologis. Akibatnya, nilai

hematokrit dapat mengalami penurunan sekalipun jumlah eritrosit tidak menunjukkan penurunan bermakna.(Iskandar, Nabilah Roja. & Dyah Astuti, 2024)

Pada penelitian sebelumnya (Bahar et al., 2022) menjelaskan bahwa terganggunya kapasitas darah dalam mengangkut oksigen ke seluruh tubuh dipicu oleh anemia, yakni kondisi ketika jumlah serta ukuran eritrosit maupun konsentrasi hemoglobin berada di bawah batas normal.Anemia menjadi indikator penting bagi status gizi buruk dan derajat kesehatan yang rendah. Pada ibu hamil, kondisi anemia terikat kuat dengan morbiditas serta mortalitas maternal maupun janin, termasuk ancaman abortus, kematian janin, kelahiran prematur, dan berat badan lahir rendah. Selama kehamilan kebutuhan oksigen slebih tinggi sehingga memicu peningkatan produksi eritropoietin untuk pembentukan darah, Hal ini meningkatkan volume sirkulasi darah, baik plasma maupun eritrosit. Namun demikian, pertambahan volume plasma yang melampaui eritrosit mengakibatkan penurunan konsentrasi akibat hemodilusi. Sepanjang masa kehamilan, volume darah berpotensi melonjak hingga 50%, dengan kenaikan volume plasma dari 4 menjadi 6 ml, sedangkan volume eritrosit hanya bertambah sedikit. Penurunan kadar hemoglobin dan hematokrit ini dapat diminimalkan jika ibu hamil rutin mengonsumsi suplemen zat besi. Ketidakseimbangan penambahan cairan plasma dibandingkan sel darah merah dalam sirkulasi darah ibu umumnya mencapai klimaks pada trimester kedua.

Berlandaskan uraian di atas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian berjudul "Analisis Kadar Hemoglobin dan Hematokrit pada Ibu Hamil di RSIA Sitti Khadijah 1 Muhammadiyah Cabang Makassar".

B. Rumusan Masalah

1. Berapakah kadar hemoglobin pada ibu hamil di RSIA Sitti Khadijah 1 Muhammadiyah Cabang Makassar?
2. Berapakah kadar hematokrit pada ibu hamil di RSIA Sitti Khadijah 1 Muhammadiyah Cabang Makassar?

C. Tujuan

1. Untuk mengetahui kadar hemoglobin pada ibu hamil di RSIA Sitti Khadijah 1 Muhammadiyah Cabang Makassar.
2. Untuk mengetahui kadar hematokrit pada ibu hamil di RSIA Sitti Khadijah 1 Muhammadiyah Cabang Makassar.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

   Hasil penelitian ini diharapkan bisa menambah ilmu pengetahuan pada bidang hematologi klinis serta kesehatan ibu, khususnya terkait gambaran kadar hemoglobin dan hematokrit pada ibu hamil. Selain itu, penelitian ini dapat menjadi rujukan ilmiah bagi peneliti berikutnya yang akan mengembangkan riset mengenai status hematologi ibu hamil.

2. Manfaat Praktis

Penelitian ini diharapkan dapat menyajikan informasi ilmiah mengenai gambaran kadar hemoglobin dan hematokrit guna mempermudah interpretasi hasil pengujian laboratorium serta tata laksana penanganan anemia pada wanita hamil.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan umum kehamilan

1. Definisi kehamilan

Secara mendasar, kehamilan ditandai sebagai serangkaian fase biologis yang terentang mulai dari persatuan sel hingga masa persalinan. Perhitungan rentang waktu kehamilan ini diawali sejak pembuahan terjadi sampai bayi terlahir. Pada tahapan tersebut, pembuahan sel ovum oleh spermatozoa berlangsung di dalam tuba fallopi, yang kemudian dilanjutkan dengan fase penempelan (implantasi) hingga lahirnya janin.(Nurhajimah., Padilla Siregar et al., 2024)

Rentang masa mengandung ini berdurasi kurang lebih 280 hari (setara 40 minggu atau sembilan bulan tujuh hari). Pembagian masa gestasi ini terbagi ke dalam tiga tahapan, yakni trimester kesatu (0-12 minggu), trimester kedua (13-27 minggu), serta trimester ketiga (28-40 minggu) (Yuliana, Wahida., Retno, Hastri R.R., 2024)

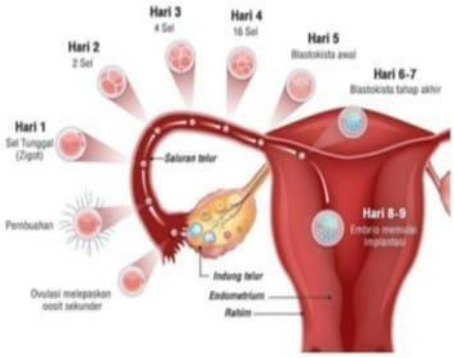
2. Proses terjadinya kehamilan

Rangkaian kehamilan berjalan secara berkesinambungan, diawali lewat ovulasi, konsepsi (pembuahan), implantasi, hingga plasentasi. Penggabungan ovum (sel telur) dan spermatozoa (sel sperma) menjadi titik awal munculnya calon embrio. Waktu gestasi ini umumnya memakan durasi 280 hari atau 40 minggu jika dihitung dari hari

pertama haid terakhir (Haninggar, Rizki Dyah, 2024) Adapun tahapan dalam proses gestasi ini meliputi:

a. Konsepsi (Pembuahan)

Konsepsi dimaknai sebagai fenomena penyatuan sel sperma dengan sel ovum yang membentuk struktur seluler baru berupa zigot. Perkembangan zigot sebagai cikal bakal hasil pembuahan ini kelak berlanjut menjadi embrio, morula, hingga terbentuk sel blastokista.



Gambar 2 1 Konsepsi (Pembuahan)
(Haninggar, Rizky Dyah, 2024)

b. Implantasi

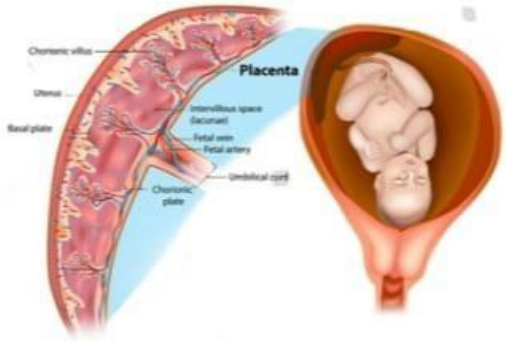
Ketika memasuki hari ke-7 sampai ke-10 pascakonsepsi, penempelan struktur blastokista terjadi pada dinding endometrium (lapisan dalam uterus). Penyerapan dan pembenaman blastokista ke dalam endometrium dibantu oleh sekresi enzim dari trofoblas hingga seluruh permukaannya tertutup sempurna.



Gambar 2 2 Implantasi
(Haninggar, Rizky Dyah, 2024)

c. Plasentasi

Mekanisme pembentukan organ plasenta beserta strukturnya selama kehamilan dinamakan plasentasi. Umumnya, fase ini berlangsung pada usia gestasi 12 hingga 18 minggu pascafertilisasi (konsepsi). Kemunculan vili korialis menjadi awal dari pembentukan jaringan organ plasenta tersebut.



Gambar 2 3 Plasenta
(Haninggar, Rizky Dyah, 2024)

3. Perubahan fisiologi pada kehamilan

Berbagai penyesuaian tubuh dialami oleh ibu selama gestasi, salah satunya mencakup respons fisiologis pada sistem hematologi. Bentuk perubahan ini tampak dari melonjaknya volume darah, menurunnya kadar hemoglobin serta hematokrit, hingga meningkatnya kebutuhan zat besi. Selain itu, penyesuaian juga terjadi pada sistem kekebalan, jumlah leukosit, serta proses koagulasi dan fibrinolisis. Tubuh ibu hamil tergolong rentan terhadap gangguan nutrisi akibat laju metabolisme yang meningkat, sehingga kecukupan gizi seperti asam folat dan zat besi sangat dibutuhkan. Kemunculan risiko anemia pada ibu hamil dapat dipicu oleh kurangnya pemenuhan kedua zat gizi tersebut.(P. H. Putri et al., 2021)

Sebagai mekanisme penyesuaian fisiologis tubuh, wanita hamil umumnya mengalami fenomena hemodilusi. Ketidakseimbangan antara peningkatan volume plasma yang lebih tinggi dibandingkan produksi eritrosit menjadi pemicu hemodilusi, di mana volume plasma mencapai 30-40% dengan puncaknya pada usia gestasi 32-34 minggu. Kondisi pengenceran darah ini difungsikan tubuh untuk menjamin kelancaran sirkulasi darah menuju plasenta, uterus, serta payudara yang membesar seiring usia kandungan.(Mujahadatuljannah & Rabiatunnisa, 2024)

Peningkatan volume plasma tersebut mulai nyata terlihat sewaktu memasuki trimester kedua dan mencapai puncaknya pada trimester

ketiga, dengan estimasi kenaikan hingga 1.000 ml. Namun demikian, kadar ini perlahan menyusut saat mendekati masa persalinan dan kembali normal dalam kurun waktu tiga bulan pascalahir. Secara biologis, beban kerja jantung dapat diringankan melalui mekanisme hemodilusi ini .(Nurhajimah., Padilla Siregar et al., 2024)

Menurut pada (Ibriani,Jumriana. et al., 2024) penyesuaian fisiologis sewaktu masa kehamilan mencakup:

1. Perubahan pada sistem kardivaskuler

   Peningkatan curah jantung mulai terjadi sejak trimester pertama, diiringi penurunan tekanan darah akibat relaksasi otot polos yang dipicu oleh hormon progesteron. Peningkatan curah jantung terus berlanjut pada trimester kedua, terutama memasuki usia kandungan 24 minggu. Sementara pada trimester ketiga, lonjakan curah jantung mencapai batas maksimal sebesar 30-50%.

2. Perubahan metabolisme besi

   Kebutuhan zat besi pada trimester pertama mulai bertambah meski belum signifikan. Lonjakan kebutuhan zat besi berlanjut pada trimester kedua sehingga asupan nutrisi kaya besi sangat diperlukan. Kebutuhan puncak zat besi terjadi pada trimester ketiga, khususnya dalam kurun 12 minggu sebelum melahirkan.

3. Perubahan sirkulasi

   Peningkatan volume darah mulai terjadi pada trimester pertama (sejak usia 10 minggu), disertai bertambahnya sel darah merah, sel

darah putih, dan trombosit. Laju kenaikan volume plasma beserta komponen darah tersebut terus berlangsung pada trimester kedua. Lonjakan volume plasma hingga level maksimum baru terjadi saat memasuki trimester ketiga, pada rentang usia 30-40 minggu.

B. Tinjauan Umum Kehamilan Trimester Pertama

Pada kehamilan trimester pertama, terjadi perubahan fifik seperti seperti pembesaran payudara, peningkatan frekuensi berkemih, mual muntah, konstipasi, rasa lelah berlebih, sakit kepala, kram perut, serta kenaikan berat badan. Ketidaknyamanan lain berupa ngidam, keputihan, dan keluhan sering buang air kecil juga umum dijumpai. Rasa mual pada bulan-bulan awal kehamilan ini kerap dipicu oleh meningkatnya konsentrasi hormon estrogen.(Yuliana, Wahida., Retno, Hastri R.R., 2024)

Penurunan kadar hemoglobin serta hematokrit pada trimester awal terjadi sebagai dampak pembesaran volume plasma demi mencukupi kebutuhan tumbuh kembang janin. Memasuki trimester kedua, hormon eritropoietin terstimulasi untuk memicu pembentukan eritrosit. Adapun pada trimester ketiga, timbulnya anemia pada sebagian besar ibu hamil diakibatkan oleh merosotnya cadangan zat besi serta tingginya penyerapan nutrisi oleh janin, sehingga kadar hemoglobin dan hematokrit kembali menurun.(Iskandar, Nabilah Roja. & Dyah Astuti, 2024)

C. Tinjauan Umum Kehamilan Trimester Ketiga

Fase trimester ketiga berlangsung mulai minggu ke-29 hingga persalinan tiba. Penyesuaian fisik dan psikologis dialami ibu hamil pada

organ uterus, serviks, vagina, vulva, payudara, serta sistem integumen, kardiovaskular, respirasi, pencernaan, dan perkemihan. Perubahan fisik maupun fisiologis yang intens ini menuntut adaptasi tubuh ibu. Pola perilaku kerap disesuaikan untuk meredakan ketidaknyamanan, contohnya posisi tidur miring ke kiri dan menghindari posisi membungkuk demi mengurangi nyeri punggung. Kondisi ini berbeda dari trimester awal saat keluhan nyeri punggung belum dirasakan.(Natali, Mega, S., 2023)

Asupan nutrisi, oksigen, dan zat penting lainnya disalurkan dari tubuh ibu ke janin melalui jaringan plasenta. Penyesuaian fisiologis berupa pembebanan volume darah (yang dikenal sebagai hidremia atau hipervolemia) terjadi untuk menopang kebutuhan tersebut. Keadaan pengenceran darah ini disebabkan oleh pertambahan volume plasma yang tidak sebanding dengan pembentukan sel-sel darah merah. Secara fisiologis, peningkatan volume plasma mampu mencapai 30%, sedangkan kenaikan massa sel darah hanya berkisar 18% dan konsentrasi hemoglobin bertambah 19%.(Isnaeny, 2024)

D. Tinjaun Umum Anemia

1. Definisi anemia

Anemia merupakan kondisi dimana tubuh kekurangan kadar hemoglobin dalam sirkulasi darah di bawah ambang batas normal. Sebagai salah satu komponen utama sel darah merah (eritrosit), hemoglobin bertugas mengikat serta mendistribusikan oksigen ke seluruh jaringan tubuh. Keterbatasan kadar hemoglobin dapat memicu

beragam komplikasi, seperti keletihan hingga beban kerja berlebih pada organ akibat terhambatnya sirkulasi oksigen sistemik.(F. S. A. Putri & Aryani, 2022)

Kondisi anemia semasa kehamilan dikategorikan sebagai *"potential danger to mother and child"* (potensi membahayakan ibu dan anak). Hal ini karena hemoglobin dalam mendistribusikan oksigen, yang berdampak pada penurunan pasokan oksigen bagi janin. Dampak buruknya tidak sebatas menghambat perkembangan janin, melainkan turut menjadi pemicu utama mortalitas maternal sewaktu persalinan akibat perdarahan.(Isnaeny, 2024)

Kejadian anemia pada masa kehamilan berkorelasi kuat dengan penyesuaian fisiologis sistem hematologi, khususnya sirkulasi volume darah untuk menopang tumbuh kembang plasenta serta janin. Lonjakan volume plasma berkisar 45-65% terjadi sepanjang trimester kedua dan mencapai puncaknya pada usia gestasi bulan ke-9. Untuk memenuhi kebutuhan maternal dan janin melalui pembentukan eritrosit, peningkatan asupan zat besi mutlak diperlukan. Penurunan simpanan besi internal akan terjadi jika suplai zat besi tidak adekuat, yang pada akhirnya memicu timbulnya anemia kehamilan. Selain itu, kehamilan dan persalinan yang berulang kali dialami wanita kian memperbesar risiko ini akibat pengerukan cadangan besi secara bertahap tanpa pengimbangan nutrisi yang cukup, sehingga memicu anemia defisiensi besi.(Handayani & Masluroh, 2024)

Ibu hamil tergolong kelompok rentan terhadap masalah gizi masyarakat ini apabila konsentrasi hemoglobin berada di bawah 11,0 g/dl pada trimester pertama dan ketiga, serta <10,5 g/dl pada trimester kedua.(Salulinggi, A. Elpira, 2021)

2. Penyebab anemia

Secara global, ketiadaan asupan zat besi yang mencukupi (defisiensi zat besi) menjadi etiologi primer anemia, khususnya di negara berkembang. Timbulnya kondisi ini dipicu oleh minimnya konsumsi zat besi, gangguan absorpsi besi masa gestasi, perdarahan, hingga infeksi. Di samping faktor tersebut, tingginya prevalensi anemia kehamilan turut didorong oleh determinan penyokong, mencakup usia kehamilan yang terlalu dini, paritas tinggi, interval kehamilan yang rapat, inkonsistensi pemeriksaan antenatal, ketidakpatuhan suplementasi tablet tambah darah, status sosiol konomi, serta gaya hidup.(Nurhajimah., Padilla Siregar et al., 2024)

Penyebab lainnya meliputi defisit nutrisi penting seperti zat besi dan asam folat, akumulasi zat toksik berupa logam berat (seperti timbal) dalam tubuh, serta komorbiditas kronis seperti diabetes melitus dan gangguan ginjal (Safitri, 2021).

3. Dampak anemia pada kehamilan

Morbimortalitas ibu dan bayi dapat terancam secara signifikan akibat anemia sepanjang masa kehamilan. Bagi janin, konsekuensi yang timbul mencakup persalinan prematur, kelainan kongenital,

berat lahir rendah (BBLR), hingga lonjakan risiko kematian intrauterin. Sementara pada maternal, manifestasi yang dapat muncul meliputi dispnea, keletihan, palpitasi, hipertensi, insomnia, preeklamsia, abortus, serta peningkatan kerentanan terhadap perdarahan antepartum maupun intrapartum.(Salulinggi, A. Elpira, 2021)

4. Faktor-faktor yang mempengaruhi anemia pada kehamilan

   a. Umur

      Menurut (Hara, 2020) Risiko munculnya anemia selama masa kehamilan turut dipengaruhi oleh variabel usia. Kerentanan tinggi dijumpai pada wanita hamil berusia <20 tahun akibat persaingan pemenuhan gizi antara kebutuhan maturasi fisik ibu dengan perkembangan janin. Belum matangnya organ reproduksi serta labilitas emosional dan mental pada rentang usia tersebut kerap mengabaikan prioritas pemenuhan nutrisi kehamilan. Sebaliknya, risiko serupa mengintai wanita hamil berusia >35 tahun. Kondisi ini berhubungan dengan munculnya fase degeneratif awal yang menurunkan efisiensi fungsi organ, imunitas tubuh, serta memicu komplikasi kesehatan gestasional.

   b. Paritas

      Faktor lain yang memicu anemia defisiensi besi adalah paritas, yaitu rekam jejak jumlah persalinan yang menghasilkan janin viable (usia kehamilan ≥28 minggu) (Hara, 2020). Tingkat kerentanan

anemia meningkat seiring bertambahnya riwayat kehamilan dan persalinan. Fenomena ini dipicu oleh deplesi cadangan besi internal selama masa gestasi dan perdarahan persalinan (diperkirakan mencapai 250 mg besi tiap proses melahirkan). Apabila simpanan besi tidak terisi kembali secara adekuat, kehamilan berturut-turut akan semakin mengeruk persediaan tersebut hingga memicu timbulnya anemia.

c. Jarak kehamilan

Interval antar kehamilan memegang peranan penting dalam manifestasi anemia (Hara, 2020) Terjadinya kehamilan kembali dalam durasi yang sangat singkat pasca persalinan berisiko merugikan kesehatan maternal maupun janin akibat durasi pemulihan organ reproduksi yang belum sempurna. Penutupan interval kehamilan <2 tahun berisiko memicu kecenderungan anemia karena pendarahan persalinan terdahulu belum terkompensasi dengan stabilisasi volume darah serta pemenuhan cadangan energi dan nutrisi, sehingga tubuh ibu rentan mengalami defisit volume darah pada masa gestasi berikutnya.

d. Ukuran LILA

Pengukuran Lingkar Lengan Atas (LILA) berperan sebagai parameter antropometri untuk menilai status nutrisi serta mengidentifikasi risiko Kekurangan Energi Kronis (KEK) pada wanita hamil (Hara, 2020) Malnutrisi maternal berpotensi memicu

KEK akibat ketimpangan jangka panjang antara asupan nutrisi, khususnya energi dan protein, dengan kebutuhan metabolik tubuh. Ketiadaan kecukupan gizi ini berimplikasi langsung pada defisiensi besi. Penilaian antropometri ini dilakukan melalui pengukuran lingkar lengan bagian atas, di mana capaian LILA <23,5 cm

e. Status gizi

Kejadian anemia memiliki keterkaitan erat dengan status gizi maternal, mengingat penurunan konsentrasi hemoglobin sebetulnya dapat dicegah melalui pemenuhan nutrisi optimal selama masa kehamilan. Kondisi kesehatan yang buruk akibat status gizi yang rendah atau KEK (ditandai oleh ukuran LILA <23,5 cm) memperbesar peluang terjadinya anemia mengategorikan ibu hamil dalam kondisi KEK atau gizi kurang. Oleh sebab itu, intervensi berupa Pemberian Makanan Tambahan (PMT) sangat krusial guna mendongkrak asupan gizi dan memenuhi kebutuhan nutrisi bagi ibu hamil yang mengalami KEK.

E. Tinjauan Umum Hemoglobin

1. Definisi Hemoglobin

Hemoglobin terdiri dari gabungan kata *"haem"* serta *"globin"*, dengan *haem* merepresentasikan zat besi (Fe) dan protoporfirin pada mitokondria, sementara *globin* berupa susunan rantai asam amino (sepasang rantai α dan sepasang rantai non-α). Sebagai protein globular dengan kandungan zat besi, hemoglobin disusun oleh empat rantai

polipeptida (rangkaian asam amino) yang terbagi atas dua rantai alfa dan dua rantai beta. Tiap-tiap rantai tersusun dari 141-146 asam amino. Konfigurasi tiga dimensi pada setiap rantai polipeptida dibangun oleh delapan struktur heliks yang berselang-seling dengan tujuh segmen non-heliks. Keberadaan gugus prostetik yang dinamai *heme* pada setiap rantai menjadi penentu rona merah pada darah. Cincin porfirin terkandung di dalam molekul *heme*, yang mana atom besi bivalen terkoordinasi pada bagian pusatnya. Penyatuan molekul *heme* ini dengan sebuah molekul dapat berlangsung secara *reversible*. (Putri *et al*,2021)

Sel darah merah menyimpan molekul protein yang melimpah akan zat besi, yaitu hemoglobin. Tingginya daya ikat (afinitas) molekul ini terhadap oksigen memicu pembentukan oksihemoglobin di dalam eritrosit. Fungsi pengangkutan oksigen dari organ respirasi menuju seluruh jaringan tubuh dijalankan oleh hemoglobin sebagai media transpor. Penyusun hemoglobin mencakup komponen *heme* dan *globin*. Komponen *heme* memuat pigmen merah porfirin (menjadikan darah arteri kaya oksigen tampil lebih cerah ketimbang darah vena), sedangkan komponen *globin* berupa *globin chain* atau rangkaian polipeptida globin (alfa, beta,gama, serta delta). (Widianto et al, 2021)

Hemoglobin berperan mengangkut oksigen maupun karbon dioksida. Setiap tetramer hemoglobin mampu mengikat empat molekul oksigen (satu molekul per subunit *heme*), sehingga menghasilkan

grafik saturasi oksigen berpola sigmoid. Terikatnya molekul oksigen pada tetramer yang sama menjadi pemicu utama kemudahan penyerapan molekul oksigen berikutnya; pengikatan oksigen selanjutnya dipermudah ketika molekul oksigen awal telah terikat. Karakteristik kinetika pengikatan kooperatif ini memfasilitasi penyerapan oksigen secara maksimal di organ respirasi sekaligus penyalurannya secara optimal pada tekanan parsial oksigen jaringan perifer. Adapun konfigurasi tetramer hemoglobin yang kerap dijumpai meliputi HbA (hemoglobin dewasa normal) = α2β2, HbF (hemoglobin janin) = α2γ2, HbS (hemoglobin sel sabit) = α2S2, serta HbA2 (hemoglobin dewasa minor) = α2δ2. Selain memfasilitasi pasokan oksigen dari paru-paru menuju jaringan perifer, distribusi karbon dioksida (CO_2) dari jaringan menuju paru-paru untuk dibuang juga dipermudah oleh hemoglobin. Pengikatan CO_2 secara langsung oleh hemoglobin terjadi sewaktu pelepasan oksigen, dengan porsi sekitar 15% CO_2 dalam sirkulasi diangkut langsung oleh molekul ini. Reaksi antara CO_2 dan gugus α-amino pada ujung terminal amino hemoglobin menghasilkan karbamat serta membebaskan proton yang memicu timbulnya efek Bohr. Pengikatan 2 proton berlangsung tiap kali 4 molekul oksigen dilepaskan oleh hemoglobin, sehingga berkontribusi signifikan terhadap kapasitas penyangga (*buffering*) darah. Mekanisme sebaliknya berlangsung di paru-paru saat pengikatan oksigen terjadi pada hemoglobin yang terdeoksigenasi, di mana pelepasan proton dan

penyatuannya dengan bikarbonat membentuk asam karbonat. Melalui katalisis enzim karbonik anhidrase, penguraian asam karbonat menghasilkan gas CO2 yang lantas diembuskan ke luar tubuh (O. : Putri et al., 2021).

2. Fungsi Hemoglobin
   a) Mekanisme pertukaran gas oksigen dan karbon dioksida di dalam tubuh
   b) Menyebarkan oksigen (O2) menuju seluruh jaringan tubuh sebagai bahan metabolisme utama.
   c) Memindahkan karbon dioksida sisa metabolisme menuju organ ekskresi untuk dikeluarkan dari tubuh (O. : Putri et al., 2021).
3. Kadar Hemoglobin

   Tingkat keberadaan pigmen respiratorik di dalam sel darah merah dinyatakan melalui pengukuran kadar hemoglobin. Kondisi fisiologis normal mencatat kadar hemoglobin darah sekitar 15 gr per 100 ml darah, yang dikategorikan sebagai “100%”. Penetapan nilai ambang normal hemoglobin terbilang kompleks akibat variasi antar populasi etnis. Nilai acuan normal hemoglobin berada pada kisaran 12,0-16,0 g/dL untuk perempuan dan 13,0-18,0 g/dL untuk laki-laki. (Rudika, dkk 2022)
4. Faktor- faktor yang mempengaruhi hemoglobin
   a) Zat besi (Fe): merupakan komponen utama sintesis hemoglobin. Keterbatasan ketersediaan Fe akan menghambat proses pembentukan hemoglobin di dalam tubuh.

b) Protein: berperan vital dalam mendistribusikan zat besi. Defisit asupan protein berimplikasi pada penurunan konsentrasi hemoglobin.

c) Vitamin C: konsumsi vitamin ini berkontribusi mendukung proses penyerapan (absorpsi) zat besi secara optimal.

5. Pemeriksaan Hemoglobin

Menurut (Nurfainul dkk, 2023) ada beberapa pemriksaan hemoglobin yang digunakan di laboratorium meliputi:

a. Metode Tallquist

Prinsip pemeriksaan Hb lewat metode *Tallquist* bertumpu pada intensitas warna darah, mengingat rona merah eritrosit ditentukan oleh kehadiran Hb. Penilaian konsentrasi Hb dilakukan dengan menyandingkan warna sampel darah terhadap skala standar yang telah terkalibrasi nilainya dalam persen (%). Skala warna *Tallquist* mencakup 10 tingkatan rona dari merah muda hingga merah tua pada kisaran 10% sampai 100% dengan interval 10%. Prosedur ini telah ditinggalkan akibat margin kesalahan yang tergolong tinggi (30-50%), yang salah satunya disebabkan oleh ketidakstabilan substrat warna berbasis kertas yang mudah memudar.

b. Metode tembaga sulfat (Cuso4)

Prinsip berat jenis menjadi dasar pengujian pada metode tembaga sulfat, di mana larutan CuSO4 yang dipakai memiliki nilai BJ 1,053. Estimasi kadar Hb dilaksanakan melalui penetesan sampel

darah ke dalam wadah berisi larutan biru CuSO4 (BJ 1,053) agar tetesan darah terbungkus oleh tembaga proteinat untuk menjaga kestabilan berat jenis selama 15 menit. Apabila tetesan darah tenggelam dalam durasi <15 detik, kadar Hb diperkirakan >12,5 g/dL. Sebaliknya, jika darah melayang di tengah atau mengapung ke permukaan, kadar Hb diindikasikan <12,5 g/dL. Pengujian ulang atau konfirmasi via metode standar lain diperlukan manakala tetesan darah tenggelam secara lambat. Mengingat sifat analisisnya yang kualitatif, metode tembaga sulfat ini umumnya diaplikasikan pada penyaringan calon pendonor darah atau pemeriksaan Hb secara massal.

c. Metode Hematologi Analyzer

Pemeriksaan hematologi secara *in vitro* dapat dilakukan memakai *hematology analyzer*, yakni perangkat otomatis yang berfungsi mengukur beragam parameter darah mencakup jumlah eritrosit, leukosit, trombosit, serta kadar hemoglobin dan hematokrit.

Darah vena yang ditampung dalam tabung berisi antikoagulan EDTA dimanfaatkan sebagai spesimen analisis pada perangkat *hematology analyzer*. Tingkat akurasi serta presisi instrumen ini tergolong tinggi sebab pengujian darah kontrol wajib dilaksanakan sebelum pengukuran sampel pasien dilakukan. Pelaksanaan pengujian kontrol ini dilakukan sepekan sekali, terutama pada fasilitas pelayanan kesehatan seperti puskesmas dengan volume

sampel yang relatif terbatas. Selain itu, proses kalibrasi berkala turut dijalankan oleh teknisi berkualifikasi. Perangkat tersebut juga dibekali kemampuan mendeteksi kondisi *underfilling* maupun *overfilling*, sekaligus menampilkan notifikasi *error* bila pengukuran mengalami kegagalan. Instrumen pengukuran hemoglobin ini memiliki fitur *self-test* kontrol kualitas internal yang dijalankan secara otomatis oleh sistem saat perangkat diaktifkan. Pengujian ini diproses secara periodik (umumnya tiap dua jam) apabila instrumen beroperasi secara kontinu. Kemunculan kode *error* menandakan kegagalan pada uji kesesuaian sistem.

Akurasi hasil pengujian menggunakan *hematology analyzer* dipengaruhi oleh sejumlah faktor teknis, salah satunya peneraan (kalibrasi) instrumen. Peneraan instrumen ini bertujuan memastikan kesesuaian nilai *control* dengan *range* yang ditetapkan; manakala nilai *control* berada di luar rentang tersebut, pengulangan peneraan mutlak dilakukan guna menjamin ketepatan data. Di samping itu, pengadukan (homogenisasi) sampel yang optimal wajib diterapkan untuk mencegah ketidakseragaman spesimen, sebab percampuran yang kurang sempurna serta kekeliruan dalam penerapan prosedur operasional dapat merusak keandalan sampel (Rudina dkk., 2022).

F. Tinjauan Umum Hematokrit

1. Pengertian Hematokrit

Hematokrit adalah perbandingan persentase antara volume eritrosit (sel darah merah) dan volume total darah usai pemisahan dari plasma melalui mekanisme pemutaran (sentrifugasi) pada durasi serta kecepatan spesifik. Besaran hematokrit ini direpresentasikan dalam bentuk persen (%), yang mencerminkan proporsi eritrosit di dalam totalitas cairan darah (Rudina dkk., 2022). Kedudukan pengujian hematokrit sangat krusial dalam penilaian profil hematologis serta tergolong ke dalam porsi pemeriksaan darah lengkap (*Complete Blood Count* atau CBC). Mengingat angka hematokrit memiliki keterkaitan erat terhadap populasi eritrosit maupun konsentrasi hemoglobin, penentuannya kerap diandalkan untuk menyokong penegakan diagnosis anemia, polisitemia, dehidrasi, serta bermacam gangguan hematologis lainnya. Di samping difungsikan sebagai sarana penapisan (*skrining*), pengujian ini pun dipakai guna mengamati progresivitas patologis sekaligus menilai efikasi penanganan medis pasien (Iskandar, Nabilah Roja. & Dyah Astuti, 2024).

Tingkat presisi data hematokrit amat bergantung pada mutu tata kelola spesimen pada tahap pra-analitik. Sejumlah variabel, misalnya temperatur dan durasi preservasi darah, berpotensi membiaskan keluaran uji. Penyimpanan darah pada kisaran suhu 16°C dengan durasi melampaui dua jam dapat memicu pembengkakan sel darah

merah akibat penyerapan cairan ke dalam intraseluler. Merekahnya bentuk fisiologis eritrosit menjadi lebih membulat (sferik) ini merintangi pembentukan *rouleaux*, yang pada gilirannya mendistorsi angka hematokrit menjadi melambung dan menghasilkan pengukuran yang kurang tepat (Putri et al., 2021).

2. Pemeriksaan Hematokrit

Sebagai komponen integral dari pemeriksaan darah lengkap (CBC), analisis hematokrit dirancang untuk mengukur perbandingan volume eritrosit terhadap akumulasi volume darah. Parameter ini secara luas diimplementasikan guna mengonfirmasi diagnosis anemia, polisitemia, maupun abnormalitas hematologis lainnya. Dewasa ini, pengujian hematokrit mayoritas dikerjakan berbasis *hematology analyzer* lantaran menyajikan efisiensi, kelajuan, serta ketelitian yang tinggi dalam pemeriksaan darah rutin (Fasiha, 2023)

Pada praktiknya, dua pendekatan utama dapat diterapkan dalam penetapan kadar hematokrit, yakni teknik manual serta otomatisasi. Pendekatan konvensional/manual mencakup teknik mikrohematokrit beserta makrohematokrit, sementara pendekatan berbasis otomatisasi mengandalkan instrumen *hematology analyzer*.(Safitri, 2021)

a. Metode Mikrohematokrit

Di antara pilihan cara manual, teknik mikrohematokrit paling dominan dimanfaatkan disebabkan oleh kesederhanaan tata cara, efisiensi waktu, serta minimalnya kuantitas sampel yang

dibutuhkan. Pengujian ini berdasar pada prinsip pengisian darah bertambah antikoagulan ke dalam pipa mikrokapiler, yang dilanjutkan dengan pemutaran (sentrifugasi) pada kecepatan dan durasi terukur guna memisahkan endapan eritrosit dari plasma. Proporsi volume sel darah merah terhadap keseluruhan volume sampel kemudian diukur menggunakan perangkat pembaca hematokrit khusus.(Mujahadatuljannah & Rabiatunnisa, 2024)

Terdapat bermacam elemen yang menentukan keakuratan teknik mikrohematokrit, meliputi durasi dan kelajuan pemutaran, peletakan pipa mikrokapiler pada sentrifus, kerapatan penyumbatan pipa, hingga kelayakan tabung itu sendiri. Penyimpangan dalam tahapan kerja maupun di bawah angka riil. Di samping itu, durasi pemutaran yang berlebihan sanggup menaikkan temperatur instrumen sehingga merangsang hemolisis, yang pada akhirnya berisiko memunculkan nilai hematokrit rendah palsu. (Chairani et al,2023)

b. Metode Makrohematokrit

Pelaksanaan teknik makrohematokrit melibatkan sampel darah vena berbahan antikoagulan yang diisikan ke dalam tabung *Wintrobe*. Pemutaran sampel berikutnya dikerjakan pada kecepatan kisaran 3.000 rpm sampai seluruh eritrosit mengendap pada dasar tabung. Penentuan angka hematokrit dilakukan lewat kalkulasi rasio tinggi endapan eritrosit terhadap akumulasi volume darah.

Kelebihan teknik ini terletak pada ketiadaan tahapan penyumbatan tabung menggunakan malam atau dempul. Kendati demikian, kebutuhan volume spesimen yang lumayan besar serta durasi pemutaran yang relatif panjang jika dibandingkan dengan teknik mikrohematokrit mengakibatkan pemanfaatan metode ini makin berkurang saat ini (Rahmatillah, 2018).

c. Metode Otomatis (Hematology Analyzer)

Kemajuan teknologi laboratorium medis memfasilitasi pengujian hematokrit berbasis instrumen otomatis via *hematology analyzer*. Landasan kerja alat ini bertumpu pada prinsip impedansi listrik (*electrical impedance*) serta *flow cytometry*, di mana kalkulasi dan karakterisasi sel darah didasarkan pada variasi resistansi listrik maupun pendaran cahaya sewaktu sel melintasi sensor detektor (Rudina dkk., 2022).

Keunggulan signifikan ditawarkan oleh sistem otomatis ini, meliputi penyajian data yang pesat, presisi, serta akurasi tinggi berkat penjaminan mutu laboratorium yang terintegrasi. Di samping itu, keefektifan instrumen *hematology analyzer* terbukti lewat kemampuannya menganalisis beragam indikator hematologis secara simultan dalam satu siklus pengujian, sehingga jauh lebih efisien ketimbang metode manual (Chairani et al., 2022).

Kendati demikian, sejumlah kelemahan tetap dijumpai pada sistem otomatis. Keberadaan gumpalan darah pada sampel, tingkat

leukositosis yang terlampau tinggi, hingga variasi morfologi eritrosit berpotensi memicu bias data yang mengakibatkan pembacaan hematokrit menjadi melambung atau memerosot secara palsu. Oleh sebab itu, kecermatan penanganan spesimen dan ketaatan terhadap prosedur pra-analitik tetap memegang peranan kunci agar keabsahan data dapat dipertanggungjawabkan.

3. Masalah Klinis

Fluktuasi angka hematokrit, baik berupa kenaikan maupun penurunan, dapat terpicu oleh keadaan fisiologis atau kondisi patologis yang memengaruhi populasi eritrosit serta volume plasma. Evaluasi terhadap pergeseran kadar hematokrit ini sangat krusial lantaran sanggup menjadi petunjuk adanya penyimpangan hematologis maupun penyakit sistemik.

a. Peningkatan Nilai Hematokrit

Penyebab utama dari meningkatnya kadar hematokrit adalah penurunan volume plasma ataupun pertambahan jumlah eritrosit. Berbagai kondisi klinis yang berisiko memicu lonjakan hematokrit ini mencakup hipovolemia atau dehidrasi, polisitemia, diare hebat, asidosis diabetik, eritrositosis, emfisema paru stadium lanjut, iskemia serebral sementara, eklampsia, luka bakar derajat berat, serta fase pasca-pembedahan (Rudina dkk., 2022).

b. Penurunan Nilai Hematokrit

Penurunan nilai hematokrit dipicu oleh berkurangnya populasi sel darah merah, variasi morfologi eritrosit, ataupun perbesaran volume plasma. Beragam varian anemia menjadi pemicu utama penurunan hematokrit, di antaranya anemia hemolitik, anemia sel sabit, anemia aplastik, anemia akibat defisiensi asam folat, serta anemia sideroblastik. Di samping itu, perdarahan akut, malnutrisi protein, sirosis hati, defisiensi vitamin, penderita ginjal kronis, hingga masa gestasi turut memicu penurunan kadar tersebut. Sewaktu masa kehamilan, terutama di trimester kedua, penurunan hematokrit umumnya bersumber dari hemodilusi fisiologis akibat pembebanan volume plasma yang melampaui laju pembentukan eritrosit (Rudina dkk., 2022).

G. Hubungan Hemoglobin Dan Hematokrit Pada Ibu Hamil Dengan Anemia

Keterkaitan fisiologis antara kadar hemoglobin dan nilai hematokrit sangat nyata mengingat keduanya berpatokan pada populasi eritrosit serta kuantitas volume plasma. Selama masa gestasi, pertambahan volume plasma berlangsung jauh lebih pesat daripada penambahan massa eritrosit, yang pada akhirnya menginduksi fenomena hemodilusi fisiologis. Mekanisme ini mengakibatkan kadar hemoglobin beserta nilai hematokrit menurun secara bersamaan.(Herwandar & Soviyati, 2020).

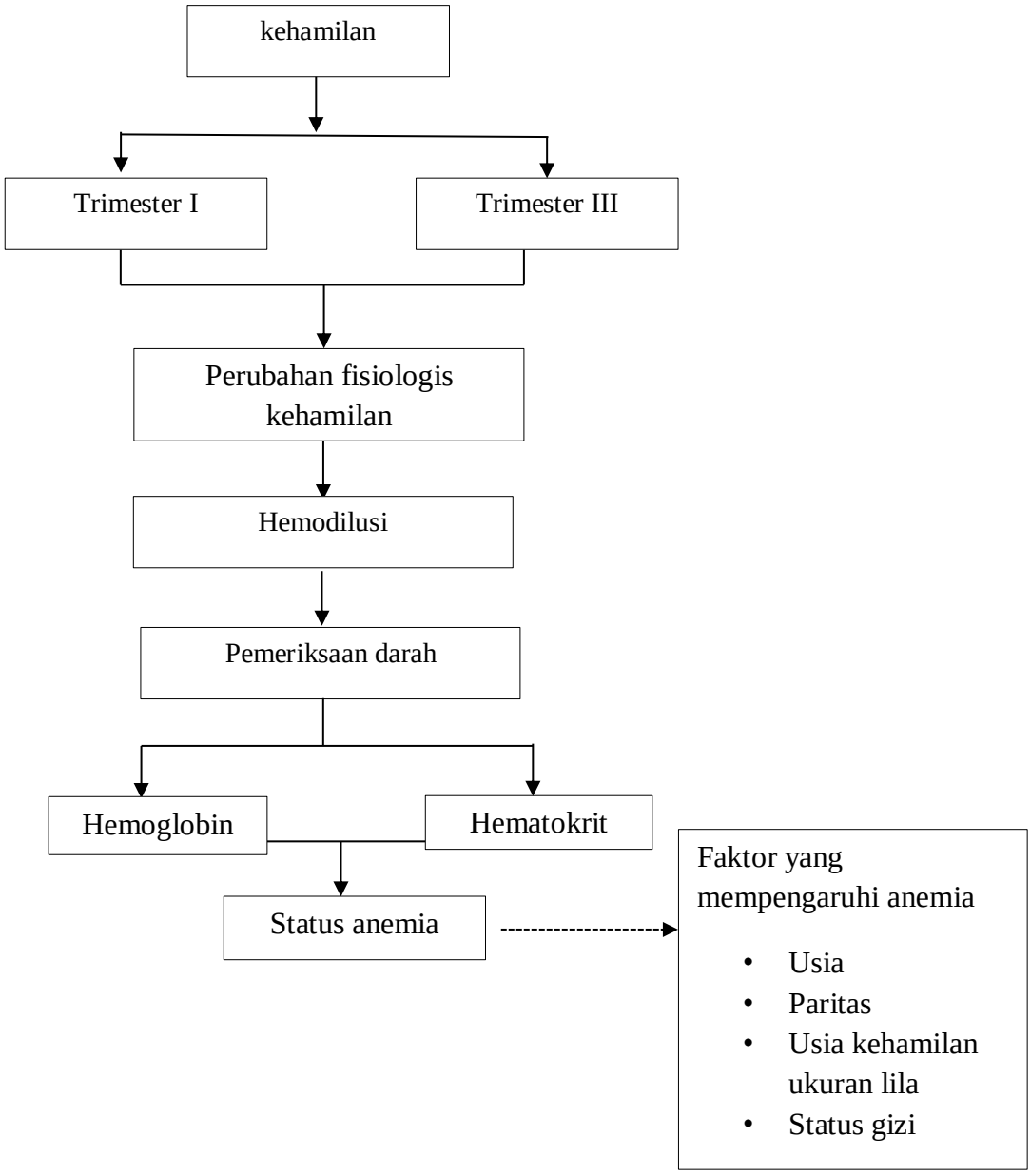
Penurunan nilai hemoglobin umumnya diikuti penurunan hematokrit pada wanita hamil yang menderita anemia. Keterkaitan ini menunjukkan

bahwa makin rendah kadar hemoglobin, makin berkurang pula angka hematokrit yang didapatkan. Atas dasar itulah, penilaian status hematologi serta penegakan diagnosis anemia masa kehamilan kerap memanfaatkan penggabungan kedua indikator ini (Herwandar & Soviyati, 2020)

Meskipun terkorelasi erat, perubahan kadar hemoglobin serta hematokrit tidak selamanya terjadi secara dalam proporsi yang sama. Berbagai faktor seperti tingkat hidrasi, pendarahan, kurang besi, hingga fluktuasi volume plasma sepanjang masa kehamilan mampu mengubah angka hematokrit tanpa disertai perubahan kadar hemoglobin yang setara. Maka dari itu, Interpretasi kedua parameter ini wajib dilaksanakan secara komprehensif berlandaskan keadaan klinis serta umur kehamilan.(Safitri, 2021)

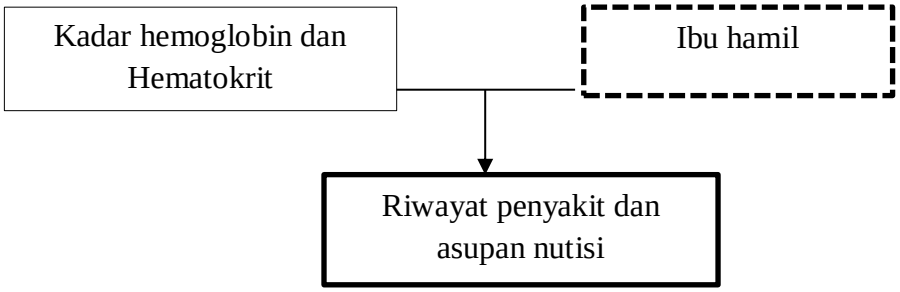
Pada pelayanan antenatal, pemeriksaan hemoglobin fdan hematokrit secara bersamaan memberikan informasi yang lebih akurat mengenai kondisi hematologi ibu hamil dibandingkan jika hanya menggunakan satau parameter saja. Hasil pemeriksaan berguna untuk deteksi dini anemia, menenetukan tindak lanjut diperlukan serta mementau respons terapi yang diberikan.(Safitri, 2021)

H. Kerangka teori



Gambar 2 4 Kerangka teori

I. Kerangka Konseptual



Gambar 2 5 kerangka konsep

Variabel terikat :

Variabel bebas :

Variabel perancu :

J. Variabel penelitian

1. Variabel dependent

   Variabel terikat pada penelitian ini yaitu kadar hemoglobin dan hematokrit

2. Variabel Independent

   Variabel bebas pada penelitian ini yaitu ibu hamil

3. Variabel perancu dalam penelitian ini mencakup riwayat penyakit dan asupan nutrisi

K. Definisi operasional

1. Ibu hamil adalah seorang perempuan yang tengah mengandung, terhitung sejak pembuahan (konsepsi) hingga persalinan. Rentang kehamilan berlangsung mencakup 280 hari (40 minggu atau setara sembilan bulan tujuh hari), yang terbagi ke dalam tiga fase trimester: trimester awal (0-12 minggu), trimester pertengahan (13-27 minggu), serta trimester akhir (28-40 minggu).
2. Hemoglobin merupakan protein yang terdapat di dalam eritrosit yang berperan dalam pengangkutan oksigen maupun karbondioksida di dalam sirkulasi tubuh.
3. Hematokrit merupakan proporsi persentase (%) volume eritrosit terhadap suluruh volume darah. Pengukuran kadar hematokrit digunakan untuk menetapkan konsentrasi eritrosit darah.
4. *Hematology analyzer* merupakan instrumen pengujian *in vitro* hematologi yang berfungsi menganalisis berbagai parameter darah mencakup eritrosit, leukosit, trombosit, serta kadar hemoglobin dan hematokrit.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis penelitian

Jenis penelitian ini menggunkan metode kuantitatif dengan desain observasional deskriptif dengan pendekatan *cross-sectional*. Yang bertujuan unutuk mendeskripsikan dan menganalisis gambaran kadar hemoglobin serta hematokrit ibu hamil melalui pengumpulan data satu waktu.

B. Waktu dan tempat Penelitian

1. Waktu Penelitian ini dilaksanakan di pada bulan Agustus- September 2026
2. Tempat penelitian ini dilaksanakan di RSIA Sitti Khadijah 1 Muhammadiyah cabang Makassar

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi

   Populasi dalam penelitian ini yaitu ibu hamil yang melakukan pemeriksaan kesehatan di RSIA Sitti Khadijah 1 Muhammadiyah Cabang Makassar.

2. Sampel

   Sampel pada peneilitian ini Sebanyak 34 sampel darah ibu hamil yang memenuhi kriteria inklusi maupun eksklusi ditetapkan sebagai sampel penelitian. Teknik pengambilan sampe dengan teknik

purposive sampling, yakni pemilihan sampel berdasarsan kriteria yang sudah ditentukan

a. Kriteria inklusi

1) Ibu hamil yang bersedia terlibat dalam penelitian ini serta menandatangani surat persetujuan (*informed consent*).

b. Kriteria ekslkusi

1) Ibu hamil yang memliki riwayat penyakit hematologis seperti talasemia.

2) Ibu hamil yang mengidap komplikasi gagal ginjal kronis atau penyakit hati.

D. Instrumen penelitian

1. Peralatan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Hematology Analyzer, tourniquet, serta roller mixer.

2. Bahan

Bahan yang digunakan pemeriksaan, meliputi darah vena dalam tabung EDTA sebagai spesimen pemeriksaan, reagen hematologi yang sesuai dengan spesifikasi alat hematology analyzer, serta bahan kontrol (*quality control*) untuk menjamin keakuratan hasil pemeriksaan, spoit atau vakutainer, kapas alkohol 70 %, plester dan handscoon.

3. Prosedur kerja

a. Pra analitik

1. Persiapan pasien

a) Menjelaskan kepada responden tentang penelitian yang akan dilakukan

b) Memberitahu kepada responden akan dilakukan pengambilan darah vena sebanyak 3 cc menggunakan vakutainer.

c) Menjelaskan setelah pengambilan darah akan dilakukan pemeriksaan hemoglobin dan hematokrit

2. Alat dan bahan

a. Alat yang digunakan dalam penelitian ini yatitu : tourniquet, hematology analyzer, rotator, serta rak tabung.

b. Bahan yang dipakai mencakup sampel darah, *swab* alkohol, tabung EDTA, dan plester.

3. Persiapan spesimen

Sebelum pengambilan sampel, pasien diberitahu tentang tujuan, manfaat, cara penelitian, dan pengisian lembar persetujuan keikut sertaan dalam penelitian

4. Pengambilan sampel

Cara pengambilan sampel darah vena sebagai berikut : cari vena yang ingin ditusuk, bendung lengan pasien dengan tourniquet, usap lengan pasien dengan alcohol 70% dan biarkan sampai kering. Kemudian tusuk dengan jarum vacum dengan sisi miring membentuk sudut 40°C. kemudian masukan tabung merah ke dalam holder, tunggu darahnya mengalir sampai

penuh kedalam tabung, darah vena diambil 3 cc, kemudian ikatan pembendung direnggangkan atau dilepas sampai didapat sejumlah yang dibutuhkan, tarik kembali jarum. Diletakan kapas kering pada tempat tusukan. Kemudian pasien diminta untuk menekan bekas tusukan dengan kapas kering dan diplaster

b. Analitik

Bahan kontrol dikeluarkan dari lemari pendingin dan didiamkan 10-15 menit hingga menyesuaikan suhu ruangan. Pastikan kondisi *ready* pada instrumen (indikator lampu menyala) serta pastikan kondisi reagen. Pemeriksaan kontrol dimulai dengan menekan *change button* guna beralih ke mode manual. Setelah alat *ready*, menu *QC analysis* diklik, berkas *QC files* dipilih lalu ditekan tombol *OK*. Tabung QC diletakkan pada *tube holder* kemudian tombol *start* ditekan. Evaluasi hasil QC disetujui melalui tombol *accept*. Pemeriksaan sampel dilanjutkan dengan menginput identitas pasien pada menu *regist*, menempatkan sampel di rak, lalu menekan tombol *start* hingga hasil analisis tercetak otomatis.

c. Pasca analitik

1. Kadar Hemoglobin (Hb)

Nilai normal Perempuan : 12,0–16,0 g/dL

Ibu hamil : >11,0 g/dL (trimester I dan III)

>10,5 g/dL (trimester II)

2. Nilai Hematokrit (Ht)

   a. Normal : 33–42%

   b. Rendah : <33%

   c. Tinggi : >42%

E. Teknik pengumpulan data

Teknik Pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan data primer diperoleh secara langsung dari hasil pemeriksaan kadar hemoglobin dan hematokrit pada ibu hamil dilaboratorium yang memenuhi kriteria inklusi dan telah bersedia menjadi responden penelitian dengan menandatangani lembar *informed consent* serta data Sekunder diperoleh berupa jumlah ibu hamil, rekam medis ibu hamil, profil puskesmas, serta data lain yang mendukung pelaksanaan penelitian.

F. Analisis data

Data yang diperoleh dianalisis secara univariat untuk mendeskripsikan karakteristik kadar hemoglobin dan hematokrit meliputi nilai rata-rata (mean), standar deviasi, serta tabel distribusi frekuensi. Hasil penelitian disajikan dalam bentuk tabel kemudian dinarasikan.

G. Etika Penelitian

Izin pelaksanaan riset diajukan terlebih dahulu kepada Penanggung Jawab Laboratorium DIV Universitas Megarezky Makassar. Pascapersetujuan diperoleh, proses pengambilan sampel dilaksanakan dengan berlandaskan prinsip-prinsip etika penelitian publik berikut:

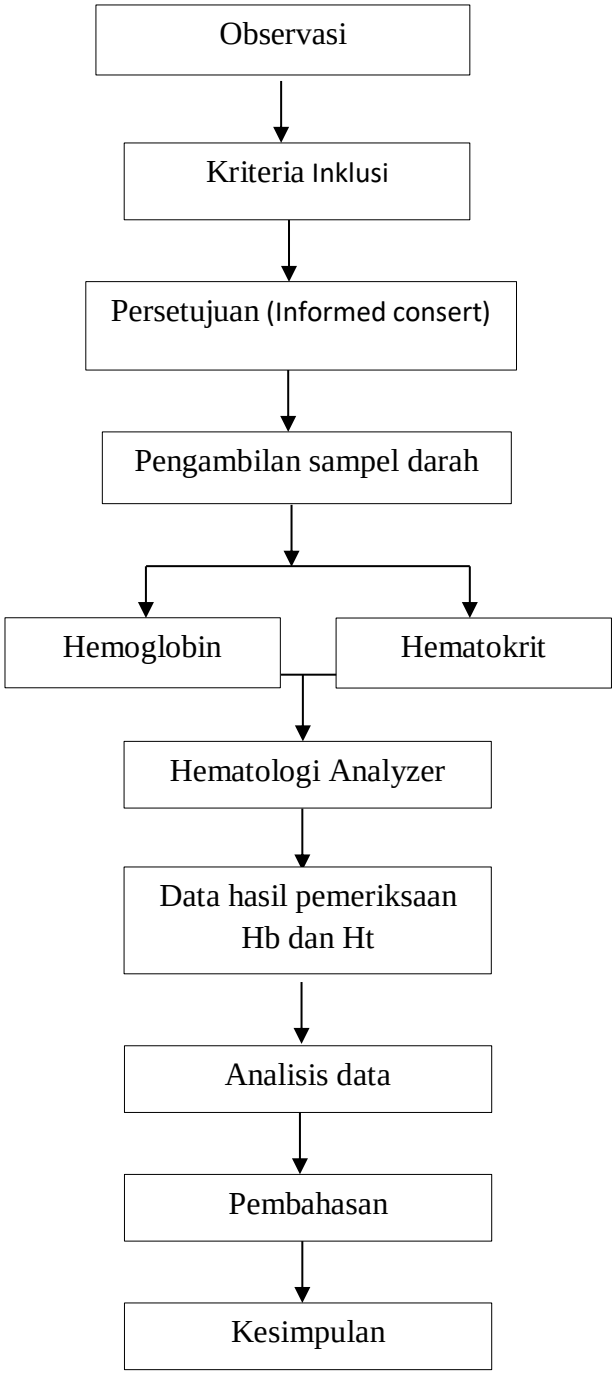
1. *Informed concent (*persetujuan)

Penyusunan *informed consent* ditujukan untuk menyampaikan pemahaman komprehensif mengenai pelaksanaan riset, mencakup tujuan, kegunaan, potensi risiko, serta hak dan kewajiban responden maupun peneliti. Keikutsertaan subjek yang bersedia ditandai dengan pembubuhan tanda tangan pada lembar persetujuan tanpa adanya unsur pemaksaan.

2. Menghormati privasi (rahasia) responden

Penyajian data hasil kajian dipastikan tidak mencantumkan identitas asli subjek tanpa izin. Penggunaan inisial nama atau pemberian penomoran kode sampel diterapkan demi menjamin kerahasiaan data pribadi responden.

H. Alur penelitian



Gambar 3 1 Alur Penelitian

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. HASIL PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis kadar hemoglobin dan hematokrit pada ibu hamil berdasarkan kategori usia maternal dan periode gestasi (trimester). Total responden pada penelitian ini sebanyak 34 ibu hamil. Berdasarkan data yang diperoleh terdapat 10 ibu hamil pada trimester I, sedangkan 24 ibu hamil sisanya tergolong dalam kelompok trimester III.

Tabel 4. 1 Karakteristik Responden berdasarkan usia

Kelompok Umur	Frekuensi	Persentase (%)
<20 tahun	1	2,94
20-35 tahun	27	79,46
>35 tahun	6	17,65
Jumlah	34	100

Berdasarkan Tabel 4.1 menunjukan responden pada rentang usia 20-30 tahun, yaitu mencapai 27 orang (79,46%). Sementara itu, kelompok umur >35 tahun mencakup 6 orang (17,65%), dan kelompok rentang usia <20 tahun terdapat 1 orang (2,94%).

Tabel 4. 2 karakteristik usia kehamilan (Trimester)

Usia kehamilan	Freukensi (n)	Persentase
Trimester I	10	29,4
Trimester III	24	70,6
Total	34	100

Berdasarkan Tabel 4.2 menunjukan bahwa sebagian besar responden berada pada usia kehamilan trimester III, yakni berjumlah 24 orang (70,6%) dan pada semester I terdapat 10 responden (29,4%)

Tabel 4. 3 Rata-rata kadar hemoglobin ibu hamil berdasarkan trimester

Trimester	n	Rata-rata (g/dl)	Minimum	Maksimum
I	10	12,7	10,3	14,9
III	24	11,5	8,3	14,5
Total	34	11,9	8,3	14,9

Berdasarkan Tabel 4.3 menunjukan rata-rata konsentrasi hemoglobin ibu hamil trimester I 12,7 g/dl, dengan rentang nilai terendah 10,3 g/dl dan tertinggi 14,9 g/dl. Adapun pada ibu hamil trimester III, rata-rata konsentrasi hemoglobin sebesar 11,5 g/dl, di mana kadar minimum mencapai 8,3 g/dl dan kadar maksimum sebesar 14,5 g/dl.

Tabel 4. 4 Rata-rata hematokrit ibu Hamil berdasarkan trimester

Trimester	n	Rata-rata (%)	Minimum	Maksimum
I	10	37,3	30,3	47,1
III	24	33,6	25,5	42,5
Total	34	34,7	25,5	47,1

Berdasarkan Tabel 4.4 menunjukan rata-rata nilai hematokrit ibu hamil trimester I sebesar 37,3%, dengan batas minimum 30,3% dan maksimum 47,1%. Pada kelompok trimester III, perolehan rata-rata hematokrit berada pada angka 33,6%, dengan nilai terendah 25,5% serta nilai tertinggi 42,5%.

Tabel 4. 5 karakteristik Kejadian anemia berdasarkan kadar Hemoglobin

Trimester	Anemia (<11 g/dl)	Tidak Anemia (>11 g/dl)	Jumlah
I	1 (10,0%)	9 (90,0%)	10
III	9 (37,5%)	15 (62,5%)	24
Total	10 (29,4%)	24(70,6%)	34

Tabel 4.5 menunjukan keberadaan 10 orang (29,4%) dari total 34 responden yang tergolong mengalami anemia akibat memiliki kadar hemoglobin <11 g/dl. Pada fase trimester I, sebanyak 1 orang (10,0%) dari

10 responden teridentifikasi anemia, sedangkan 9 orang (90,0%) sisanya berada pada kondisi tidak anemia. Pada kelompok trimester III, kadar hemoglobin <11 g/dL ditemukan pada 9 orang dari 24 responden, sehingga rasio kejadian anemia ibu hamil trimester III mencapai 37,5%.

B. PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui gambaran kadar hemoglobin dan hematokrit pada ibu hamil. Responden pada penelitian ini berjumlah 34 wanita hamil yang menjadi subjek penelitian. Variabel yang diamati pada penelitian ini meliputi rentang umur, konsentrasi hemoglobin, nilai hematokrit, serta usia kehamilan (trimester).

Pemeriksaan kadar hemoglobin dan hematokrit merupakan salah satu pemeriksaan yang penting bagi ibu hamil. Hemoglobin berfungsi membawa oksigen menuju jaringan tubuh, termasuk plasenta, dan janin. Sedangkan Hematokrit merupakan presentase volume eritrosit terhadap volume darah. Perubahan kedua parameter ini memberikan gambaran hematologis ibu selama kehamilan.

Berdasarkan Tabel 4.1 distribusi responden berdasarkan usia menunjukkan responden berusia 20-30 tahun berjumlah 27 orang (79,46%), kelompok umur >35 tahun sebanyak 6 orang (17,65%), serta usia <20 tahun sebanyak 1 orang (2,94%). Berdasarkan distribusi ini, menandakan sebagian besar responden berada pada usia reproduktif, namun terdapat juga beberapa responden tergolong dalam rentang umur yang memerlukan pengawasan medis ketat, yakni kehamilan usia remaja akhir dan usia

maternal lanjut. Usia merupakan salah satu karakteristik yang dapat mempengaruhi kondisi kehamilan, Hal ini sejalan dengan penelitian (Hara, 2020) yang menyatakan bahwa kehamilan pada usia terlalu muda maupun terlalu tua berhubungan dengan berbagai resiko bebagai komplikasi kehamilan. Pada usia ibu muda yang belum sepenuhnya matang dan kebutuhan zat gizi masih harus terpenuhi bersamaan dengan kebutuhan tubuh ibu dan perkembangan janin. Di sisi lain, pada usia yang maternal lanjut, perubahan fisiologis dan peningkatan kemungkinan adanya penyakit penyerta dapat meningkatkan resiko komplikasi selama kehamilan.

Berdasarkan Tabel 4.2, menunjukan dari total 34 responden, mayoritas berada dalam usia kehamilan trimester III, yaitu sebanyak 24 responden (70,6%), sementara kelompok trimester I sebanyak 10 responden (29,4%). Hal ini menunjukan bahwa sebagian besar ibu hamil yang menjadi responden pada penelitian ini telah memasuki masa kehamilan tahap akhir.

Berdasarkan Tabel 4.3 Rata-rata konsentrasi hemoglobin ibu hamil menurut trimester memperlihatkan nilai sebesar 12,7 g/dl pada kelompok trimester I dan 11,5 g/dl pada kelompok trimester III. Kadar hemoglobin terendah pada trimester I yaitu 10,3 g/dl dan kadar tertinggi 14,9 g/dl, sedangkan pada trimester III kadar terendah tercatat 8,3 g/dl dan tertinggi 14,5 g/dl. Secara kumulatif, nilai rata-rata hemoglobin dari seluruh 34 responden tercatat sebesar 11,9 g/dl.

Berdasarkan hasil tersebut, menunjukan adanya keecenderungan penurunan kadar hemoglobin seiring bertambahnya usia kehamilan.

Penurunan kadar hemoglobin ini berkaitan erat dengan penyesuaian fisiologis tubuh sepanjang masa mengandung. Selama kehamilan, terjadi peningkatan volume plasma darah lebih besar dibandingkan peningkatan massa eritrosit. Fenomena tersebut memicu pengenceran darah (hemodilusi fisiologis), sehingga konsentrasi hemoglobin di dalam sirkulasi darah dapat menurun.

Memasuki trimester I, pergeseran volume plasma dan massa eritrosit belum terjadi secara optimal. Keadaan tersebut menyebabkan konsentrasi hemoglobin pada sebagian ibu hamil cenderung bertahan di tingkat yang cukup tinggi. Penelitian ini mencatat rata-rata kadar hemoglobin trimester I sebesar 12,7 g/dl. Pencapaian angka ini memperlihatkan bahwa secara rata-rata, konsentrasi hemoglobin responden trimester I masih berada di atas ambang batas anemia.

Kebutuhan mikronutrien zat besi semakin meningkat seiring bertambahnya umur kandungan. Zat besi diperlukan untuk pembentukan hemoglobin dan peningkatan massa eritrosit ibu, serta memenuhi kebutuhan pertumbuhan janin dan plasenta. Apabila kebutuhan zat besi tidak diimbangi dengan asupan dan cadangan zat besi yang cukup, ibu hamil dapat mengalami penurunan kadar hemoglobin dan bersisiko anemia.

Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian (Mujahadatuljannah & Rabiatunnisa, 2024) pada Jurnal Surya Medika yang menganalisis kadar hemoglobin ibu hamil menurut tingkatan trimester. Rata-rata konsentrasi hemoglobin sebesar 11,5 g/dl pada trimester I, 11,05

g/dl pada trimester II, serta 10,45 g/dl pada trimester III berhasil didapatkan dalam studi tersebut. Hasil menunjukan adanya kecenderungan penurunan rata-rata kadar hemoglobin dari trimester I hingga trimester III. Jika di bandingkan dengan penelitian tersebut, hasil penelitian ini menunjukan pola yang sama yaitu kadar hemoglobin trimester III lebih rendah daripada trimester I.

Berdasarka Tabel 4.4 mengenai rata-rata kadar hematokrit menurut trimester, diketahui bahwa rerata nilai hematokrit ibu hamil trimester I berada pada angka 37,3% (rentang minimum 30,3% dan maksimum 47,1%), sedangkan kelompok trimester III mencatatkan rerata 33,6% (rentang minimum 25,5% dan maksimum 42,5%). Hasil ini menunjukan bahwa rata-rata kadar hematokrit padat rimester III lebih rendah dari trimester I. Fenomena tersebut selaras dengan temuan Suhariyadi et al. (2024) yang melaporkan adanya kecenderungan penyusutan nilai hematokrit ibu hamil, khususnya sepanjang trimester II dan III. Hal ini sejalan dengan penelitian (Suhariyadi et al., 2024) yang menunjukan menunjukan bahwa nilai hematokrit pada ibu hamil cenderung menghalami penurunan, terutama trimester II dan III. Penurunan berkaitan dengan proses hemodilusi selama kehamilan, yaitu peningkatan volume plasma yang lebih besar dibandingkan dengan peningkatan massa sel darah merah. Kondisi ini menyebabkan darah menjadi lebih encer sehingga konsentrasi hematokrit dapat menurun.

Selain faktor hemodilusi, meningkatnya kebutuhan zat besi pada trimester III juga memengaruhi kadar hematokrit. Proses pembentukan hemoglobin dan eritrosit, serta pemenuhan maturasi janin, membutuhkan pasokan zat besi yang memadai. Ketidakcukupan asupan besi berpotensi menghambat pembentukan sel darah merah, sehingga kadar hemoglobin dan hematokrit dapat menurun.

Nilai hematokrit paling rendah sebesar 25,5% dijumpai pada kelompok trimester III pada penelitian ini, sementara kadar tertinggi mencapai 47,1% teridentifikasi pada kelompok trimester I. Hal ini menunjukan adanya variasi kadar hematokrit antar responden. Variasi tersebut dapat dipengaruhi oleh kondisi fisiologis masing-masing ibu hamil, asupan zat besi, kepatuhan mengonsumsi tablet tambah darah, status gizi, serta kondisi kesehatan ibu.

Berdasarkan Tabel 4.5 menunjukan bahwa dari total 34 ibu hamil, sebanyak 10 responden (29,4%) mengalami anemia dan 24 responden (70,6%) yang tidak mengalami nemia. Jika diilihat berdasarkan trimester kehamilan, anemia pada trimester I berada di angka 10,0% (1 orang), sementara pada trimester III sebesar 37,5% (9 orang). Maka dari itu, proporsi kejadian anemia pada responden trimester III lebih tinggi dibandingkan trimester I.

Selain berdasarkan kadar hemoglobin, evaluasi terhadap kadar hematokrit juga menunjukan adanya penurunan seiring bertambahnya usia kehamilan, dimana rata-rata kadar hematokrit trimester III (33,6%) lebih

rendah dibandingkan trimester I (37,3%). Nilai minimum hematokrit mencapai 25,5% pada trimester III karena adanya hemodilusi yang cukup signifikan serta dipengaruhi status cadangan besi ibu. Hal ini memperkuat bahwa perubahan volume plasma dan massa eritrosit berdampak secara bersamaan pada penurunan nilai hemoglobin dan hematokrit secara linear selama kehamilan.

Hasil ini diperkuat oleh penelitian (Sikoway et al., 2020) terhadap 39 ibu hamil trimester III yang melaporkan bahwa 25 responden (64,1%) mencatatkan konsentrasi hemoglobin rendah, sedangkan 14 responden (35,9%) berada pada kadar normal. Kesimpulan yang ditarik oleh peneliti menunjukkan bahwa mayoritas ibu hamil trimester III mengalami penurunan kadar hemoglobin. Temuan ini memperjelas kecenderungan dalam penelitian ini, yakni tingginya proporsi kejadian anemia pada trimester III. Saat memasuki trimester III, kebutuhan zat besi semakin melonjak seiring pesatnya tumbuh kembang janin serta tuntutan pembentukan sel darah merah. Apabila kebutuhan zat besi tidak terpenuhi dengan baik, proses pembentukan hemoglobin menurun dan berpotensi menyebabkan anemia.

Selain faktor zat besi, tingkat kecukupan gizi turut memengaruhi timbulnya anemia pada wanita hamil. Penelitian yang dilakukan oleh (Kamaruddin et al., 2019) mengenai keadaan gizi serta kadar hemoglobin wanita hamil trimester III mengungkapkan bahwa keterkaitan antara anemia kehamilan dengan defisiensi zat besi berakar dari belum terpenuhinya

asupan nutrisi ibu. Temuan serupa diperoleh lewat riset (Khatimah et al., 2022) yang mengonfirmasi adanya keterikatan sejumlah variabel, mencakup status gizi dan tingkat kepatuhan suplementasi tablet Fe, terhadap risiko anemia pada ibu hamil trimester III.

Penurunan hemoglobin pada kehamilan disertai dengan penurunan kadar hematokrit. Hal ini berkaitan dengan perubahan volume darah selama kehamilan, terutama peningkatan volume plasma yang lebih besar dibandingkan peningkatan massa eritrosit. Kondisi ini menyebabkan hemodilusi (pengenceran darah) sehingga menyebabkan hemoglobin menurun. Penurunan ini berdampak sama pada nilai hematokrit karena proporsi sel darah merah terhadap total volume darah juga berkurang. Hal ini menunjukan kadar hemoglobin dan hematokrit mengalami perubahan yang searah selama kehamilan.

Menurut WHO anemia pada ibu hamil ditentukan berdasarkan kadar hemoglobin dan trimester kehamilan. Pada trimester I dan III, anemia didefinisikan sebagai kadar Hb <11,0 g/dl , sedangkan pada trimester III batas yang digunakan adalah <10,5 g/dl.

Sebanyak 10 responden (29,4%) dalam penelitian ini memiliki kadar Hb <11 g/dl. Bila ditinjau dari trimester, proporsi kejadian anemia pada trimester III lebih banyak, yakni mencapai 9 dari 24 partisipan (37,5%), Sedangkan pada trimester I yang hanya mencakup 1 dari 10 partisipan (10,0%). Hal ini menunjukan kejadian anemia pada trimester III lebih tinggi daripada trimester I.

Selain ditemukan penurunan kadar hemoglobin pada sebagian responden, penelitian ini juga menunjukan adanya responden dengan kadar hemoglobin yang relatif tinggi. Kadar hemoglobin yang tinggi pada ibu hamil berkaitan dengan hemokonsentrasi, yaitu keadaan konsentrasi sel darah dalam volume plasma lebih tinggi. Pada kondisi tertentu, perubahan volume plasma dapat menyebabkan konsentrasi hemoglobin dan hematokrit meningkat.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian terhadap 34 responden wanita hamil, dapat disimpulan bahwa:

1. Rata-rata kadar hemoglobin secara menyeluruh tercatat sebesar 11,9 g/dl, dengan rata-rata kadar hemoglobin 12,7 g/dl pada trimester I dan 11,5 g/dl pada trimester III.
2. Rata-rata nilai hematokrit berada pada tingkat 37,7% untuk trimester I serta 33,6% pada trimester III. Kejadian anemia lebih banyak terdeteksi pada trimester III sebanyak 9 orang (37,5%) diberbanding 1 orang (10,0%) pada trimester I.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, ibu hamil diharapkan memperhatikan asupan makanan bergizi, terutama makanan yang mengandung zat besi, serta disiplin mengonsumsi tablet tambah darah sesuai ketentuan medis. Untuk peneliti selanjutnya, disarankan agar melakukan penelitian dengan jumlah responden yang lebih besar serta menambah parameter laboratorium pendukung, seperti indeks eritrosit (MCV, MCH, MCHC) dan kadar ferritin demi mengidentifikasi anemia, di samping mempertimbangkan faktor kepatuhan suplementasi tablet tambah darah dan status nutrisi ibu hamil.

DAFTAR PUSTAKA

Bahar, M., Sari, S. puspita, & Ramadhan, S. (2022). Jurnal Fatmawati Laboratory & Medical Science. *Jurnal Bidan Cerdas*, *2*(4), 86–92.

Chendriany, E. B., Kundaryanti, R., & Lail, N. H. (2021). Pengaruh Pemberian Jus Buah Naga Terhadap Kadar Hb Pada Ibu Hamil Trimester III Dengan Anemia Di UPTD Puskesmas Taktakan Serang-Banten Tahun 2020. *Journal for Quality in Women's Health*, *4*(1), 56–61. https://doi.org/10.30994/jqwh.v4i1.105

Fasiha. (2023). *GAMBARAN KADAR HEMOGLOBIN IBU HAMIL DI PUSKESMAS NANIA KOTA AMBON*.

Handayani, W., & Masluroh, M. (2024). Analisis Karakteristik Anemia pada Ibu Hamil Trimester III di Alia Hospital Jakarta Timur. *MAHESA : Malahayati Health Student Journal*, *4*(12), 5625–5637. https://doi.org/10.33024/mahesa.v4i12.16343

Haninggar, Rizki Dyah, N. A. R. M. Y. dk. (2024). *Buku Konsep Kebidanan*.

Hara, J. F. (2020). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kejadian Anemia pada Ibu Hamil Trimester III di Puskesmas Sewon 2. *Journals of Ners Community*, *13*(6), 841–856.

Herwandar, F. R., & Soviyati, E. (2020). Perbandingan Kadar Hemoglobin Pada Remaja Premenarche Dan Postmenarche Di Desa Ragawacana Kecamatan Kramatmulya Kabupaten Kuningan Tahun 2018. *Jurnal Ilmu Kesehatan Bhakti Husada: Health Sciences Journal*, *11*(1), 71–82. https://doi.org/10.34305/jikbh.v11i1.154

Ibriani,Jumriana., Fitriana, I., Devianti Tandiallo, &, & Mega Indah. (2024). Asuhan Kebidanan Ibu Hamil pada Ny."W" di Pustu Marinding Kecamatan Bajo Barat Kabupaten Luwu. *NAJ : Nursing Applied Journal*, *2*(3), 103–119. https://doi.org/10.57213/naj.v2i3.376

Iskandar, Nabilah Roja., I. &, & Dyah Astuti, T. (2024). Gambaran Profil Hematologi Pada Ibu Hamil di Puskesmas Pleret. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, *8*(3).

Isnaeny. (2024). Analisis Kejadian Anemia Pada Ibu Hamil di Puskesmas Kampili Kabupaten Gowa. *Protein: Jurnal Ilmu Keperawatan Dan Kebidanan*, *2*(2). https://doi.org/10.61132/protein.v2i1.174

Kamaruddin, M., Hasrawati, Usmia, S., Jusni, Misnawaty, & Handayani, I. (2019). Korelasi Antara Status Gizi Dan Kadar Hemoglobin Pada Kejadian Anemia Ibu Hamil Trimester Iii. *Medika Alkhairaat : Jurnal Penelitian Kedokteran Dan Kesehatan*, *1*(3), 82–88. https://doi.org/10.31970/ma.v1i3.32

Khatimah, H., Setiawati, D., & Haruna, N. (2022). Hubungan Faktor Risiko Kejadian Anemia pada Ibu Hamil Trimester Ketiga. *UMI Medical Journal*, *7*(1), 10–19. https://doi.org/10.33096/umj.v7i1.152

Mujahadatuljannah, M., & Rabiatunnisa, R. (2024). Analisis Karakteristik Kadar Hemoglobin pada Ibu Hamil di DAS. *Jurnal Surya Medika*, *10*(2), 232–235. https://doi.org/10.33084/jsm.v10i2.7747

Natali, Mega, S., & R. F. (2023). *PERUBAHAN PERILAKU PADA IBU HAMIL PRIMIGRAVIDA TRIMESTER III DI PUSKESMAS LECES* (Vol. 2, Issue 2). http://e-journal.lppmdianhusada.ac.id/index.php/PIPK

Nurfainul, Asdinar, & Dzikra Arwie. (2023). Identifikasi Kejadian Anemia pada Komunitas Gamers Rewa Lingkungan Caile Kelurahan Sangiasseri Kabupaten Sinjai. *Jurnal TLM Blood Smear*, *3*(2), 50–56. https://doi.org/10.37362/jmlt.v3i2.640

Nurhajimah., Padilla Siregar, E., Rezeki, S., & Erawaty Siregar, A. (2024). *Perbandingan Kadar Haemoglobin pada Ibu Hamil Trimester I, II, III dalam Rangka Mengidentifikasi Kejadian Anemia Puskesmas Gebang Kabupaten Langkat Provinsi Sumatera Utara Tahun 2024*. https://doi.org/10.59680/ventilator.v2i4.1523

Putri, F. S. A., & Aryani, T. (2022). Analisis Kadar Ferritin dan Hemoglobin pada Ibu Hamil dengan Suplementasi Besi. *UNISA Yogyakarta*, 1–13. http://digilib.unisayogya.ac.id/6644/1/Naskah Publikasi_Fidelia Shabrina_1811304098.fx - B2_ Fidelia Shabrina A.P.pdf

Putri, O. :, Welkriana, W., Laksono, H., & Pratama, A. S. (2021). *Gambaran Kadar Hemoglobin Pada Mahasiswa Dengan Kebiasaan Mengkonsumsi Mi Instan Di Poltekkes Kemenkes Bengkulu Overview of Hemoglobine Levels in Students With the Habit of Consuming Instant Nures in the Poltekkes of the Ministry of Health, Bengkulu*. *16*(1), 1–7.

Putri, P. H., Putri, F. K., & Rahmawati, S. (2021). Efektivitas Bayam dan Buah Bit Terhadap Kadar Hemoglobin Pada Ibu Hamil: Systematic Literature Review Study. *Medical Technology and Public Health Journal*, *5*(1), 57–65.

Rudina Azimata Rosyidah, Windadari Murni Hartini, & Ni Putu Melisa Yunda Dewi. (2022). Hubungan Kualitas Tidur Dengan Kadar Hemoglobin Pada Mahasiswa Prodi D3 Tbd Semester Vi Poltekkes Bhakti Setya Indonesia Yogyakarta. *Jurnal Ilmu Kedokteran Dan Kesehatan Indonesia*, *2*(2), 42–51. https://doi.org/10.55606/jikki.v2i2.419

Safitri, B. A. (2021). Kadar Hemoglobin (Hb) Antar Trimester pada Ibu Hamil. *Jaringan Laboratorium Medis*, *03*(02), 111–119. https://ejournal.poltekkes-smg.ac.id/ojs/index.php/JLM/

Salulinggi, A. Elpira, A. dk. (2021). Hubungan Pengetahuan Dan Kepatuhan Ibu

Hamil Konsumsi Tablet Tambah Darah Dengan Kejadian Anemia Di Kecamatan Leitimur Selatan Dan Teluk Ambon. *Jurnal Epidemiologi Kesehatan Komunitas*, *6*(1), 229–236. https://doi.org/10.14710/jekk.v6i1.10180

Sawul, A., & Manggul, M. S. (2025). *PAMERAN POSTER EDUKATIF DI PUSTU NAMUT PURANG UNTUK MENINGKATKAN PENGETAHUAN IBU HAMIL TENTANG TANDA BAHAYA DALAM KEHAMILAN Anastasia*. *8*, 2934–2943.

Sikoway, S., Mewo, Y., & Assa, Y. (2020). Gambaran Kadar Hemoglobin pada Ibu Hamil Trimester III di Rumah Sakit Robert Wolter Mongisidi Manado. *Medical Scope Journal*, *1*(2), 82–85. https://doi.org/10.35790/msj.1.2.2020.28004

Suhariyadi, Octarina, N., & Arifin, S. (2024). Kecenderungan Nilai Hematokrit (HCT) pada Ibu Hamil Menggunakan Metode Flowcytometry. *Medica Arteriana (Med-Art)*, *6*(2), 56–62.

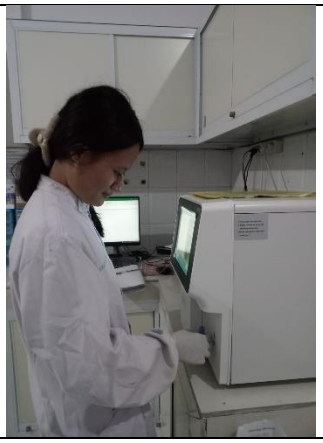
Widianto, R., Purbayanti, D., & Ardina, R. (2021). 2956-Article Text-11766-1-10-20211130. *Borneo Journal Of Medical Laboratory Technology*, *4*(1), 267–271.

Yuliana, Wahida., Retno, Hastri R.R., & B. N. (2024). *PERUBAHAN FISIK PADA IBU HAMIL PRIMIGRAVIDA TRIMESTER 1 DI PONKESKEL KEDEMANGAN WILAYAH KERJA PUSKESMAS KADEMANGAN KECAMATAN BANDOWOSO*.

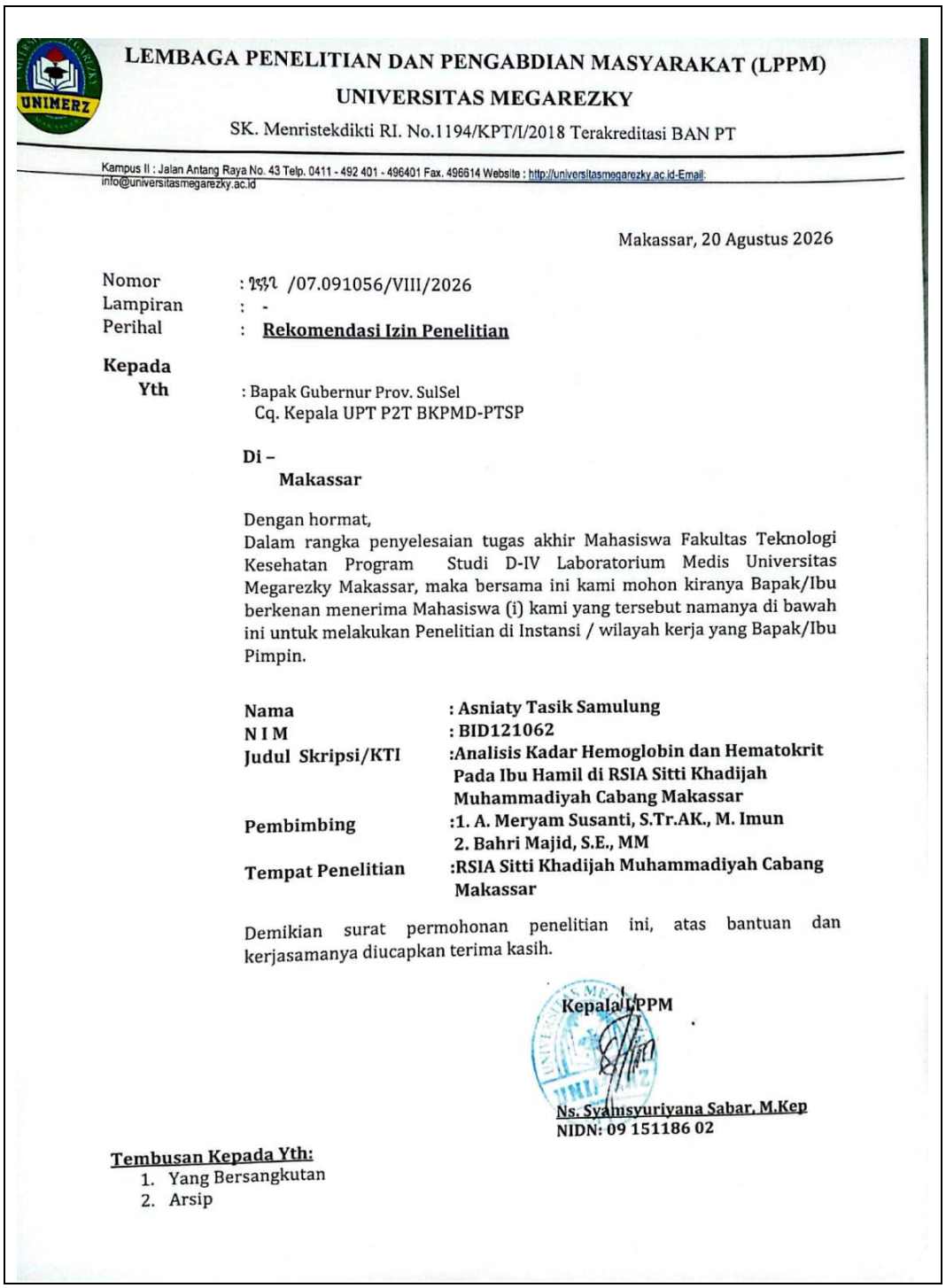
Lampiran 1 Master data

No	Nama	Umur (Tahun)	Hemoglobin (g/dl)	Hematokrit (%)	Trimester
1	Ny. T S	32	14,9	47,1	1
2	Ny. A S	32	13,3	38,2	1
3	Ny. S	23	13,8	38,9	1
4	Ny. N	30	10,3	30,3	1
5	Ny N A	30	11,3	34,0	1
6	Ny St N A	25	13,9	40,2	1
7	Ny F	39	13,2	36,7	1
8	Ny M	37	11,5	33,9	1
9	Ny D	27	13,2	39,1	1
10	Ny ES	29	12,2	35,0	1
11	Ny. E	21	13,1	37,3	3
12	Ny. S	20	10,6	29,7	3
13	Ny. H	28	11,5	32,8	3
14	Ny. K	29	14,0	40,1	3
15	Ny. I S	26	9,6	28,4	3
16	Ny. R	39	13,3	36,7	3
17	Ny. ARY	25	9,6	28,9	3
18	Ny. N H	31	12,6	35,6	3
19	Ny. N I	26	8,3	25,5	3
20	Ny. S E	31	13,1	38,1	3
21	Ny. St A H	26	9,7	29,0	3
22	Ny. M S	33	11,7	33,1	3
23	Ny. O S	18	10,3	31,2	3
24	Ny. H	34	11,6	33,3	3
25	Ny. R W	29	12,9	36,8	3
26	Ny. F	28	12,0	34,4	3
27	Ny. M	39	11,7	33,6	3
28	Ny. N K A	36	9,9	30,2	3
29	Ny. M P G	26	12,0	35,6	3
30	Ny. L A A	23	13,5	38,8	3
31	Ny. H DR	25	14,5	42,5	3
32	Ny. St U Y	20	10,7	30,1	3
33	Ny. D A	38	11,0	32,2	3
34	Ny. St L Y	20	10,8	32,5	3

Lampiran 2 Dokumentasi Penelitian

		
Sebelum dilakukan pemeriksaan sampel diletakkan diatas rollex mixer	Sampel discan barcode dan dicocokan identitas pasien	Sampel dimasukkan ke dalam alat dan hasil akan keluar berupa print out.

Lampiran 3 Surat Izin Penelitian



LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN MASYARAKAT (LPPM)
UNIVERSITAS MEGAREZKY
SK. Menristekdikti RI. No.1194/KPT/I/2018 Terakreditasi BAN PT

Kampus II : Jalan Antang Raya No. 43 Telp. 0411 - 492 401 - 496401 Fax. 496614 Website : http://universitasmegarezky.ac.id-Email: info@universitasmegarezky.ac.id

Makassar, 20 Agustus 2026

Nomor : ١٤٩١ /07.091056/VIII/2026
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 D-IV 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	**: Asniaty Tasik Samulung**
N I M	**: BID121062**
Judul Skripsi/KTI	**:Analisis Kadar Hemoglobin dan Hematokrit Pada Ibu Hamil di RSIA Sitti Khadijah Muhammadiyah Cabang Makassar**
Pembimbing	**:1. A. Meryam Susanti, S.Tr.AK., M. Imun** **2. Bahri Majid, S.E., MM**
Tempat Penelitian	**:RSIA Sitti Khadijah Muhammadiyah Cabang Makassar**

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

Kepala LPPM

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

Tembusan Kepada Yth:
1. Yang Bersangkutan
2. Arsip

PEMERINTAH PROVINSI SULAWESI SELATAN

DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU

Jl.Bougenville No.5 Telp. (0411) 441077 Fax. (0411) 448936
Website : http://proptsp.sulselprov.go.id Email : ptsp@sulselprov.go.id
Makassar 90231

Nomor : **41063/S.01/PTSP/2026**
Lampiran : -
Perihal : **Izin penelitian**

Kepada Yth.
Direktur RSIA Sitti Khadijah
Muhammadiyah Cabang Makassar

di-
Tempat

Berdasarkan surat Kepala LPPM Univ. Megarezky Makassar Nomor : 2332/07.091056/VIII/2026 tanggal 20 Agustus 2026 perihal tersebut diatas, mahasiswa/peneliti dibawah ini:

N a m a	:	**ASNIATY TASIK SAMULUNG**
Nomor Pokok	:	B1D121062
Program Studi	:	Teknologi Laboratorium Medis
Pekerjaan/Lembaga	:	Mahasiswa (D4)
Alamat	:	Jl. Antang Raya No. 43, Makassar

PROVINSI SULAWESI SELATAN

Bermaksud untuk melakukan penelitian di daerah/kantor saudara dalam rangka menyusun KARYA TULIS , dengan judul :

" ANALISIS KADAR HEMOGLOBIN DAN HEMATOKRIT PADA IBU HAMIL DI RSIA SITTI KHADIJAH MUHAMMADIYAH CABANG MAKASSAR "

Yang akan dilaksanakan dari : Tgl. ***20 Agustus s/d 20 Oktober 2026***

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 20 Agustus 2026

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

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

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