

KARYA TULIS ILMIAH

**GAMBARAN KADAR HEMATOKRIT METODE
MIKROHEMATOKRIT DAN *AUTO
HEMATOLOGY ANALYZER*
*SYSTEMATIC REVIEW***



**SUCI ERNANDA PRADANA POHAN
P0 7534019186**

**PRODI D – III JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN
TAHUN 2022**

KARYA TULIS ILMIAH

**GAMBARAN KADAR HEMATOKRIT METODE
MIKROHEMATOKRIT DAN *AUTO
HEMATOLOGY ANALYZER*
*SYSTEMATIC REVIEW***



Sebagai Syarat Menyelesaikan Pendidikan Program Studi Diploma III

**SUCI ERNANDA PRADANA POHAN
P0 7534019186**

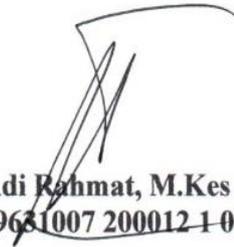
**PRODI D – III JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN
TAHUN 2022**

LEMBAR PERSETUJUAN

JUDUL : **Gambaran Kadar Hematokrit Metode Mikrohematkrit dan
*Auto Hematology Analyzer Systematic Review***
NAMA : **Suci Ernanda Pradana Pohan**
NIM : **P0 7534019186**

Telah Diterima dan Disetujui untuk Diseminarkan Dihadapan Penguji
Medan, 13 Juni 2022

**Menyetujui,
Pembimbing**



dr. Adi Rahmat, M.Kes
NIP : 19631007 200012 1 002

**Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis
Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan**



Endang Sofia, S.Si, M.Si
NIP : 19601013 198603 2 001

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL : **Gambaran Kadar Hematokrit Metode Mikrohematkrit dan
*Auto Hematology Analyzer Systematic Review***

NAMA : **Suci Ernanda Pradana Pohan**

NIM : **P0 7534019186**

Karya Tulis Ilmiah ini Telah Diuji pada Sidang Akhir Ujian Akhir Program Jurusan
Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Medan
Medan, 13 Juni 2022

Penguji I



Nelma, S.Si, M.Kes
NIP : 19621104 198403 2 001

Penguji II



Karolina Br. Surbakti, SKM, M.Biomed
NIP : 19740818 200112 2 001

Ketua Penguji



dr. Adi Rahmat, M.Kes
NIP : 19631007 200012 1 002

**Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medik
Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan**



Endang Sofia, S.Si, M.Si
NIP : 19601013 198603 2 001

PERNYATAAN
GAMBARAN KADAR HEMATOKRIT METODE MIKROHEMATKRIT
DAN *AUTO HEMATOLOGY ANALYZER SYSTEMATIC REVIEW*

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Karya Tulis Ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk disuatu perguruan tinggi, dan sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka.

Medan, 13 Juni 2022
Yang Menyatakan



Suci Ernanda Pradana Pohan
NIM. P0 7534019186

**MEDAN HEALTH POLYTECHNICS OF MINISTRY OF HEALTH
DEPARTMENT OF MEDICAL LABORATORY TECHNOLOGY
*Scientific Writing, June 13, 2022***

Suci Ernanda Pradana Pohan

***A Picture Of Hematocrit Levels Of Microhematch And Auto Hematology Analyzer Methods
A Systematic Review***

ix + 33 pages + 2 images + 6 Table + 2 Appendix

ABSTRACT

Hematological examination is one type of examination used to support the identification of the cause of a disease. One type of hematological examination is hematocrit. An increase in hematocrit values can detect dengue hemorrhagic fever. Decreased hematocrit value is an indicator of anemia, leukemia, or hyperthyroidism. Hematocrit examination with an automatic method can be carried out by utilizing hematology analyzer or microhematocrit using a centrifuous tool. The examination sample can use venous blood or capillary blood. This research is a systematic review described descriptively aims to get a picture of hematocrit levels using the microhematocrit and auto hematology analyzer methods. Based on the results of research on 5 journals it is known that there are differences in hematocrit levels when examined by the microhematocrit and auto hematology analyzer methods.

Keywords: Hematocrit levels, auto hematology analyzer, microhematocrit

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
KTI, 13 JUNI 2022**

Suci Ernanda Pradana Pohan

Gambaran Kadar Hematokrit Metode Mikrohematokrit dan *Auto Hematology Analyzer Systematic Review*

ix + 33 halaman + 6 tabel + 2 gambar 2 lampiran

ABSTRAK

Pemeriksaan Hematologi merupakan salah satu pemeriksaan yang digunakan sebagai penunjang untuk mengetahui penyebab timbulnya suatu penyakit. Salah satu jenis pemeriksaan hematologi yaitu hematokrit. Peningkatan nilai hematokrit memiliki diaknostik untuk mendeteksi demam berdarah dengue. Penurunan nilai hematokrit merupakan indicator anemia, leukimia, atau hipertiroid. Pemeriksaan hematokrit dapat menggunakan metode otomatis dengan menggunakan *hematology analyzer* atau mikrohematokrit dengan alat sentrifuse. Bahan pemeriksaan dapat menggunakan darah vena atau darah kapiler. Jenis Penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Systematic Review*, dengan menggunakan desain penelitian yaitu deskriptif yang bertujuan untuk mengetahui Gambaran Kadar Hematokrit Metode Mikrohematokrit dan *Auto Hematology Analyzer*. Berdasarkan penelitian hasil keseluruhan dari 5 jurnal yang diperoleh menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kadar hematokrit dengan menggunakan metode mikrohematokrit dan *auto hematology analyzer*.

Kata kunci : Kadar hematokrit, Auto Hematology Analyzer, Mikrohematokrit

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT. Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini dengan baik sesuai waktu yang direncanakan. Adapun judul dari Karya Tulis Ilmiah ini adalah “Gambaran Kadar Hematokrit Metode Mikrohematokrit dan *Auto Hematology Analyzer Systematic Review*”.

Penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini bertujuan untuk memenuhi syarat menyelesaikan jenjang pendidikan Diploma III Poltekkes Kemenkes Medan Jurusan Teknologi Laboratorium Medis.

Dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini penulis banyak mendapat bimbingan, bantuan dan arahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dengan segala kerendahan hati penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dra. Ida Nurhayati, M.Kes selaku Direktur Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Medan.
2. Ibu Endang Sofia, S.Si, M.Si selaku Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Medan.
3. Bapak dr. Adi rahmat, M.Kes selaku dosen pembimbing penulis yang telah banyak memberi bimbingan dan arahan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
4. Ibu Nelma S.Si, M.Kes selaku penguji I dan Ibu Karolina Br.Surbakti, SKM, M.Biomed selaku penguji II yang telah memberikan masukan serta perbaikan untuk kesempurnaan dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
5. Seluruh dosen dan staf pegawai jurusan Teknologi Laboratorium Medis Medan.
6. Teristimewa untuk kedua orang tua tercinta, ayah saya Ernawan Pohan dan ibu saya Ernawaty Br.Sinaga dan juga saudara/i saya Rafika Ratu Ernanda Pohan, Raja Ernanda Maulana Pohan dan Fitrah Aina Ernanda Pohan yang telah luar biasa membantu penulis melalui doa, kasih sayang serta dukungan

semangat kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.

Penulis menyadari bahwa Karya Tulis Ilmiah ini masih memiliki banyak kekurangan, oleh karena itu penulis mengharapkan kepada para pembaca untuk memberikan saran dan kritik yang membangun sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat disajikan lebih sempurna.

Akhir kata teriring doa semoga kebaikan, bantuan dan bimbingan yang telah diberikan oleh semua pihak kepada penulis mendapatkan balasan yang berlipat ganda dari Allah SWT. Tuhan Yang Maha Esa. Penulis berharap semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat bermanfaat bagi penulis dan para pembaca.

Medan, 13 Juni 2022



Suci Ernanda Pradana Pohan

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	
LEMBAR PENGESAHAN	
PERNYATAAN	
ABSTRACT	i
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.3.1 Tujuan Umum	3
1.3.2 Tujuan Khusus	3
1.4. Manfaat Penelitian	4
1.4.1. Manfaat Teoritis.....	4
1.4.2. Manfaat Praktis	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1. Tinjauan Pustaka	5
2.1.1. Pengertian Darah.....	5
2.1.2. Komponen Darah	5
2.1.3. Fungsi Darah.....	6
2.2. Hematokrit	7
2.2.1. Pengertian Hematokrit	7
2.2.2. Nilai Hematokrit	7
2.2.3. Pemeriksaan Hematokrit	8
2.2.4. Pemeriksaan Hematokrit Metode Mikrohematokrit	8
2.2.5. Sentrifuse	9
2.2.6. Pemeriksaan Hematokrit Secara Otomatis	9
2.2.7. Hematology Analyzer	9
2.2.8. Antikoagulan untuk Pemeriksaan Hematokrit	10
2.2.9. Faktor yang Memengaruhi Pemeriksaan Hematokrit	11
2.2.10. Manfaat Pemeriksaan Hematokrit	12
2.3. Kerangka Konsep.....	13
2.4. Defenisi Operasional.....	13
BAB III METODE PENELITIAN	14
3.1. Jenis dan Desain Penelitian.....	14
3.2. Lokasi dan Waktu Penelitian	14
3.2.1. Lokasi Penelitian.....	14
3.2.2. Waktu Penelitian	14
3.3. Objek Penelitian.....	14
3.4. Jenis dan Cara Pengumpulan Data.....	15

3.4.1.	Jenis Data	15
3.4.2.	Cara Pengumpulan Data	15
3.5.	Persiapan Penelitian	15
3.5.1.	Alat.....	15
3.5.2.	Bahan	15
3.6.	Prosedur Kerja	16
3.6.1.	Prosedur Pengambilan Darah Vena	16
3.7.	Pemeriksaan Hematokrit Metode Mikrohematokrit	16
3.7.1.	Prinsip Pemeriksaan Hematokrit Metode Mikrohematokrit.....	16
3.7.2.	Prosedur Kerja Pemeriksaan Hematokrit Metode Mikrohematokrit	17
3.8.	Pemeriksaan Hematokrit Metode Automatik	17
3.8.1.	Prinsip Pemeriksaan Hematokrit Metode Automatik	17
3.8.2.	Prosedur Kerja Pemeriksaan Hematokrit Metode Automatik	17
3.9.	Analisa Data.....	18
3.10.	Etika Penelitian	18
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	14
4.1.	Hasil	14
4.2.	Hasil Dari Referensi 1 (Alvin Dwi rizky Meilanie, 2019)	23
4.3.	Hasil Dari Referensi 2 (Nurul Hidayah, 2018)	24
4.4.	Hasil Referensi 3 (Iva Mar'atus Shiva Wijayanti, 2020).....	24
4.5.	Hasil Referensi 4 (Maria Nuraeni, 2020).....	25
4.6.	Hasil Dari Referensi 5 (Elly Ernawaty, 2019).....	26
4.7.	Pembahasan	27
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	29
5.1.	Kesimpulan	29
5.2.	Saran	29
DAFTAR PUSTAKA		30
LAMPIRAN		30

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tabung Kapiler dengan Darah yang Sudah Disentrifugasi.....	8
Gambar 2.2 Auto Hematology Analyzer Mindray BC-2800.....	10

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Tabel Sintesa Grid.....	20
Table 4.2 Hasil Pemeriksaan Nilai Hematokrit Metode Mikrohematokrit dan Otomatis Pada Pasien Demam Berdarah Dengue dengan Hemokonsentrasi.....	23
Table 4.3 Hasil Pemeriksaan Nilai Hematokrit Darah Kapiler Menggunakan Hematology Analyzer dengan Manual	24
Tabel 4.4 Hasil Pemeriksaan Kadar Hematokrit Berdasarkan Homogenisasi Manual dan Menggunakan Alat <i>Blood Roller Mixer</i>	24
Tabel 4.5 Hasil Pemeriksaan Nilai Hematokrit Darah Vena Metode Automatik dan Darah Kapiler Metode Mikrohematokrit.....	25
Tabel 4.6 Hasil Pemeriksaan Hematokrit Secara Manual dan Automatik Pada Pasien Rawat Inap di RSUD Lubuk Sikaping.....	26

DAFTAR LAMPIRAN

Ethical Clearance	
Profil Penulis	32
Kartu Bimbingan Karya Tulis Ilmiah	33

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Hematologi merupakan salah satu ilmu kedokteran yang mempelajari tentang darah dan jaringan pembentuk darah (Firani, 2018). Pemeriksaan Hematologi merupakan salah satu pemeriksaan yang digunakan sebagai penunjang untuk mengetahui penyebab timbulnya suatu penyakit (Kiswari, 2014). Pemeriksaan hematologi meliputi berbagai macam parameter pemeriksaan yang terdiri atas beberapa macam pemeriksaan. Salah satu jenis pemeriksaan darah khusus yaitu hematokrit (Nurlela, 2016).

Darah merupakan salah satu organ tubuh yang sangat penting bagi manusia. Di dalam darah terkandung berbagai macam komponen, baik komponen cairan berupa plasma darah, maupun komponen padat berupa sel-sel darah. Darah merupakan cairan tubuh yang sangat vital bagi kehidupan manusia yang bersirkulasi dalam jantung dan pembuluh darah. Darah membawa oksigen dan nutrisi bagi seluruh sel dalam tubuh serta mengangkat produk-produk hasil metabolisme sel. Darah berada didalam suatu pembuluh darah arteri maupun vena. Volume darah total dalam tubuh manusia dewasa adalah berkisar 3,6 liter (wanita) dan 4,5 liter (pria). Rasio volume sel-sel darah terhadap volume darah total disebut hematokrit (Hct). Lebih dari 99% hematokrit dibentuk oleh eritrosit (Firani, 2018).

Hematokrit (Ht atau Hct) disebut juga *packed cell volume* (PCV) adalah pemeriksaan volume eritrosit dalam mililiter yang ditemukan dalam 100 ml darah dan dihitung dalam persen (%). Pemeriksaan ini menggambarkan komposisi eritrosit dalam darah di dalam tubuh (Nugraha, 2018). Nilai hematokrit dari sampel adalah perbandingan antara volume eritrosit dengan volume darah secara keseluruhan. Nilai hematokrit dapat dinyatakan sebagai presentase (konvensional) atau sebagai pecahan decimal (SI), liter/liter (L/L) (Kiswari, 2014).

Pemeriksaan hematokrit merupakan salah satu pemeriksaan yang berfungsi untuk membantu mendiagnosis beberapa penyakit seperti Demam Berdarah Dengue dan Anemia. Pemeriksaan hematokrit mempunyai dua metode yaitu metode manual dan otomatis (Meilanie, 2019). Pemeriksaan hematokrit dapat menggunakan metode otomatis dengan menggunakan *hematology analyzer* atau mikrohematokrit dengan alat sentrifuse (Nuraeni, 2020).

Teknik pemeriksaan mikrohematokrit dapat menggunakan darah vena dan darah kapiler yang dimasukkan ke dalam pipa kapiler atau tabung mikrohematokrit dengan ukuran 7 cm dan diameter 1 mm (Nugraha, 2018). Pemeriksaan hematokrit metode mikrohematokrit memiliki beberapa kelebihan yaitu memiliki teknik pemeriksaan yang lebih sederhana, waktu pemeriksaan lebih cepat, dan sampel yang digunakan sedikit (Meilanie, 2019).

Pemeriksaan hematokrit metode otomatis dapat dilakukan dengan menggunakan *hematology analyzer*. Pemeriksaan hematokrit secara otomatis memiliki kelebihan yaitu hasil pemeriksaan akan dibaca otomatis pada alat dan hasil akan langsung diketahui secara cepat dan memiliki derajat ketepatan yang tinggi (Meilanie, 2019).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Alvin Dwi Rizky Meilanie (2019) diperoleh rata-rata nilai hematokrit metode mikrohematokrit 46,93% dan rata-rata metode otomatis 45%, dengan metode mikrohematokrit lebih tinggi yaitu dengan selisih 1,93%.

Berdasarkan hasil penelitian Nurul Hidayah (2018) pada 48 sampel penelitian menunjukkan bahwa hasil pemeriksaan nilai hematokrit *hematology analyzer* pada pasien anak, dewasa laki-laki, dan dewasa perempuan secara berturut-turut rerata 34,13%, 42,73%, dan 36,30%. Nilai hematokrit manual pada pasien anak, dewasa laki-laki, dan dewasa perempuan secara berturut-turut rerata 37,50%, 46,75% , dan 39,81%. Nilai hematokrit cara manual (mikrohematokrit) pada semua pasien anak, dewasa laki-laki maupun dewasa perempuan lebih tinggi dibandingkan dengan cara otomatis (*hematology analyzer*).

Menurut Maria Nuraeni (2020) pada penelitiannya didapatkan hasil pemeriksaan hematocrit pada darah vena dengan rata-rata 41,15%, lebih rendah dari darah kapiler yaitu rata-rata 42,13%.

Pada penelitian yang dilakukan Iva Mar'atus Shiva Wijayanti, (2020) homogenisasi secara manual dan menggunakan Blood Roller Mixer kecepatan 35 rpm selama 5 menit menunjukkan kadar hematocrit yang dihomogenkan menggunakan alat Blood Roller Mixer kecepatan 35 rpm selama 5 menit sebagian memiliki hasil yang lebih tinggi dibandingkan kadar hematocrit yang dihomogenkan secara manual.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan Elly Ernawati (2019), hasil pemeriksaan kadar hematocrit metode mikro dan otomatis (Mindray BC-3000) terdapat perbedaan antara selisih hasil pemeriksaan hematocrit secara manual dan otomatis (Mindray BC-3000).

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut. Apakah terdapat perbedaan gambaran hasil pemeriksaan kadar hematokrit metode mikrohematokrit dan *auto hematology analyzer*?

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui perbedaan hasil pemeriksaan kadar hematokrit metode mikrohematokrit dan *auto hematology analyzer*.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Untuk mengetahui hasil pemeriksaan kadar hematokrit secara manual dengan menggunakan metode mikrohematokrit (sentrifuge).
2. Untuk mengetahui hasil pemeriksaan kadar hematokrit secara otomatis dengan menggunakan alat analyzer (*Hematology Analyzer*).
3. Untuk melihat perbedaan hasil pemeriksaan kadar hematokrit metode mikrohematokrit dan *auto hematology analyzer*.

1.4. Manfaat Penelitian

1.4.1. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan menambah pengetahuan dan wawasan khususnya dalam ilmu kesehatan terutama mengenai Gambaran Kadar Hematokrit Metode Mikrohematokrit dan auto Hematology Analyzer.

1.4.2. Manfaat Praktis

1. Bagi Masyarakat

Menambah informasi dan wawasan masyarakat tentang pemeriksaan kadar hematokrit metode mikrohematokrit dan *auto hematology analyzer*.

2. Bagi Institusi

Sebagai pengetahuan dan acuan untuk penelitian selanjutnya yang berhubungan dengan pemeriksaan kadar hematokrit metode mikrohematokrit dan *auto hematology analyzer*.

3. Bagi Peneliti

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan bagi peneliti, serta ketelitian dan keterampilan dalam pemeriksaan kadar hematokrit metode mikrohematokrit dan *auto hematology analyzer*.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka

2.1.1. Pengertian Darah

Darah merupakan cairan tubuh yang sangat vital bagi kehidupan manusia yang bersirkulasi dalam jantung dan pembuluh darah. Darah membawa oksigen dan nutrisi bagi seluruh sel dalam tubuh serta mengangkat produk-produk hasil metabolisme sel. Darah berada didalam suatu pembuluh darah arteri maupun vena. Volume darah total dalam tubuh manusia dewasa adalah berkisar 3,6 liter (wanita) dan 4,5 liter (pria). Rasio volume sel-sel darah terhadap volume darah total disebut hematokrit (Hct). Lebih dari 99% hematokrit dibentuk oleh eritrosit (Firani, 2018).

Darah mengandung sangat banyak informasi yang terkait dengan kondisi sehat maupun sakit, kondisi akut maupun kronik, kondisi penyakit yang didapat maupun yang diturunkan. Maka, pemeriksaan darah adalah pemeriksaan sederhana yang efektif dan efisien karena mudah didapatkan dan sangat bermakna untuk tata laksana penyakit (Firani, 2018).

Darah adalah cairan berwarna merah pekat. Warnanya merah cerah di dalam arteri (sudah dioksigenasi) dan berwarna merah ungu gelap didalam vena (deoksigenasi), setelah melepas sebagian oksigen ke jaringan. Darah bersifat sedikit alkali dan pH-nya hanya sedikit bervariasi sepanjang kehidupan karena sel-sel badan hanya bisa hidup bila pH dalam batas normal (Sari, 2018).

2.1.2. Komponen Darah

Darah mengandung sel-sel darah serta cairan yang disebut plasma darah yang berisi berbagai zat nutrisi maupun substansi lainnya. Sekitar 55% darah merupakan komponen cairan atau plasma, sisanya yang 45% adalah komponen sel-sel darah. Komponen sel-sel darah yang paling banyak adalah sel darah merah atau eritrosit yaitu sejumlah 41%. Rasio volume sel-sel darah terhadap volume darah total disebut hematokrit (Hct). Lebih dari 99% hematokrit dibentuk oleh eritrosit. Komponen darah manusia secara terinci terdiri atas :

Sel-sel darah, meliputi:

1. Eritrosit (sel darah merah)

Eritrosit berfungsi dalam transportasi oksigen dan karbondioksida.

2. Leukosit (sel darah putih)

Leukosit berperan dalam imunitas atau pertahanan tubuh terhadap benda asing maupun mikroorganisme.

3. Trombosit (keping darah)

Trombosit berfungsi dalam proses pembekuan darah, yang berperan penting untuk sistem hemostatis dalam tubuh.

4. Plasma darah, merupakan komponen cairan yang mengandung berbagai nutrisi maupun substansi penting lainnya yang diperlukan oleh tubuh manusia (Firani, 2018).

2.1.3. Fungsi Darah

Darah merupakan kendaraan atau medium untuk transportasi berbagai nutrisi kesehatan tubuh. Darah berfungsi dalam mengangkut oksigen, zat gizi, dan sisa hasil metabolisme dari jantung ke seluruh tubuh dan kembali lagi ke jantung.

Secara umum darah mempunyai fungsi:

Bertugas sebagai sistem transportasi untuk:

1. Mengambil oksigen dari paru-paru yang kembali diedarkan ke seluruh tubuh.
2. Mengangkut karbondioksida yang berasal dari jaringan untuk dikeluarkan melalui paru-paru.
3. Mengambil zat-zat makanan yang berasal dari usus halus untuk diedarkan ke seluruh sel tubuh yang memerlukan.
4. Mengeluarkan zat-zat yang tidak berguna bagi tubuh untuk dikeluarkan melalui kulit dan ginjal.
5. Sebagai pertahanan tubuh terhadap serangan penyakit dan racun dalam tubuh dengan perantara leukosit (sel darah putih) dan antibody.
6. Menyebarkan panas ke seluruh tubuh.
7. Hormon dan enzim diantarkan dari organ ke organ dengan perantara darah (Ernawati, 2019).

2.2. Hematokrit

2.2.1. Pengertian Hematokrit

Hematokrit (Ht atau Hct) disebut juga *packed cell volume* (PCV) adalah pemeriksaan volume eritrosit dalam mililiter yang ditemukan dalam 100 ml darah dan dihitung dalam persen (%). Pemeriksaan ini menggambarkan komposisi eritrosit dalam darah di dalam tubuh. Perubahan presentase hematokrit dipengaruhi oleh faktor seluler dan plasma, seperti peningkatan atau penurunan produksi eritrosit, ukuran eritrosit dan kehilangan atau asupan cairan (Nugraha, 2018).

2.2.2. Nilai Hematokrit

Nilai hematokrit dari sampel adalah perbandingan antara volume eritrosit dengan volume darah secara keseluruhan. Nilai hematokrit dapat dinyatakan sebagai presentase (konvensional) atau sebagai pecahan decimal (SI), liter/liter (L/L) (Kiswari, 2014). Penetapan nilai hematokrit merupakan salah satu pemeriksaan hematologi untuk mengetahui volume eritrosit dalam 100 ml darah, yang dinyatakan dalam %.

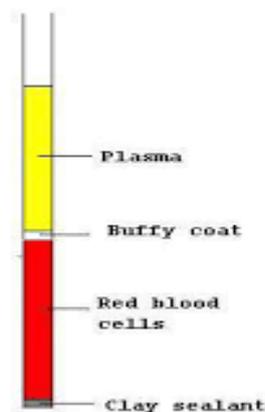
Nilai hematokrit digunakan untuk mengetahui ada tidaknya anemia dan digunakan juga untuk menghitung nilai eritrosit rata-rata. Penetapan nilai hematokrit dapat dilakukan dengan cara makro atau cara mikro. Pada cara mikro digunakan pipet yang dilapisi antikoagulan Na₂EDTA atau heparin di bagian dalamnya dan ada yang tanpa antikoagulan seperti darah kapiler. Pipet kapiler tanpa antikoagulan dipakai apabila menggunakan darah dengan antikoagulan seperti darah vena (Arif, 2015).

Nilai Rujukan Pemeriksaan Hematokrit

Bayi Baru Lahir	: 44 – 46 %
Usia 1 sampai 3 tahun	: 29 – 40 %
Usia 4 sampai 10 tahun	: 31 – 43 %
Pria Dewasa	: 40 – 54 %
Wanita Dewasa	: 36 – 46 % (Nugraha, 2018)

2.2.3. Pemeriksaan Hematokrit

Pemeriksaan hematokrit merupakan salah satu pemeriksaan yang berfungsi untuk membantu mendiagnosis beberapa penyakit seperti Demam Berdarah Dengue dan Anemia. Pemeriksaan hematokrit mempunyai dua metode yaitu metode manual dan otomatis (Meilanie, 2019). Pemeriksaan hematokrit dapat menggunakan metode otomatis dengan menggunakan *hematology analyzer* atau mikrohematokrit dengan alat sentrifuse (Nuraeni, 2020).



**Gambar 2.1 Tabung kapiler dengan darah yang sudah disentrifugasi
(Sumber : Ernawati, 2019)**

2.2.4. Pemeriksaan Hematokrit Metode Mikrohematokrit

Prinsip pemeriksaan hematokrit metode mikrohematokrit adalah darah disentrifugasi pada kecepatan tinggi dalam waktu tertentu, sehingga sel-sel akan terpisah dari plasmanya. Ruangan yang ditempati sel-sel akan terpisah dari plasmanya. Ruangan yang ditempati sel darah merah diukur dan dinyatakan sebagai persen dari seluruh volume darah (Nugraha, 2018).

Teknik pemeriksaan mikrohematokrit dapat menggunakan darah vena dan darah kapiler yang dimasukkan ke dalam pipa kapiler atau tabung mikrohematokrit dengan ukuran 7 cm dan diameter 1 mm (Nugraha, 2018). Pada metode mikrohematokrit darah disentrifuse dengan kecepatan tertentu sehingga terjadi pepadatan eritrosit dan terpisah dari plasmanya (Meilanie, 2019).

Tingginya eritrosit diukur dengan menggunakan skala hematokrit dan dinyatakan dalam persen terhadap seluruh volume darah. Pemeriksaan hematokrit metode mikrohematokrit memiliki beberapa kelebihan yaitu memiliki teknik pemeriksaan yang lebih sederhana, waktu pemeriksaan lebih cepat, dan sampel yang digunakan sedikit (Meilanie, 2019).

2.2.5. Sentrifuse

Sentrifuse adalah alat yang digunakan untuk memisahkan padatan dan cairan yang mempunyai kecepatan tertentu. Sentrifus mikrohematokrit (*Microhematocrit Centrifuge*) digunakan untuk menentukan konsentrasi darah (hematokrit). Rotor yang digunakan adalah jenis *fixed* dengan kecepatan antara 11.000-16.000 rpm dan penyimpanan tabungnya berukuran kecil memanjang, jenis tabung yang digunakan khusus yaitu berupa tabung mikrohematokrit atau disebut juga tabung kapiler (pipa kapiler) (Nugraha, 2015).

2.2.6. Pemeriksaan Hematokrit Secara Automatik

Pemeriksaan hematokrit metode otomatis dapat dilakukan dengan menggunakan *hematology analyzer*. Pemeriksaan hematokrit secara otomatis memiliki kelebihan yaitu hasil pemeriksaan akan dibaca otomatis pada alat dan hasil akan langsung diketahui secara cepat dan memiliki derajat ketepatan yang tinggi (Meilanie, 2019).

2.2.7. Hematology Analyzer

Hematology analyzer merupakan alat untuk mengukur sampel darah. Alat yang digunakan untuk memeriksa darah lengkap dengan cara menghitung dan mengukur sel darah secara otomatis berdasarkan impedansi aliran listrik atau berkas cahaya terhadap sel-sel yang dilewatkan (Ginting, 2016)

Mindray merupakan salah satu alat yang digunakan untuk memeriksa darah lengkap dengan cara menghitung dan mengukur sampel berupa darah. Alat ini biasanya digunakan dalam bidang kesehatan. Alat ini dapat mendiagnosis penyakit yang diderita seorang pasien seperti kanker dan lain-lain. Pemeriksaan hematologi rutin seperti meliputi pemeriksaan Hemoglobin, hitung sel Leukosit dan hitung jumlah sel Trombosit (Ernawati, 2019)



Gambar 2.2 Auto Hematology Analyzer Mindray BC-2800
(<https://www.mindray.com/id/product/BC-2800.html>)

Prinsip Kerja dari alat ini adalah mengukur sel darah secara otomatis berdasarkan impedansi aliran listrik atau berkas cahaya terhadap sel-sel yang dilewatkan atau Pengukuran dan penyerapan sinar akibat interaksi sinar yang mempunyai panjang gelombang tertentu dengan larutan atau sampel yang dilewatinya (Ernawati, 2019).

2.2.8. Antikoagulan untuk Pemeriksaan Hematokrit

Antikoagulan adalah zat yang mencegah penggumpalan darah dengan cara mengikat kalsium atau dengan menghambat pembentukan trombin yang diperlukan untuk merubah fibrinogen menjadi fibrin dalam proses pembekuan. Namun, tidak semua jenis antikoagulan dapat dipakai karena ada beberapa antikoagulan yang dapat mempengaruhi bentuk eritrosit atau leukosit yang akan diperiksa morfologinya.

Pada pemeriksaan hematologi yang membutuhkan spesimen berupa *whole blood* dan atau plasma maka sampel darah harus dikumpulkan dalam sebuah tabung yang berisi antikoagulan sehingga dengan pemberian antikoagulan maka darah tidak akan beku (Blue Goby, 2016)

1. EDTA (*Ethylene Diamine Tetra Acetic Acid*)

Garam Kalium atau Natrium dari *Ethylen Diamine Tetra Asetat* (EDTA). Garam-garam tersebut mengubah ion kalsium dari darah menjadi bentuk yang bukan ion sehingga pembekuan dapat dicegah. EDTA tidak berpengaruh terhadap besar dan bentuk dari Eritrosit dan leukosit. Selain itu EDTA juga dapat mencegah penggumpalan trombosit, sehingga sangat baik sebagai antikoagulan untuk pemeriksaan trombosit (Blue Goby, 2016)

2. Heparin

Heparin merupakan antikoagulan yang normal dalam tubuh, namun di laboratorium heparin jarang digunakan dalam pemeriksaan-pemeriksaan di laboratorium karena mahal harganya. Heparin tidak mempengaruhi bentuk eritrosit maupun trombosit (Blue Goby, 2016).

2.2.9. Faktor yang Memengaruhi Pemeriksaan Hematokrit

2.2.9.1. Faktor Invivo

1. Eritrosit

Faktor ini sangat penting pada pemeriksaan hematokrit karena eritrosit merupakan sel yang diukur dalam pemeriksaan tersebut.

2. Bentuk eritrosit

Apabila terjadi kelainan bentuk eritrosit (*poikilositosis*) maka akan terjadi *trapped plasma* (plasma yang terperangkap) sehingga nilai hematokrit akan meningkat.

3. Ukuran eritrosit

Ukuran sel darah merah sangat penting dimana dapat memengaruhi viskositas darah. Viskositas yang tinggi maka nilai hematokrit juga akan tinggi.

4. Viskositas rendah

Efek hematokrit terhadap viskositas darah adalah makin besar presentasi sel darah merah maka makin tinggi hematokritnya dan makin banyak pergeseran lapisan-lapisan darah, pergeseran inilah yang menentukan

viskositas. Oleh karena itu, viskositas darah meningkat secara drastis ketika hematokrit meningkat.

5. Plasma

Pada pemeriksaan hematokrit plasma harus diamati terhadap adanya hemolisis karena dapat memengaruhi pemeriksaan hematocrit (Nurlela, 2016).

2.2.9.2. Faktor Invitro

1. Pemusingan / sentrifugasi
2. Penempatan tabung kapiler pada lubang sentrifuse yang kurang tepat dan penutup yang kurang rapat dapat menyebabkan hasil pembacaan hematokrit menjadi palsu.
3. Antikoagulan
4. Penggunaan antikoagulan EDTA lebih dari 1,5 mg/ml darah mengakibatkan eritrosit mengkerut sehingga nilai hematokrit akan rendah palsu.
5. Pembacaan yang tidak tepat dan tabung hematokrit tidak bersih dan kering.
6. Bahan pemeriksaan tidak dicampur/homogen sebelum pemeriksaan dilakukan.
7. Suhu dan waktu penyimpanan sampel
8. Sampel yang disimpan pada suhu 4°C selama 24 jam, memberikan nilai hematocrit yang lebih tinggi (Nurlela, 2016)

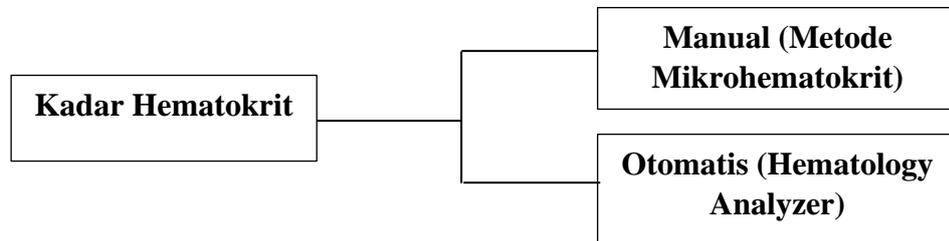
2.2.10. Manfaat Pemeriksaan Hematokrit

Manfaat pemeriksaan hematokrit adalah mendiagnosis atau mengetahui kondisi medis yang diderita pasien, serta menentukan seberapa baik tubuh pasien merespon pengobatan yang telah diberikan. Pemeriksaan hematokrit membantu mendiagnosis penyakit seperti DBD, Anemia, Polisitemia.

2.3. Kerangka Konsep

Variabel Terikat

Variabel Bebas



2.4. Defenisi Operasional

1. Kadar hematokrit adalah nilai pemeriksaan hematokrit baik secara mikrohematokrit dab secara otomatis dalam satuan % (persen). Kadar hematokrit diukur menggunakan metode manual dengan mikrohematokrit dan otomatis dengan hematology analyzer.
2. Metode mikrohematokrit merupakan suatu metode pemeriksaan hematokrit dengan volume eritrosit yang dipisahkan dari plasma serta dilakukan pemusingan pada kecepatan 12000 rpm selama 10 menit menggunakan tabung mikrokapiler yang nilainya dinyatakan dalam persen.
3. Metode *auto hematology analyzer* adalah suatu metode pemeriksaan hematocrit yang cara perhitungannya yaitu dengan menggunakan alat otomatis yang bekerja berdasarkan prinsip impedansi listrik

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Jenis dan Desain Penelitian

Jenis Penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Systematic Review*, dengan menggunakan Desain penelitian yaitu deskriptif yang bertujuan untuk mengetahui Gambaran Kadar Hematokrit Metode Mikrohematokrit dan *Auto Hematology Analyzer*.

3.2. Lokasi dan Waktu Penelitian

3.2.1. Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan dengan mencari dan menyeleksi data dari hasil uji yang dilakukan pada semua lokasi.

3.2.2. Waktu Penelitian

Waktu penelitian yang dimulai dari penentuan judul hingga laporan hasil penelitian dilakukan pada bulan Januari sampai Mei 2022.

3.3. Objek Penelitian

Objek penelitian dalam penelitian ini adalah artikel yang digunakan sebagai referensi dengan memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi yaitu :

Kriteria Inklusi :

1. Artikel yang di publish tahun 2012-2022.
2. Menjelaskan gambaran kadar hematokrit metode mikrohematokrit dan otomatis.

Kriteria Eksklusi :

1. Artikel yang di publish sebelum tahun 2012.
2. Tidak menjelaskan gambaran kadar hematokrit metode mikrohematokrit dan otomatis.

Artikel referensi yang memenuhi kriteria tersebut diantaranya “Perbedaan Nilai Hematokrit Metode Mikrohematokrit dan Metode Otomatis Pada Pasien Demam Berdarah Dengue Dengan Hemokonsentrasi”, Alvin Dwi Rizky Meilanie tahun 2019, “Perbedaan Nilai Hematokrit Darah Kapiler Menggunakan *Hematology Analyzer* dengan Manual Mikrohematokrit”, Nurul Hidayah tahun 2018, “Perbedaan Kadar Hematokrit Berdasarkan Homogenisasi Manual dan Menggunakan Alat *Blood Roller Mixer*”, Iva Mar’atus Shiva Wijayanti tahun 2020, “Perbandingan Nilai Hematokrit Darah Vena Metode Otomatis dan Darah Kapiler Metode Mikrohematokrit” Maria Nuraeni tahun 2020, “Gambaran Hasil Pemeriksaan Hematokrit Secara Manual dan Otomatis pada Pasien Rawat Inap di RSUD Lubuk Sikaping” Elly Ernawaty tahun 2019.

3.4. Jenis dan Cara Pengumpulan Data

3.4.1. Jenis Data

Jenis data yang digunakan adalah data sekunder yaitu data yang diperoleh dengan menggunakan penelusuran literatur, *google scholar*, dan sebagainya.

3.4.2. Cara Pengumpulan Data

Cara pengumpulan data menggunakan bantuan *search engine* berupa situs penyedia literatur dan dilakukan dengan cara membuka situs web resmi yang sudah ter-*publish* seperti *google scholar* dengan kata kunci “Hematokrit”, “Metode Mikrohematokrit” dan “Metode Otomatis *Hematology Analyzer*”.

3.5. Persiapan Penelitian

3.5.1. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sentrifus hematokrit, skala hematokrit, spuit, tourniquet, alat *Auto Hematology Analyzer*.

3.5.2. Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah alcohol 70%, tabung mikrokapiler, spuit, kapas, lilin, kertas label, sampel darah vena, antikoagulan EDTA 10%, Diluent (Pencucian), Rince (Pengenceran), Lyse (Melisiskan).

3.6. Prosedur Kerja

3.6.1. Prosedur Pengambilan Darah Vena

1. Siapkan alat-alat yang diperlukan.
2. Yakinkan pasien serta arahkan pada posisi yang nyaman.
3. Pilih vena yang akan ditusuk lalu lakukan pembendungan dengan menggunakan tourniquet 3-5 cm dari lipatan siku. Jika perlu arahkan pasien untuk mengempalkan tangan agar vena lebih menonjol.
4. Bersihkan daerah kulit yang akan dilakukan penusukan menggunakan kapas alcohol 70% secara melingkar, biarkan kering.
5. Tusuk vena dengan sudut 15-30 derajat antara jarum dan kulit.
6. Lepaskan tourniquet ketika darah mulai mengalir kedalam tabung. Tourniquet tidak boleh mengebat lengan lebih dari 1 menit karena akan menyebabkan hemokonsentrasi dan mempengaruhi hasil pemeriksaan.
7. Arahkan pasien untuk membuka kepala tangan secara perlahan.
8. Jika volume darah sudah memenuhi untuk bahan pemeriksaan, letakkan kapas kering diatas tusukan tanpa memberi tekanan.
9. Lepaskan jarum dari lokasi penusukan dan berikan tekanan kapas kering pada daerah bekas tusukan hingga darah berhenti mengalir.
10. Masukkan darah tadi kedalam tabung, bila menggunakan antikoagulan segera campur perlahan-lahan.
11. Tempelkan plester pada luka tusukan dan label tabung dengan informasi yang benar (Nugraha, 2015).

3.7. Pemeriksaan Hematokrit Metode Mikrohematokrit

3.7.1. Prinsip Pemeriksaan Hematokrit Metode Mikrohematokrit

Metode pemeriksaan yang digunakan dalam *Systematic review* merupakan metode pemeriksaan pada referensi. Berdasarkan artikel referensi, prinsip pemeriksaan hematokrit metode mikrohematokrit adalah darah disentrifugasi pada kecepatan tinggi dalam waktu tertentu, sehingga sel-sel akan terpisah dari plasmanya (Nugraha, 2018).

3.7.2. Prosedur Kerja Pemeriksaan Hematokrit Metode Mikrohematokrit

1. Masukkan darah kedalam dua tabung mikrohematokrit sampai $\frac{2}{3}$ atau $\frac{3}{4}$ bagian tabung.
2. Tutup salah satu bagian tabung menggunakan *clay* atau *micro burner*.
3. Letakkan dua tabung mikrohematokrit pada sentrifuse secara bersebrangan, dengan penutup menjauhi bagian tengah sentrifugasi.
4. Sentrifugasi selama 5 menit dengan kecepatan 11.000 – 16.000 rpm.
5. Angkat tabung mikrohematokrit setelah sentrifuse berhenti berputar. Hasil yang di dapat dihitung menggunakan kalkulator mikrohematokrit.
6. Hasil sentrifugasi harus memiliki tiga bagian, yaitu bagian eritrosit pada dasar tabung, bagian *buffy coat* pada bagian tengah tabung dan plasma pada bagian atas.
7. Hasil selisih hematokrit harus memiliki selisih $\pm 2\%$.
8. Jika selisih lebih dari 2% harus dilakukan pemeriksaan ulang (Nugraha, 2018).

3.8. Pemeriksaan Hematokrit Metode Otomatis

3.8.1. Prinsip Pemeriksaan Hematokrit Metode Otomatis

Metode pemeriksaan yang digunakan dalam *Systematic review* merupakan metode pemeriksaan pada referensi. Berdasarkan artikel referensi, Prinsip Kerja dari alat ini adalah mengukur sel darah secara otomatis berdasarkan impedansi aliran listrik atau berkas cahaya terhadap sel-sel yang dilewatkan atau pengukuran dan penyerapan sinar akibat interaksi sinar yang mempunyai panjang gelombang tertentu dengan larutan atau sampel yang dilewatinya (Ernawati, 2019).

3.8.2. Prosedur Kerja Pemeriksaan Hematokrit Metode Otomatis

1. Sampel darah harus dipastikan sudah homogen dengan antikoagulan.
2. Tekan tombol *Whole Blood* “WB” pada layar.
3. Tekan tombol “ID” dan masukkan no sampel, ditekan enter, ditekan bagian atas dari tempat sampel yang berwarna ungu untuk membuka.
4. Letakkan sampel dalam adaptor, ditutup tempat sampel.
5. Tekan “RUN” dan hasil akan muncul pada layar secara otomatis.
6. Catat hasil pemeriksaan (Ernawati, 2019).

3.9. Analisa Data

Analisa data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif berupa tabel (hasil tabulasi) yang diambil dari referensi yang digunakan dalam penelitian.

3.10. Etika Penelitian

Dalam melakukan penelitian menekankan masalah etika yang meliputi :

1. *Informed consent* (persetujuan menjadi responden) dimana subjek harus mendapatkan informasi lengkap tentang tujuan penelitian yang akan dilaksanakan, mempunyai hak untuk bebas berpartisipasi atau menolak menjadi responden.
2. Anonymity (tanpa nama), dimana subjek mempunyai hak agar data yang diberikan dirahasiakan. Kerahasiaan dari responden dijamin dengan jalan mengabutkan identitas dari responden atau tanpa nama (anonymity).
3. Rahasia (*confidentially*) kerahasiaan yang diberikan kepada responden dijamin oleh peneliti.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil

Berdasarkan hasil pencarian pustaka yang dilakukan, didapatkan hasil penelitian dari 5 referensi yang relevan dengan masalah yang ingin dipecahkan:

- a. Referensi 1 : Penelitian Alvin Dwi Rizky Meilanie (2019)
“Perbedaan Nilai Hematokrit Metode Mikrohematokrit dan Otomatis Pada Pasien Demam Berdarah Dengue Dengan Hemokonsentrasi”
- b. Referensi 2 : Penelitian Nurul Hidayah (2018)
“Perbedaan Nilai Hematokrit Darah Kapiler Menggunakan *Hematology Analyzer* dengan Manual”
- c. Referensi 3 : Penelitian Iva Mar’atus Shiva Wijayanti (2020)
“Perbedaan Kadar Hematokrit Berdasarkan Homogenisasi Manual dan Menggunakan Alat *Blood Roller Mixer*”
- d. Referensi 4 : Penelitian Maria Nuraeni (2020)
“Perbandingan Nilai Hematokrit Darah Vena Metode Otomatis dan Darah Kapiler Metode Mikrohematokrit”
- e. Referensi 5 : Penelitian Elly Ernawaty (2019)
“Gambaran Hasil Pemeriksaan Hematokrit Secara Manual dan Otomatis Pada Pasien Rawat Inap di RSUD Lubuk Sikaping”

Hasil penelitian dari 5 referensi diatas akan penulis jelaskan Nilai Hematokrit-nya dalam bentuk tabel sebagai berikut :

Tabel 4.1 Tabel Sintesa Grid

No	Author	Tahun	Judul	Metode	Hasil	Resume
1	Alvin Dwi Rizky Meilanie	2019	Perbedaan Nilai Hematokrit Metode Mikrohematokrit dan Otomatis Pada Pasien Demam Berdarah Dengue Dengan Hemokonsentrasi	D : Observasional Analitik S : 30 sampel V : Nilai hematocrit metode mikrohematokrit dan otomatis pada pasien DBD dengan Hemokonsentrasi	Berdasarkan dari penelitian tersebut diperoleh rata-rata nilai hematocrit metode mikrohematokrit 46.93% dan metode otomatis diperoleh rata-rata 45%.	Google Scholar
2	Nurul Hidayah	2018	Perbedaan Nilai Hematokrit Darah Kapiler Menggunakan Hematology Analyzer dengan Manual	D : Observasional Analitik S : 48 sampel V : Nilai Hematokrit Darah Kapiler Menggunakan Hematology Analyzer dengan Manual	Berdasarkan penelitian tersebut 1. Nilai hematokrit hematology analyzer pada pasien anak, dewasa laki-laki, dan dewasa perempuan secara berturut-turut rerata	Google Scholar

34.13%,
42.73%, dan
36.30%.

2. Nilai
hematokrit
manual
hematokrit pada
pasien anak
dewasa laki-laki,
dan dewasa
perempuan
secara berturut-
turut rerata
37.50%,
46.75%, dan
39.81%.

3. Nilai
hematokrit
darah kapiler
menggunakan
manual
mikrohematokrit
lebih tinggi dari
hematologi
analizer.

3	Iva Mar'atus Shiva Wijayanti	2020	Perbedaan Kadar Hematokrit Berdasarkan Homogenisasi Manual dan Menggunakan Alat <i>Blood Roller Mixer</i>	D : Deskriptif analitik S : 16 orang V : Pemeriksaan Kadar Hematokrit Berdasarkan Homogenisasi Manual dan Menggunakan Alat <i>Blood Roller Mixer</i>	Berdasarkan penelitian didapatkan kadar hematokrit yang dihomogenkan menggunakan alat <i>Blood Roller Mixer</i> memiliki hasil lebih tinggi dibandingkan kadar hematokrit yang dihomogenkan secara manual.	Google Scholar
4	Maria Nuraeni	2020	Perbandingan Nilai Hematokrit Darah Vena Metode Automatik dan Darah Kapiler Metode Mikrohematokrit	D : Deskriptif analitik S : 39 sampel V : Nilai Hematokrit Darah Vena Metode Automatik dan Darah Kapiler Metode Mikrohematokrit	Berdasarkan penelitian, diperoleh rerata hasil pemeriksaan nilai hematocrit darah vena metode automatic 41.15% dan darah kapiler metodemikrohe matokrit 42.13%	Google Scholar

5	Elly Ernawati	2019	Gambaran Hasil Pemeriksaan Hematokrit Secara Manual dan Automatik Pada Pasien Rawat Inap di RSUD Lubuk Sikaping	D : Deskriptif analitik S : 30 sampel V : Pemeriksaan Hematokrit Secara Manual dan Automatik Pada Pasien Rawat Inap di RSUD Lubuk Sikaping	Berdasarkan penelitian tersebut diperoleh rata-rata hasil pemeriksaan hematokrit secara manual (metode mikro) adalah 32.33 % dan otomatik (mindray BC 3000) adalah 32.62 %.	Google Scholar
---	------------------	------	---	---	---	-------------------

4.2. Hasil dari Referensi 1 (Alvin Dwi Rizky Meilanie, 2019)

Tabel 4.2 Hasil Pemeriksaan Nilai Hematokrit Metode Mikrohematokrit dan Otomatis Pada Pasien Demam Berdarah Dengue Dengan Hemokonsentrasi

Metode	Rata-rata (%)
Mikrohematokrit	46.93%
Otomatis	45%

Pada penelitian ini, metode mikrohematokrit diperoleh rata-rata 46.93% dan metode otomatis diperoleh rata-rata 45%. Berdasarkan hasil dari rata-rata tersebut nilai hematocrit dengan metode mikrohematokrit sedikit lebih tinggi yaitu dengan selisih 1.93%. Dari hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nilai hematokrit antara metode mikrohematokrit dan metode otomatis.

4.3. Hasil dari Referensi 2 (Nurul Hidayah, 2018)

Tabel 4.3 Hasil Pemeriksaan Nilai Hematokrit Darah Kapiler Menggunakan Hematology Analyzer dengan Manual

Sampel	Metode	Rata-rata (%)
Anak-anak	Manual	37.50%
	Hematology Analyzer	34.13%
Dewasa Laki-laki	Manual	46.75%
	Hematology Analyzer	42.73%
Dewasa Perempuan	Manual	39.81%
	Hematology Analyzer	36.30%

Tabel di atas menunjukkan bahwa :

- Hasil pemeriksaan nilai hematokrit pada semua sampel anak secara manual lebih tinggi 3.37% dibandingkan menggunakan hematologi analyzer.
- Hasil pemeriksaan nilai hematokrit pada semua sampel dewasa laki - laki secara manual lebih tinggi 4.02% dibandingkan menggunakan hematologi analyzer.
- Hasil pemeriksaan nilai hematokrit pada semua sampel dewasa perempuan secara manual lebih tinggi 3.51% dibandingkan menggunakan hematologi analyzer.

4.4. Hasil dari Referensi 3 (Iva Mar'atus Shiva Wijayanti, 2020)

Tabel 4.4 Hasil Pemeriksaan Kadar Hematokrit Berdasarkan Homogenisasi Manual dan Menggunakan Alat *Blood Roller Mixer*

Metode	Rata-rata (%)
Manual	36.1%
<i>Blood Roller Mixer</i>	36.2%

Berdasarkan penelitian ini, kadar hematokrit dengan perlakuan homogenisasi secara manual lebih rendah dibandingkan kadar hematocrit dengan perlakuan homogenisasi menggunakan alat *Blood Roller Mixer* kecepatan 35 rpm selama 5 menit.

4.5. Hasil dari Referensi 4 (Maria Nuraeni, 2020)

Tabel 4.5 Hasil Pemeriksaan Nilai Hematokrit Darah Vena Metode Automatik dan Darah Kapiler Metode Mikrohematokrit

No Sampel	Nilai Hematokrit (%)	
	Automatik	Mikrohematokrit
1.	42	40
2.	47	44
3.	41	44
4.	46	37
5.	40	38
6.	40	39
7.	42	38
8.	45	44
9.	45	44
10.	35	34
11.	40	39
12.	30	48
13.	34	41
14.	35	42
15.	35	40
16.	40	39
17.	40	37
18.	36	42
19.	47	40
20.	48	50
21.	41	48
22.	27	51
23.	41	37
24.	43	44
25.	41	36

26.	32	44
27.	51	43
28.	40	34
29.	44	44
30.	47	48
31.	45	44
32.	45	47
33.	40	42
34.	44	42
35.	40	42
36.	42	42
37.	52	40
38.	42	42
39.	40	53
Mean	41.15	42.13

Pada penelitian ini didapatkan hasil pemeriksaan hematokrit pada darah vena dengan rata-rata 41.15% , lebih rendah dari darah kapiler yaitu rata-rata 42.13%.

4.6. Hasil dari Referensi 5 (Elly Ernawati, 2019)

Tabel 4.6 Hasil Pemeriksaan Hematokrit Secara Manual dan Otomatis Pada Pasien Rawat Inap di RSUD Lubuk Sikaping

Metode	Rata-rata (%)
Manual	32.33
Otomatis	32.62

Berdasarkan tabel pemeriksaan kadar hematokrit diatas di dapatkan rata-rata hasil pemeriksaan hematokrit secara manual (metode mikro) adalah 32.33 % dan otomatis (mindray BC 3000) adalah 32.62 %.

4.7. Pembahasan

Menurut hasil penelitian Alvin Dwi Rizky Meilanie (2019) yang berjudul Perbedaan Nilai Hematokrit Metode Mikrohematokrit dan Otomatis Pada Pasien Demam Berdarah Dengue Dengan Hemokonsentrasi diperoleh rata-rata metode mikrohematokrit 46.93% dan metode otomatis diperoleh rata-rata 45%. Hal ini dikarenakan pada kasus DBD peningkatan nilai hematokrit (hemokonsentrasi) disebabkan oleh meningkatnya permeabilitas pembuluh darah sehingga mengakibatkan kebocoran plasma melalui kapiler yang rusak. Pada alat *hematology analyzer* nilai hematokrit tidak dapat langsung diukur tetapi didapatkan dari pengukuran volume sel rata-rata eritrosit dan jumlah eritrosit. Kesalahan dari analisa pengukuran eritrosit dan volume sel rata-rata eritrosit yang dianalisa menggunakan alat *hematology analyzer* dapat menyebabkan nilai hematokrit yang didapatkan salah. Ini menunjukkan bahwa nilai hematokrit yang didapatkan dari pemeriksaan menggunakan alat *hematology analyzer* tidak dapat menggantikan nilai hematokrit yang diperoleh dengan metode mikrohematokrit karena hasil yang didapatkan menunjukkan adanya perbedaan bermakna. Pada pasien DBD dengan hemokonsentrasi pemantauan status cairan tubuh sebaiknya dilakukan dengan metode mikrohematokrit karena alat yang digunakan sederhana, hasil yang didapatkan berbeda bermakna dengan metode otomatis sehingga tidak menimbulkan hasil rendah palsu.

Berdasarkan hasil penelitian Nurul Hidayah (2018) yang berjudul Perbedaan Nilai Hematokrit Darah Kapiler Menggunakan Hematology Analizer dengan Manual diperoleh rata-rata bahwa hasil pemeriksaan nilai hematokrit cara manual pada pasien anak maupun dewasa lebih tinggi dibandingkan secara hematologi analizer. Nilai hematokrit hematologi analiser pada pasien anak, dewasa laki-laki, dan dewasa perempuan secara berturut-turut rerata 34,13%, 42,73%, dan 36,30%. Nilai hematokrit manual hematokrit pada pasien anak dewasa laki-laki, dan dewasa perempuan secara berturut-turut rerata 37,50%, 46,75%, dan 39,81%.

Pada penelitian yang dilakukan Iva Mar'atus Shiva Wijayanti (2020) yang berjudul Perbedaan Kadar Hematokrit Berdasarkan Homogenisasi Manual dan

Menggunakan Alat *Blood Roller Mixer* diperoleh hasil kadar hematokrit setelah mengumpulkan data, homogenisasi secara manual dan menggunakan *Blood Roller Mixer* kecepatan 35 rpm selama 5 menit menunjukkan kadar hematokrit yang dihomogenkan menggunakan alat *Blood Roller Mixer* kecepatan 35 rpm selama 5 menit sebagian memiliki hasil yang lebih tinggi dibandingkan kadar hematokrit yang dihomogenkan secara manual. Hal ini dikarenakan homogenisasi secara manual tidak memiliki kecepatan yang stabil sehingga darah dengan antikoagulan tidak tercampur rata. Berlebihan antikoagulan dalam homogenisasi mengakibatkan perubahan pada bentuk eritrosit menjadi mengkerut yang berpengaruh pada kadar hematokrit yang menjadi rendah.

Menurut hasil penelitian Maria Nuraeni (2020) yang berjudul Perbandingan Nilai Hematokrit Darah Vena Metode Automatik dan Darah Kapiler Metode Mikrohematokrit diperoleh hasil pemeriksaan hematokrit pada darah vena dengan rata-rata 41.15% , lebih rendah dari darah kapiler yaitu rata-rata 42.13%. Perbedaan kadar hematokrit pada darah vena dan darah kapiler dapat terjadi karena variasi penyimpangan secara sistematis dan acak. Penyimpangan dapat dikendalikan secara teknik, dengan memperhatikan cara pengumpulan specimen sehingga tidak menyebabkan hemokonsentrasi.

Berdasarkan hasil penelitian Elly Ernawaty (2019) yang berjudul Gambaran Hasil Pemeriksaan Hematokrit Secara Manual dan Automatik Pada Pasien Rawat Inap di RSUD Lubuk Sikaping di dapatkan rata-rata hasil pemeriksaan hematokrit secara manual (metode mikro) adalah 32.33 % dan otomatis (mindray BC 3000) adalah 32.62 %. Berdasarkan dari rata-rata hasil pemeriksaan kadar hematokrit yang dilakukan secara manual (metode mikro) dan otomatis (mindray BC3000) terdapat perbedaan yang disebabkan oleh factor-faktor seperti sampel yang digunakan tidak homogen dengan antikoagulan, kecepatan sentrifuse, waktu proses sentrifus, ketelitian dalam pembacaan hasil menggunakan skala hematokrit, suhu, dan waktu pemeriksaan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan 5 jurnal penelitian yang saya review, kadar hematokrit metode mikrohematokrit yang memiliki rerata hasil lebih tinggi yaitu pada penelitian Alvin Dwi Rizky Meilanie (2019), Nurul Hidayah (2018), dan Maria Nuraeni (2020). Hal ini disebabkan karena beberapa variable yaitu Pasien DBD dengan hemokonsentrasi dan variasi penyimpangan secara sistematis dan acak. Sedangkan kadar hematokrit metode *auto hematology analyzer* yang memiliki rerata hasil lebih tinggi dibandingkan metode mikrohematokrit yaitu penelitian Iva Mar'atus Shiva Wijayanti (2020) dan Elly Ernawaty (2019). Hal ini dikarenakan pada pemeriksaan metode mikrohematokrit sampel yang digunakan tidak homogen dengan antikoagulan, kecepatan sentrifuse, waktu proses sentrifus, serta ketelitian dalam pembacaan hasil menggunakan skala hematokrit kurang diperhatikan.

5.2. Saran

1. Berdasarkan keterbatasan dalam penelitian disarankan dalam pemeriksaan hematocrit metode mikrohematokrit sebaiknya sampel darah setelah dilakukan pengambilan harus segera dilakukan pemeriksaan. Hal itu penting untuk melihat apakah hasil pemeriksaan hematokrit sesuai dengan gambaran nilai hematokrit pada alat otomatis.
2. Pada pemeriksaan hematokrit dengan menggunakan alat sentrifus hematocrit dan Hematology analyzer lebih diperhatikan lagi kondisi alat tersebut dalam keadaan baik. Jika hasil pemeriksaan hematokrit secara manual rendah atau tinggi bisa di cek lagi dengan menggunakan alat Hematology Analyzer.
3. Untuk peneliti selanjutnya disarankan menambah jumlah sampel sebagai bahan acuan dan lokasi penelitian yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Arif, d. M. 2015. *Penuntun Praktikum Hematologi*. Makassar.
- Blue Goby, Uly. 2016. *Hematologi Jenis-Jenis Antikoagulan*.
- Ernawati, E. 2019. *Gambaran Hasil Pemeriksaan Hematokrit secara Manual dan Automatik pada Pasien Rawat Inap di RSUD Lubuk Sikaping*. Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Perintis Padang Padang 2019.
- Firani, N. K. 2018. *Mengenal Sel-Sel darah dan Kelainan Darah*. Malang : UB Press.
- Gambar *Auto Hematology Analyzer Mindray BC-2800*. Diakses melalui : (<https://www.mindray.com/id/product/BC-2800.html>), 20 Januari 2022
- Ginting, R. B. 2016. *Sistem Pendeteksi Masalah Kerusakan Alat Hematology Analyzer Dengan Metode Forward Channing*. Majalah Ilmiah Politeknik Mandiri Bina Prestasi, 5(2), 250–256.
- Hidayah, N. 2018. *Perbedaan Nilai Hematokrit Darah Kapiler Menggunakan Hematologi Analizer Dengan Manual Mikrohematokrit*. Skripsi, 5–16.
- Kiswari, d. R. 2014. *Hematologi & Transfusi*. Jakarta : Erlangga
- Meilanie, A. D. R. 2019. *Different of Hematocrit Value Microhematocrit Methods and Automatic Methods in Dengue Hemorrhagic Patients With Hemoconcentration*. *Journal of Vocational Health Studies*, 3(2), 67. <https://doi.org/10.20473/jvhs.v3.i2.2019.67-71>
- Nugraha, Gilang 2015. *Panduan Pemeriksaan Laboratorium Hematologi Dasar*. Jakarta: CV Trans Info Media
- Nugraha, Gilang. 2018. *Pedoman Teknik Pemeriksaan Laboratorium Klinik*. Jakarta: CV Trans Info Media
- Nuraeni, M. 2020. *Perbandingan Nilai Hematokrit Darah Vena Metode Automatik Dan Darah Kapiler Metode Mikro Hematokrit*, 3(2), 295–300.
- Nurlela, R. 2016. *Perbedaan variasi volume darah dalam tabung wintrobe terhadap nilai hematokrit skripsi*. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Semarang, D.
- Oktaviani, Nurul Arti,. 2018. *Perbedaan waktu dan Kecepatan Centrifuge*

- Terhadap Nilai Hematokrit Metode Mikrohemtokrit.* Thesis. Universitas Muhammadiyah Semarang
- Sari, L. A. 2018. *Perbedaan Kadar Hematokrit Metode Makro dan Mikro Pada Darah vena.* Thesis. Universitas Muhammadiyah Semarang
- Tumpuk, S., & Suwandi, E. 2018. *Perbedaan Hasil Pemeriksaan Mikro Hematokrit Menggunakan Makrosentrifus Dengan Mikrosentrifus.* Jurnal Laboratorium Khatulistiwa, 1(2), 142. <https://doi.org/10.30602/jlk.v1i2.152>
- Wijayanti, I. M. 2020. *Perbedaan Kadar Hematokrit Berdasarkan Homogenisasi Manual dan Menggunakan alat Blood Roller Mixer.* Skripsi
- Yumaroh, S. 2018. *Perbedaan Kadar Hematokrit Darah Edta Disimpan Suhu Kamar Dan Suhu Lemari Pendingin Selama 6 Jam Dan 18 Jam.* Thesis, 53(9), 1689–1699.



**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN**

**Jl. Jamin Ginting Km. 13,5 Kel. Lau Cih Medan Tuntungan Kode Pos 20136
Telepon: 061-8368633 Fax: 061-8368644
email :**



**PERSETUJUAN KEPK TENTANG
PELAKSANAAN PENELITIAN BIDANG KESEHATAN
Nomor: 01/699/KEPK/POLTEKES KEMENKES MEDAN 2022**

Yang bertanda tangan di bawah ini, Ketua Komisi Etik Penelitian Kesehatan Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan, setelah dilaksanakan pembahasan dan penilaian usulan penelitian yang berjudul :

“Gambaran Kadar Hematokrit Metode Mikrohematokrit Dan Auto Hematology Analyzer Systematic Review”

Yang menggunakan manusia dan hewan sebagai subjek penelitian dengan ketua Pelaksana/ Peneliti Utama : **Suci Ernanda Pradana Pohan**
Dari Institusi : **D-III Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Medan**

Dapat disetujui pelaksanaannya dengan syarat :
Tidak bertentangan dengan nilai – nilai kemanusiaan dan kode etik penelitian.
Melaporkan jika ada amandemen protokol penelitian.
Melaporkan penyimpangan/ pelanggaran terhadap protokol penelitian.
Melaporkan secara periodik perkembangan penelitian dan laporan akhir.
Melaporkan kejadian yang tidak diinginkan.

Persetujuan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan sampai dengan batas waktu pelaksanaan penelitian seperti tertera dalam protokol dengan masa berlaku maksimal selama 1 (satu) tahun.

Medan, Mei 2022
Komisi Etik Penelitian Kesehatan
Poltekkes Kemenkes Medan

Ketua,




Dr. Ir. Zuraidah Nasution, M.Kes
NIP. 196101101989102001

LAMPIRAN 1

PROFIL



Nama : Suci Ernanda Pradana Pohan
NIM : P0 7534019186
Tempat, Tanggal Lahir : Desa Orika, 21 November 2001
Jenis Kelamin : Perempuan
Agama : Islam
Status dalam Keluarga : Anak ke-3 dari 4 bersaudara
Alamat : Dusun 1 Desa Orika, Kec. Pulau Rakyat, Kab. Asahan,
Prov. Sumatera Utara, 21273
Telepon : 0822-7488-4808
Anggota Keluarga :
a. Ayah : Ernawan Pohan
b. Ibu : Ernawaty Br.Sinaga
a. Kakak : Rafika Ratu Ernanda Pohan
b. Abang : Raja Ernanda Maulana Pohan
c. Adik : Fitrah Aina Ernanda Pohan

Riwayat Pendidikan :

1. MDTA PTPN IV Kebun Pulu Raja lulusan tahun 2013
2. SD Negeri 010115 Orika lulusan tahun 2013
3. SMP Negeri 1 Pulau Rakyat lulusan tahun 2016
4. SMA Negeri 1 Pulau Rakyat luusan tahun 2019
5. Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Medan



KARTU BIMBINGAN KARYA TULIS ILMIAH
T.A. 2021/2022

NAMA : SUCI ERNANDA PRADANA POHAN
NIM : P0 7534019186
NAMA DOSEN PEMBIMBING : dr. ADI RAHMAT, M.Kes
JUDUL KTI : Gambaran Kadar Hematokrit Metode
Mikrohematokrit dan *Auto Hematology Analyzer Systematic Review*

No	Hari/Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Paraf Dosen Pembimbing
1	Senin, 22 November 2021	Penelusuran pustaka	
2	Rabu, 24 November 2021	Konsultasi judul	
3	Jum'at, 03 Desember 2021	Pengajuan judul proposal	
4	Senin, 06 Desember 2021	ACC judul proposal	
5	Rabu, 12 Januari 2022	BAB 1	
6	Jum'at, 14 Januari 2022	BAB 1 - 2	
7	Senin, 17 Januari 2022	BAB 3	
8	Jum'at, 28 Januari 2022	ACC Proposal	
9	Jum'at, 04 Februari 2022	Seminar Proposal	
10	Selasa, 29 Maret 2022	BAB 4 - 5	
11	Kamis, 31 Maret 2022	ACC KTI	
12	Rabu, 13 Juni 2022	Seminar Hasil	

Diketahui oleh
Dosen Pembimbing,

dr. Adi Rahmat, M.Kes
NIP : 19631007 200012 1 002