

KARYA TULIS ILMIAH

**PERBANDINGAN NILAI HEMATOKRIT DAN HEMOGLOBIN
MENGUNAKAN DARAH KAPILER DAN DARAH VENA**



**PROGRAM STUDI DIII ANALIS KESEHATAN
STIKES WIYATA HUSADA SAMARINDA**

2015

KARYA TULIS ILMIAH

PERBANDINGAN NILAI HEMATOKRIT DAN HEMOGLOBIN MENGUNAKAN DARAH KAPILER DAN DARAH VENA

Diajukan kepada

Program Studi DIII Analis Kesehatan

Stikes Wiyata Husada Samarinda untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Ahli Madya
Analis Kesehatan



PROGRAM STUDI DIII ANALIS KESEHATAN

STIKES WIYATA HUSADA SAMARINDA

2015

HALAMAN PENGESAHAN

KARYA TULIS ILMIAH

**PERBANDINGAN NILAI HEMATOKRIT DAN HEMOGLOBIN
MENGUNAKAN DARAH KAPILER DAN DARAH VENA**

DISUSUN OLEH:

TITIK AFRIANTI

12.0731.160.03

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Pada tanggal: 8 Agustus 2015

SUSUNAN DEWAN PENGUJI

1. **Berliana SKM, M.Si**
NIP. 196402101989012004

2. **Kamil SKM, M.Si**
NIP. 11.1508.75.01

3. **Zaenal Adi Susanto, S.T**
NIK. 11.3072.90.11.028

(.....)

(.....)

(.....)

SAMARINDA

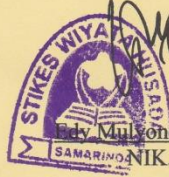
Mengetahui,

Ketua

Ketua program studi DIII analis kesehatan

STIKES Wiyata Husada Samarinda

STIKes Wiyata Husada Samarinda



Edy Muliono, S.Pd, S.Kep, M.Kep, Ns
NIK. 11.3072.74.13.045

Zaenal Adi Susanto, S.T
NIK. 11.3072.90.11.028

ABSTRAK

TITIK AFRIANTI

“PERBANDINGAN NILAI HEMATOKRIT DAN HEMOGLOBIN MENGGUNAKAN DARAH KAPILER DAN DARAH VENA”. Dibawah bimbingan Bapak Kamil SKM, M.Si dan Bapak Zaenal Adi Susanto, S.T.

Hematokrit adalah perbandingan bagian darah yang mengandung eritrosit terhadap volume seluruh darah atau eritrosit dalam seluruh volume darah yang dihitung dalam %, sedangkan hemoglobin adalah komponen utama dari eritrosit yang merupakan protein terkonjugasi yang berfungsi untuk transportasi oksigen dan karbon dioksida. Cara pemeriksaan hematokrit menggunakan darah kapiler dan darah vena menggunakan metode pemeriksaan yaitu metode mikro, sedangkan pada hemoglobin menggunakan pemeriksaan yaitu metode sianmethemoglobin. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui perbandingan antara hematokrit dan hemoglobin menggunakan darah kapiler dan darah vena di Laboratorium Stikes Wiyata Husada Samarinda.

Jenis penelitian yang digunakan adalah *Eksperimen* dengan sampel penelitian sebanyak 39 sampel, dilaksanakan pada tanggal 25 Mei sampai dengan 4 Juni 2015.

Hasil penelitian didapatkan nilai rata-rata pemeriksaan hematokrit menggunakan darah kapiler yaitu 39,69% sedangkan pada hematokrit menggunakan darah vena yaitu 39,79 %, dengan nilai selisih hematokrit antara darah kapiler dan darah vena yaitu 0,59%. Pada pemeriksaan hemoglobin menggunakan darah kapiler didapatkan nilai rata-rata dengan hasil yaitu 12,12 g/dl sedangkan pada hemoglobin menggunakan darah vena yaitu 13,16 g/dl, dengan nilai selisih hemoglobin antara darah kapiler dan darah vena yaitu 1,09 g/dl. Hasil uji data pemeriksaan hemoglobin yang berarti menggunakan darah kapiler dan darah vena didapatkan nilai signifikansi 0,000, berarti ada perbedaan yang bermakna antara hasil pemeriksaan hemoglobin darah vena dan darah kapiler tetapi masih dalam batas normal, Sedangkan pada pemeriksaan hematokrit menggunakan darah kapiler dan darah vena didapatkan nilai signifikansi yaitu 0,788 berarti tidak ada perbedaan yang bermakna sehingga masih bisa digunakan sampel darah kapiler dan darah vena.

Dari penelitian yang dilakukan pada pemeriksaan hemoglobin menggunakan darah kapiler dan darah vena didapatkan H_a diterima yaitu memiliki perbedaan yang bermakna sedangkan pada pemeriksaan hematokrit menggunakan darah kapiler dan darah vena didapatkan H_0 diterima yaitu tidak memiliki perbedaan yang bermakna.

Kata Kunci : Hemoglobin, Hematokrit, Darah Kapiler, Darah Vena.

RIWAYAT HIDUP



Titik Afrianti, lahir pada tanggal 14 Agustus 1994 di Kutai Barat, Agama Islam, anak ke empat Bapak Jumansyah dan Ibu Saiyah Suku Kutai.

Berkewarganegaraan Indonesia, bertempat tinggal di Jalan Ahmad Yani RT. 002 Kelurahan Muara Kedang Kecamatan Bongan Kabupaten Kutai Barat.

Riwayat Pendidikan pertama di Sekolah Dasar Negeri 001 Muara Kedang pada tahun 2000, melanjutkan Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 18 Sendawar pada tahun 2006, kemudian melanjutkan Sekolah Menengah Atas di SMK Kesehatan Samarinda pada tahun 2009.

Memasuki jenjang pendidikan Diploma III Program Studi Analisis Kesehatan di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Wiyata Husada Samarinda pada tahun 2012. Selama perkuliahan pada tahun 2014 melakukan Praktek Klinik Masyarakat Desa di Puskesmas Baqa Samarinda. Pada bulan Januari s/d Maret tahun 2015 melakukan Praktek Kerja Lapangan di RSUD TAMAN HUSADA BONTANG.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Puji syukur peneliti panjatkan atas kehadiran Allah SWT berkat rahmat dan hidayah-Nya yang telah meridhoi segala jalan dan upaya penulis dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini tepat pada waktu yang telah ditentukan. Dalam melakukan penyusunan karya tulis ilmiah ini tidak sedikit penulis menghadapi kesulitan serta hambatan baik teknis maupun non-teknis, namun atas izin Allah SWT, juga berkat usaha, doa, semangat, bantuan, dan bimbingan serta dukungan yang penulis terima baik secara langsung maupun tidak langsung dari berbagai pihak, akhirnya penulis dapat menyelesaikan penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.

Ucapan terima kasih yang setulus-tulusnya penulis tujukan kepada Kedua Orang tua yaitu Bapak Jumansyah dan Ibu Saiyah serta Kakak Maya Utari, Muhammad Untung Utama, Muhammad Yasin dan Alif Prastyo yang selalu memberikan motivasi, menjadikan saya semangat dan juga membantu dukungan baik moral, spiritual dan material serta doa yang tak terhingga kepada penulis hingga detik ini.

Melalui kesempatan ini pula, dengan segala kerendahan hati penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah banyak membantu, sehingga Penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini dapat terselesaikan dengan baik. Tanpa dukungan dan partisipasi mereka kesuksesan ini tidak dapat diraih. Secara khusus, perkenankan penulis menyampaikan ucapan terimakasih itu dengan sepenuh rasa hormat kepada:

1. Bapak Ns. Edy Mulyono, S.Pd., S.Kep., M.Kep selaku Ketua STIKES Wiyata Husada Samarinda Kalimantan Timur.
2. Bapak Zaenal Adi Susanto, ST selaku Ketua Program Studi Analis Kesehatan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Wiyata Husada Samarinda dan juga sekaligus dosen pembimbing akademik yang telah banyak memberikan

nasehat-nasehat, dorongan serta bantuan kepada penulis pada saat mengikuti perkuliahan.

3. Bapak Kamil SKM, M.Si., selaku dosen Pembimbing 1 yang telah sabar dan memberikan waktu luangnya untuk penulis atas bimbingan, arahan dan bantuan serta masukan atas penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
4. Bapak Zaenal Adi Susanto, ST., selaku dosen Pembimbing Ke II yang telah memberikan masukan serta arahan tata cara penulisan yang baik bagi penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
5. Ibu Hj. Berliana SKM, M.Si selaku dosen Penguji yang telah memberikan saran dan bimbingan demi kesempurnaan penulisan Karya Tulis Ilmiah ini.
6. Seluruh Staf Program studi D-III Analis kesehatan Stikes Wiyata Husada Samarinda terimakasih atas bantuannya.
7. Buat sahabat-sahabat saya yang Tercinta khususnya Ariyanti Anggraini , Dea Silvina Riska Utomo, Etri Fida Haryati, Nurpita Sari, Stella Trisdayanti dan Semua Teman Mahasiswa Analis Kesehatan Angkatan ke-V atas kebersamaan yang hampir 3 tahun ini yang selalu bersama-sama dalam susah maupun senang, terima kasih juga atas dukungan, motivasi serta nasehat yang kalian berikan selama ini. Semoga kebersamaan ini akan terus terjalin.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini masih diperlukan penyempurnaan dari berbagai sudut, baik dari segi isi maupun pemakaian kalimat dan kata-kata yang tepat, oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun untuk kesempurnaan penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini dan penelitian selanjutnya yang akan datang.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu penulis dalam melakukan penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini. Semoga semua bantuan, dorongan dan bimbingan yang telah diberikan itu akan mendapat balasan yang setimpal dari Allah SWT.

Allahumma amin. Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Samarinda, Agustus 2015

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	xi
DARTAR TABEL	xii
DARTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR SINGKATAN	xiv
DAFTAR LAMPIR	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumus Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Darah	6
2.2 Komposisi	7
2.3 Alat peredaran darah	7
2.3.1 Alat peredaran darah terdiri dari	7
2.4 Darah vena	8
2.4.1 Pembuluh darah vena	8
2.4.2 Karakteristik vena	9
2.4.3 Fungsi vena	9
2.4.4 Lokasi pengambilan darah vena	10
2.4.5 Kesalahan dalam memperoleh darah vena	10
2.5 Darah kapiler	10

2.5.1 Pembuluh darah kapiler	10
2.5.2 Sirkulasi kapiler	11
2.5.3 Fungsi kapiler	11
2.5.4 Lokasi pengambilan darah kapiler	11
2.5.5 Kesalahan dalam memperoleh darah kapiler	12
2.6 Hemoglobin	12
2.7 Fungsi hemoglobin	13
2.8 Hematokrit	14
2.9 Teknik – teknik pemeriksaan hemoglobin	15
2.9.1 Cara kolorimetri visual	15
a. Metode tallquist	15
b. Metode sahli	15
2.9.2 Cara fotoelektrik	16
a. Sianmethemoglobin	16
b. Oksihemoglobin	17
2.10 Hematology analyzer	18
2.11 POCT (Point Of Care Testing)	18
2.12 Antikoagulan	19
a. K3EDTA	19
b. Natrium Sitrat	20
c. Oksalat	20
d. Heparin	21
e. Asam Sitrat Dekstrosa (ACD)	21
f. Natrium Polianetol Sulfonat (SPS)	22
2.13 Kerangka teori	22
2.14 Hipotesa penelitian	23
BAB III METODE PENELITIAN	24
3.1 Waktu dan tempat penelitian	24
3.1.1 Waktu	24

3.1.2 Tempat	24
3.2 Rancangan penelitian	24
3.3.1 Populasi	24
3.3.2 Sampel	24
3.4 Kriteria inklusi	24
3.5 Kriteria eksklusi	24
3.6 Variabel penelitian	24
3.7 Definisi operasional	25
3.8 Instrumen penelitian	25
3.8.1 Alat	25
3.8.2 Bahan	25
3.9 Teknik pengumpulan data	26
3.10.1 Pemeriksaan sampel	26
3.10.1 Hemoglobin	26
3.10.1.1 Cara fotoelektrik : sianmethemoglobin	26
3.10.2 Hematokrit	26
3.10.2.1 Cara mikro.....	26
3.11 Alur penelitian.....	27
3.12 Teknik analisa data.....	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1 Hasil	28
4.2 Pembahasan	31
BAB V PENUTUP	36
5.1 Kesimpulan	36
5.2 Saran	36
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul Tabel	Halaman
Tabel 3.1	Definisi Operasional.....	25
Tabel 4.1	Hasil nilai hematokrit dan hemoglobin.....	28
Tabel 4.2	Hasil Paired Samples.....	29
Tabel 4.3	Hasil Paired Samples test.....	30



DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul Gambar	Halaman
Gambar 2.1	Kerangka Teori	22
Gambar 3.1	Alur Penelitian	27



DAFTAR SINGKATAN

Hb : Hemoglobin

Ht : Hematokrit

CT : *Cloting time*

BT : *Bleeding time*

PT : *Prothrombin Time*

APTT : *Activated Partial Thromboplastine Time*

O₂ : Oksigen

CO₂ : Karbondioksida

HbO₂ : *Oksihemoglobin*

EDTA : *Etilen Diamin Tetra Asetat*

MCV : *Mean Corpuscular Volume*

PCV : *Packed Cell Volume*

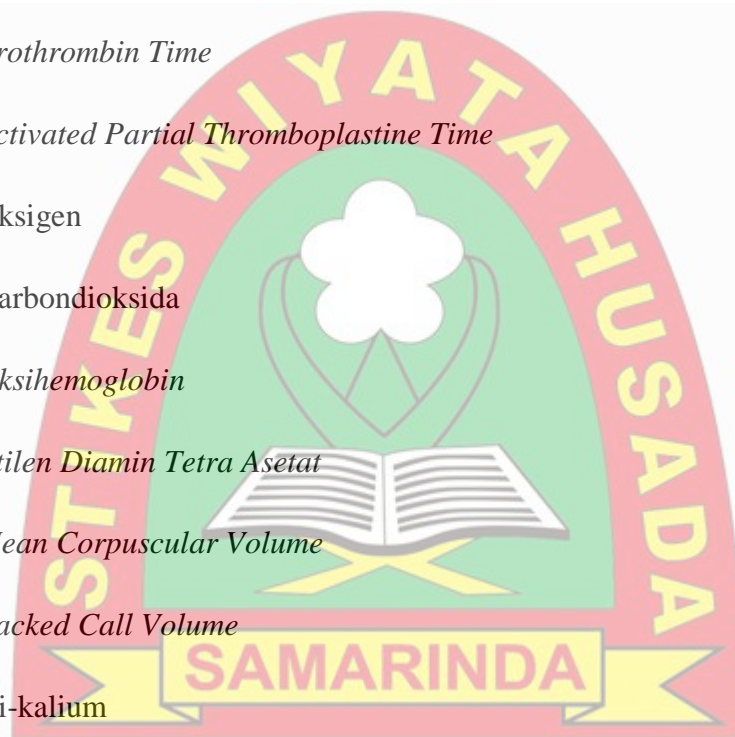
K₂ : Di-kalium

K₃ : Tri-kalium

ACD : Asam Sitrat Dekstrosa

CPD : *Citrate Phosphate Dextrose*

SPS : Natrium Polianetol Sulfonat



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Alat dan bahan	40
Lampiran 2. Hasil penelitian	42
Lampiran 3. Hasil uji statistik	44



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemeriksaan laboratorium diperlukan merupakan salah satu penegak diagnosa penyebab timbulnya suatu penyakit. Karena itu pemeriksaan laboratorium berperan penting dalam menentukan diagnosa klinik, salah satu pemeriksaan laboratorium adalah pemeriksaan Hematologi. Pemeriksaan Hematologi meliputi pemeriksaan darah rutin dan pemeriksaan darah khusus. Pemeriksaan darah rutin yang dilakukan meliputi pemeriksaan : hemoglobin, laju endap darah, hitung jumlah leukosit, hitung jenis leukosit, dan koreksi hemoglobin dengan menghitung jumlah eritrosit. Pemeriksaan darah khusus meliputi: hematokrit, retikulosit, evaluasi hapusan, faal hemostatik (CT, BT, PT, APTT) serta pemeriksaan daya tahan osmotik (Sacher, 2004).

Pemeriksaan hematokrit merupakan salah satu pemeriksaan darah khusus yang sering dikerjakan dilaboratorium berguna untuk membantu diagnose berbagai penyakit diantaranya demam berdarah dengue (DBD), anemia, polisitemia. Penetapan nilai hematokrit dapat dilakukan dengan cara makro dan mikro. Pada cara makro digunakan tabung Wintrobe, sedangkan pada cara mikro digunakan pipet kapiler (Wirawan, 1996).

Pemeriksaan hemoglobin bertujuan untuk menentukan kosentrasi kadar hemoglobin pada komponen darah dan mendeteksi adanya anemia. Peningkatan kadar hemoglobin dapat menunjukkan indikasi adanya dehidrasi, penyakit paru-paru obstuksi menahun dan gagal jantung kongestif. Penurunan kadar hemoglobin terdapat pada penderita anemia, kanker, penyakit ginjal, pemberian cairan intra vena yang berlebihan dan dapat juga disebabkan oleh obat-obatan (Sutedjo, 2009).

Untuk pemeriksaan-pemeriksaan Hematologi dan pemeriksaan lain yang menggunakan darah sebagai bahan pemeriksaan, pengambilan darah penderita (sampling) merupakan awal pemeriksaan yang harus dikerjakan

dengan benar karena akan sangat menentukan hasil pemeriksaan (Purwanto, 1996).

Pada sampling darah vena pemakaian ikatan pembendung yang terlalu lama atau kuat dapat mengakibatkan hemokonsentrasi . Hemolisis juga dapat terjadi jika spuit atau jarum yang digunakan basah atau tidak melepaskan jarum terlebih dahulu ketika memasukkan darah ke dalam botol sampel (Gandasoebrata, 2007).

Sampling darah kapiler lebih mudah dibandingkan dengan sampling yang lain. Namun tempat penusukan harus baik, aliran darah lancar dan tidak boleh ada peradangan. Ujung jari yang ditekan-tekan dapat menyebabkan tercampurnya darah kapiler dan jaringan. Darah kapiler dan darah vena mempunyai susunan darah berbeda. *Packed Cell Volume (PCV)* atau hematokrit, hitung jumlah sel darah merah, hemoglobin pada darah kapiler sedikit lebih rendah dari pada darah vena (Purwanto, 1996).

Susunan darah kapiler dan darah vena berbeda-beda. Darah vena berwarna lebih tua dan agak ungu karena banyak dari oksigennya sudah diberikan kepada jaringan. Darah dalam kapiler terus-menerus berubah susunan dan warnanya karena terjadi pertukaran gas (Pearce, 2004).

Kapiler adalah pembuluh darah yang sangat kecil dan disitu arteri berakhir dan vena mulai. Kapiler membentuk jaringan pembuluh darah dan bercabang-cabang di dalam sebagian besar jaringan tubuh. Oleh sebab itu, darah dalam kapiler terus-menerus berubah susunan dan warna karena terjadinya pertukaran gas. Sedangkan vena membawa darah ke arah jantung, maka dari itu darah vena berwarna lebih tua dan agak ungu karena banyak dari oksigennya sudah diberikan kepada jaringan (Pearce, 2004).

Pada dasarnya darah vena dan kapiler sama, berada dalam satu siklus peredaran darah yang saling berkaitan dan keduanya dapat digunakan sebagai sampel pemeriksaan hematologi (khususnya pemeriksaan hematokrit dan hemoglobin). Maka dari itu, peneliti ingin mengetahui apakah perbedaan susunan dan warna yang terdapat pada darah kapiler maupun vena, berpengaruh terhadap hasil pemeriksaan hematokrit dan hemoglobin.

Berdasarkan latar belakang diatas maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang perbandingan nilai Hematokrit dan Hemoglobin menggunakan darah kapiler dan darah vena.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

Apakah ada perbedaan hasil nilai hematokrit dan hemoglobin menggunakan darah kapiler dan darah vena ?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini meliputi tujuan umum dan tujuan khusus, yakni :

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui perbedaan nilai hematokrit dan hemoglobin menggunakan darah kapiler dan darah vena.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui hasil nilai hematokrit dan hemoglobin menggunakan darah kapiler.
2. Mengetahui hasil nilai hematokrit dan hemoglobin menggunakan darah vena.
3. Membandingkan hasil nilai hematokrit dan hemoglobin menggunakan darah kapiler dan darah vena.

1.4 Manfaat

1.4.1 Manfaat Bagi Penelitian

Dapat menambah referensi dalam penulisan karya tulis ilmiah dan pengalaman, pengetahuan dan keterampilan dalam melakukan penelitian khususnya pada pemeriksaan hematokrit dan hemoglobin.

1.4.2 Manfaat Bagi Akademik

Manfaat bagi akademik yaitu dapat dijadikan sebagai referensi bagi penelitian selanjutnya serta memberikan informasi dan referensi dalam melakukan praktek Hematologi dikampus terutama pengambilan darah kapiler dan darah vena untuk pemeriksaan hematokrit dan hemoglobin.

1.4.3 Manfaat Bagi Petugas

Memberi informasi khusus untuk pemeriksaan hematokrit dan hemoglobin agar lebih mempertimbangkan lokasi pengambilan sampel darah.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Darah

Darah adalah jaringan cairan yang terdiri dari dua bagian yaitu plasma darah dan sel darah. Sel darah terdiri dari tiga jenis yaitu eritrosit, leukosit, dan trombosit. Volume darah secara keseluruhan adalah satu per dua belas berat badan atau kira-kira lima liter. Sekitar 55 % adalah plasma darah, sedangkan 45 % sisanya terdiri dari sel darah (Pearce, 2004).

Fungsi utama darah dalam sirkulasi adalah sebagai media transportasi, pengaturan suhu, pemeliharaan keseimbangan cairan, serta keseimbangan basa eritrosit selama hidupnya tetap berada dalam tubuh. Sel darah merah mampu mengangkut secara efektif tanpa meninggalkan fungsinya di dalam jaringan, sedang keberadaannya dalam darah, hanya melintas saja (Pearce, 2004).

Darah berwarna merah, antara merah terang apabila kaya oksigen sampai merah tua apabila kekurangan oksigen. Warna merah pada darah disebabkan oleh hemoglobin, protein pernapasan (*respiratory protein*) yang mengandung besi dalam bentuk heme, yang merupakan tempat berikatnya molekul-molekul oksigen (Pearce, 2004).

Manusia memiliki sistem peredaran darah tertutup yang berarti darah mengalir dalam pembuluh darah dan disirkulasikan oleh jantung. Darah dipompa oleh jantung menuju paru-paru untuk melepaskan sisa metabolisme berupa karbon dioksida dan menyerap oksigen melalui vena pulmonalis. Setelah itu darah dikirim ke seluruh tubuh oleh saluran pembuluh darah aorta. Darah mengedarkan oksigen ke seluruh tubuh melalui saluran halus darah yang disebut pembuluh kapiler. Darah kemudian kembali ke jantung melalui pembuluh darah vena cava superior dan vena cava inferior. Darah juga mengangkut bahan-bahan sisa metabolisme, obat-obatan dan bahan kimia asing ke hati untuk diuraikan dan ke ginjal untuk dibuang sebagai air seni (Pearce, 2004).

2.2 Komposisi

Darah terdiri dari beberapa jenis kospuskula yang membentuk 45 % bagian dari sel darah. Bagian 55 % yang lain berupa cairan kekuningan yang membentuk medium cairan darah yang disebut plasma darah.

Korpuskula darah terdiri dari :

a. Sel darah merah atau eritrosit

Eritrosit tidak mempunyai nukleus sel ataupun organela, dan tidak dianggap sebagai sel dari segi biologi. Eritrosit mengandung hemoglobin dan mengedarkan oksigen. Sel darah merah juga berperan dalam penentuan golongan darah. Orang yang kekurangan eritrosit menderita penyakit anemia. Keeping-keeping darah atau trombosit (0,6-1,0 %), bertanggung jawab dalam proses pembekuan darah.

b. Sel darah putih atau leukosit

Leukosit bertanggung jawab terhadap system imun tubuh dan bertugas untuk memusnahkan benda-benda yang dianggap asing dan berbahaya oleh tubuh, missal virus dan bakteri. Leukosit bersifat amuboid atau tidak memiliki bentuk yang tetap. Orang yang menderita leukosit menderita penyakit leukemia, sedangkan orang yang kekurangan leukosit menderita penyakit leukopenia.

c. Plasma

Pada darahnya adalah larutan air yang mengandung: albumin, bahan pembekuan darah, immunoglobulin (antibodi), hormon, berbagai jenis protein, berbagai jenis garam (Sloena, 2004).

2.3 Alat peredaran darah

2.3.1 Alat peredaran darah terdiri dari :

a. Pembuluh darah

Terdapat tiga macam pembuluh darah, yaitu :

1. Pembuluh nadi atau arteri, yaitu pembuluh yang mengangkut darah dari jantung ke seluruh tubuh. Pembuluh ini dibedakan menjadi aorta, arteri dan arteriole. Aorta adalah pembuluh darah yang langsung

berhubungan dengan jantung. Arteri adalah cabang dari aorta, sedangkan arteriole adalah pembuluh nadi yang berhubungan dengan kapiler.

2. Pembuluh balik atau vena, yaitu pembuluh yang mengangkut darah dari seluruh organ tubuh menuju ke jantung. Vena dibedakan menjadi venule, vena dan vena cava. Venule adalah pembuluh balik yang berhubungan dengan kapiler. Vena menerima darah dari venule, sedangkan vena cava adalah pembuluh balik besar yang langsung berhubungan dengan jantung.
3. Pembuluh kapiler, yaitu pembuluh halus yang menghubungkan arteriole dengan venule. Kapiler merupakan pembuluh halus yang dindingnya hanya setebal selapis sel. Pada pembuluh inilah terjadi pertukaran oksigen dari darah dengan karbon dioksida jaringan (Ganong, 2002).

2.4 Darah Vena

2.4.1 Pembuluh darah vena

Pembuluh darah yang terdiri dari 3 lapisan yaitu :

a. Tunika adventisia

Lapisan terluar pembuluh darah vena dan paling jauh dari lumen pembuluh. Lapisan ini terutama terdiri dari jaringan ikat dan berfungsi sebagai penunjang.

b. Tunika media

Lapisan tengah pembuluh darah vena terdiri dari otot polos vascular. Lapisan ini mempunyai tegangan atau tekanan yang dapat meningkat atau menurun. Peningkatan tegangan tunika media menyebabkan penyempitan pembuluh dan penyempitan lumen. Hal ini meningkatkan aliran darah yang melintasi pembuluh. Relaksasi otot polos menyebabkan dilatasi pembuluh dan penurunan.

c. Tunika intima

Lapisan yang terletak paling dalam. Lapisan tunggal ini tersusun oleh lapisan sel-sel endotel dan sel epitel gepeng (Corwin, 2001).

2.4.2 Karakteristik Vena

Pembuluh darah vena mudah melebar untuk mengakomodasi darah dalam jumlah besar serta mudah kolaps. Karena memiliki kapasitas untuk menampung darah dalam jumlah besar, maka vena-vena disebut pembuluh kapasitansi sistem sirkulasi. Simpanan darah vena ini sewaktu-waktu dapat digunakan apabila volume darah atau tekanan darah berkurang (Corwin, 2001)

Darah dalam anggota gerak berjalan melawan gaya berat, maka vena mempunyai katup yang disusun sedemikian sehingga darah mengalir ke jantung tanpa jatuh kembali ke arah sebaliknya. Katupnya berbentuk lipatan setengah bula terbuat dari lapisan dalam vena yaitu endothelium, yang diperkuat oleh sedikit jaringan fibrus. Lipatan-lipatan itu satu sama lain berhadapan (Pearce, 2004).

2.4.3 Fungsi Vena

Pembuluh darah vena berdinding tipis dan dapat mengembang. Vena menampung 75% volume darah total dan mengembalikan darah ke jantung dalam tekanan yang rendah (Sloane, 2004).

Aliran balik vena yang efektif sangat penting karena jantung hanya dapat mensirkulasi darah yang diterimanya. Bila aliran balik vena kurang maka volume darah yang kembali ke jantung juga berkurang dan dapat menyebabkan penurunan curah jantung untuk mempengaruhi aliran darah ke otak dan menyebabkan pingsan (Pearce, 2004).

Darah vena berwarna lebih tua dan agak ungu karena banyak dari oksigennya diberikan kepada jaringan. Bila sebuah vena terpotong maka darah mengalir keluar dengan arus yang rata (Pearce, 2004).

2.4.4 Lokasi Pengambilan Darah Vena

Pada dasarnya semua vena supervisial dapat dipakai sebagai tempat pengambilan, tetapi untuk memudahkan pekerjaan karena fiksasinya baik biasanya darah diambil dari vena mediana cubiti atau pada percabangan vena di daerah kaki. Sedangkan vena pada punggung tangan jarang dipakai karena fiksasinya kurang baik, sehingga sering meleset bila hendak ditusuk (Sutrisno, 1996).

2.4.5 Kesalahan Dalam Memperoleh Darah Vena

- a. Menggunakan semprit dan jarum yang basah.
- b. Menggunakan ikatan pembendung terlalu lama atau terlalu kencang sehingga menyebabkan hemokonsentrasi.
- c. Terjadi pembekuan dalam semprit karena lambatnya bekerja.
- d. Terjadi bekuan dalam botol karena darah tidak tercampur merata dengan antikoagulan (Gandasoebrata, 2007).

2.5 Darah kapiler

2.5.1 Pembuluh Darah Kapiler

Kapiler adalah pembuluh darah yang sangat kecil tempat arteri terakhir. Makin kecil makin menghilang ketiga lapisan dindingnya sehingga ketika sampai pada kapiler yang sehalus rambut, dinding itu tinggal satu lapisan saja, yaitu lapisan endothelium (Pearce, 2004).

Garis tengah kapiler adalah antara 4 dan 9 mikrometer, hampir tidak cukup besar untuk dialiran sel darah merah. Bahan-bahan larutan lemak, misalnya oksigen dan karbondioksida berdifusi keluar kapiler dengan menembus sel-sel endotel. Bahan-bahan yang tidak larut lemak, misalnya ion-ion kecil dan lemak, dapat berdifusi diantara sel-sel endotel melalui celah atau pori-pori antar sel. Pertukaran oksigen dan karbon dioksida, suplai makanan dan pengeluaran sisa-sisa metabolisme semuanya berlangsung sebagai hasil difusi yang melintasi kapiler secara tunggal. Garis tengah pori-pori kapiler lebih kecil dari pada garis tengah protein plasma

dan sel darah merah. Karena tidak larut lemak, maka keduanya tidak dapat keluar dari system vaskuler ke dalam ruang interstisiun (Corwin, 2001).

Keseluruhan area kapiler sangat luas, dengan area permukaan diperkirakan sekitar 7000 m² pada tubuh orang dewasa (Sloane, 2004).

2.5.2 Sirkulasi Kapiler

Pada suatu saat hanya 5% darah yang beredar berada dalam kapiler, tetapi 5% ini bagian paling penting dari volume darah karena menyeberangi dinding sistem kapiler sehingga O₂ dan nutrisi masuk ke cairan interstisial dan CO₂ serta produk sampah masuk ke aliran darah. Pertukaran melewati dinding kapiler penting untuk kehidupan jaringan (Ganong, 2002).

2.5.3 Fungsi Kapiler

- a. Sebagai penghubung antara pembuluh darah arteri dan vena.
- b. Tempat terjadinya pertukaran zat antara darah dan cairan jaringan.
- c. Mengambil hasil dari jaringan.
- d. Menyerap zat makanan yang terdapat dalam usus.
- e. Menyaring darah yang terdapat di ginjal (Saifudin, 2002).

2.5.4 Lokasi Pengambilan Darah Kapiler

- a. Pada bayi baru lahir

Umumnya diambil dari tumit atau ibu jari kaki. Kedua tempat ini relatif lebih luas arenya.

- b. Anak masih kecil

Bila darah dibutuhkan untuk kelompok pemeriksaan yang tak banyak cukup diambil pada jari tangan ke 3, 4.

- c. Dewasa

Dari ujung jari tangan ke 3, 4, atau dari cuping telinga. Pengambilan pada jari tangan dilakukan walau kulit di tempat tersebut relative lebih tebal jika dibandingkan dengan cuping telinga, tetapi mempunyai

keuntungan sewaktu penekanan lebih mudah. Dari cuping telinga sampel kapiler juga bias dikerjakan sebab kulitnya relatif tipis dan kurang rasa sakitnya (Purwanto, 1996).

2.5.5 Kesalahan Dalam Memperoleh Darah Kapiler

- a. Mengambil darah dari tempat yang menyatakan adanya gangguan peredaran seperti vasokonstriksi (pucat), vasodilatasi (radang, trauma).
- b. Tusukan kurang dalam sehingga darah harus diperas-peras keluar.
- c. Kulit yang di tusuk masih basah alkohol sehingga darah mengalami penengerceran.
- d. Tetesan darah pertama dipakai untuk pemeriksaan
- e. Terjadi bekuan dalam tetesan darah karena terlalu lambat bekerja (Gandasoebrata, 2007).

2.6 Hemoglobin

Hemoglobin (Hb) adalah komponen utama dari sel darah merah (eritrosit), merupakan protein terkonjugasi yang berfungsi untuk transportasi oksigen (O_2) dan karbon dioksida (CO_2). Ketika telah sepenuhnya jenuh, setiap gram Hb mengikat 1,34 mL oksigen (O_2). Massa sel darah merah orang dewasa yang mengandung sekitar 600 g Hb, mampu membawa 800 mL oksigen (O_2). Molekul HbA terdiri dari dua pasang polipeptida (disebut “globin”) dan empat kelompok heme, mengandung atom ferro (Fe^{2+}). Setiap kelompok heme terletak dalam saku atau lipatan pada salah satu rantai polipeptida. Heme bersifat reversible, dapat bergabung dengan satu molekul oksigen (O_2) atau karbon dioksida (CO_2), terletak dekat permukaan molekul. Fungsi utama Hb adalah untuk mengangkut oksigen (O_2) dari paru-paru, di mana tekanan O_2 tinggi, sedangkan pada jaringan, tekanannya rendah. Pada tekanan oksigen 100 mmHg dalam kapiler paru, 95-98 % Hb mengikat oksigen. Dalam jaringan, di mana tekanan oksigen sekitar 20 mmHg, mudah terjadi pelepasan oksigen dari Hb, dalam hal ini, kurang dari 30 % dari oksigen akan tetap ada dalam Hb (Rukman, 2014).

Ketika setiap kelompok heme berikat dengan satu molekul oksigen, Hb disebut sebagai oksihemoglobin (HbO_2). Ketika besi ferro teroksidasi menjadi ferri, terbentuk methemoglobin (hemoglobin, Hi), dan molekul kehilangan kemampuan untuk membawa O_2 atau CO_2 karena besi dalam ferri tidak dapat mengikatnya. Anemia adalah penurunan eritrosit, konsentrasi Hb, atau hematokrit (Ht). ini adalah kondisi yang sangat umum dan sering merupakan komplikasi dari penyakit lainnya. Secara klinis, diagnosis anemia atau kadar Hb yang didasarkan pada warna kulit dan mukosa yang terlihat pucat, tidak dapat diandalkan. Penentuan kadar Hb yang benar merupakan hal yang penting dan telah menjadi salah satu tes rutin yang dilakukan pada hampir setiap pasien (Rukman, 2014).

2.7 Fungsi Hemoglobin (Hb)

Pengiriman oksigen adalah fungsi utama dari molekul hemoglobin. Selain itu, struktur hemoglobin mampu menarik CO_2 dari jaringan, serta menjaga darah pada pH yang seimbang. Satu molekul hemoglobin mengikat satu molekul oksigen di lingkungan yang kaya oksigen, yaitu di aveoli paru-paru. Hemoglobin memiliki afinitas yang tinggi untuk oksigen dalam lingkungan paru, karena pada jaringan kapiler di paru-paru terjadi proses difusi oksigen yang cepat. Sebagai molekul transit (deoksihemoglobin) di dalam sirkulasi, molekul ini mampu mengangkut oksigen dan membongkar oksigen ke jaringan di daerah yang afinitas oksigennya rendah. Pada proses bongkar muat tersebut, terjadi perubahan molekul. Perubahan ini dipengaruhi oleh 2,3-DPG, yang berada dipusat molekul. Ketika oksigen dikeluarkan, “jembatan” yang dibentuk 2,3-DPG rusak, sehingga molekul kembali sepenuhnya untuk mampu mengikat oksigen. Pengikat dan pelepasan oksigen dari hemoglobin molekul ditentukan oleh kurva disosiasi oksigen. Kurva ini membentuk huruf “S”. kurva ini dirancang untuk menggambarkan kualitas yang unik dari disosiasi oksigen dan menunjukkan bagaimana molekul hemoglobin dan oksigen merespon pada keadaan normal dan abnormal (Rukman, 2014).

2.8 Hematokrit

Nilai hematokrit dapat digunakan sebagai tes skrining sederhana untuk anemia, sebagian referensi kalibrasi untuk metode otomatis hitung sel darah, dan secara kasar untuk membimbing kekurangan pengukuran hemoglobin. Nilai hematokrit yang dinyatakan dalam g/L adalah sekitar tiga kali kadar Hb. Sehubungan dengan estimasi dari hb dan sel darah merah, nilai hematokrit dapat digunakan dalam perhitungan nilai indeks sel darah merah. Hambatan penggunaan di laboratorium disebabkan oleh kekurangan sumber daya akan kebutuhan sentrifuge khusus dan tabung kapiler yang diandalkan (Rukman, 2014).

Nilai hematokrit dari sampel adalah perbandingan antara volume eritrosit dengan volume darah secara keseluruhan. Nilai hematokrit dari sampel adalah perbandingan antara volume eritrosit dengan volume darah secara keseluruhan. Nilai hematokrit dapat dinyatakan sebagai persentase (konvensional) atau sebagai pecahan decimal (unit SI), liter/liter (L/L). Asam heparin kering dan etilen diamin tetraasetat (EDTA) adalah antikoagulan yang memuaskan untuk tujuan tes ini. Sebelum mengambil sampel dari tabung darah vena, penting untuk mencampur darah secara menyeluruh dengan sempurna. Jumlah inversi yang dibutuhkan untuk mencapai homogenitas spesimen tergantung pada dimensi wadah. Tabung standar 10-14 × 75-mm, yang mengandung 5 mL darah, dan bagian kosong paling sedikit 20 % dari volume tabung, membutuhkan setidaknya delapan inversi. Sampel darah vena dan darah kapiler mempunyai nilai hematokrit yang sama, nilai keduanya lebih besar dari pada hematokrit total pada tubuh. Hematokrit dapat dilakukan secara langsung dengan metode makrohematokrit dan mikrohematokrit yang keduanya perlu disentrifugasi, atau secara tidak langsung dari hasil perhitungan *mean corpuscular volume* (MCV) dikalikan dengan jumlah eritrosit menggunakan instrument otomatis. Pada darah yang disamping pada suhu kamar, akan terjadi pembengkakan eritrosit pada 6-24 jam, yang menyebabkan peningkatan hematokrit dan MCV. Jumlah eritrosit dan nilai indeks akan stabil selama 24 jam pada suhu 4°C. Pada metode wintrobe,

digunakan tabung kaca dengan diameter yang sama, kemudian disentrifuge. Metode ini sudah tidak digunakan lagi (Rukman, 2014).

Penentuan hematokrit dilakukan dengan sentrifugasi. Tinggi dari kolom eritrosit, *buffy coat*, dan kolom plasma harus diperhatikan. *Buffy coat* adalah lapisan darah merah keabu-abuan antara eritrosit dengan plasma. Dalam *buffy coat* terdiri dari trombosit dan leukosit. Plasma berwarna oranye atau hijau, yang menunjukkan peningkatan kadar bilirubin, sedangkan warna merah muda atau merah menunjukkan terjadinya hemoglobinemia akibat spesimen mengalami hemolysis. Kesalahan teknik dalam mengumpulkan specimen darah adalah penyebab paling sering terjadinya hemolisis. Spesimen yang tampak berwarna yang diperoleh dalam keadaan tidak mengonsumsi makanan kaya lemak pada satu atau dua jam sebelumnya, dapat menunjukkan kondisi abnormal tertentu, misalnya nefrosis atau hiperglobulinemia, terutama krioglobulinemia (Rukman, 2014).

2.9 Teknik-teknik Pemeriksaan Hemoglobin

2.9.1 Cara kolorimetri Visual

a. Metode Tallquist

Prinsipnya adalah membandingkan darah asli dengan skala warna yang bertingkat-tingkat mulai dari warna merah muda sampai warna merah tua (Suriadi, 2003).

Cara ini hanya merupakan kesan dari kadar hemoglobin saja, sebagai dasar diambilnya darah = 100% = 15,8 gr hemoglobin per 100 ml darah. Tallquist mempergunakan skala warna dalam satu buku mulai dari merah muda 10% di tengah-tengah ada lowong dimana darah dibandingkan dapat dilihat menjadi darah dibandingkan secara langsung sehingga kesalahan dalam melakukan pemeriksaan antara 25-50% (Suriadi, 2003).

b. Metode Sahli

Pemeriksaan Hemoglobin metode Sahli didasarkan atas pembentukan hematin asam setelah darah ditambah dengan larutan HCl 0,1N kemudian diencerka dengan aquadest. Pengukuran secara visual

dengan mencocokkan warna larutan sampel dengan warna batang gelas standar. Metode ini memiliki kesalahan sebesar 10-15% sehingga tidak dapat untuk menghitung indeks eritrosit.

Metode Sahli tidak dianjurkan karena memiliki kesalahan yang besar, alatnya tidak dapat distandardisasi, dan tidak semua jenis hemoglobin dapat diukur, seperti *sulphemoglobin*, *methemoglobin* dan *karboksihemoglobin* (Suriadi, 2003).

2.9.2 Cara Fotoelektrik

a. Sianmethemoglobin

Hemoglobin diubah menjadi sianmethemoglobin dalam larutan drabkin yang berisi kalium sianida dan kalium ferisianida. Absorbensi larutan diukur pada panjang gelombang 540 nm. Larutan drabkin yang dipakai untuk mengubah hemoglobin, oksihemoglobin, methemoglobin dan karboksohemoglobin menjadi sianmethemoglobin, sedang sulphemoglobin tidak berubah karena tidak diukur. Cara ini sangat bagus untuk laboratorium rutin dan sangat dianjurkan untuk penetapan kadar hemoglobin yang teliti karena standar sianmethemoglobin yang ditanggungkan kadarnya stabil dan dapat dibeli. Larutan drabkin terdiri atas natrium bikarbonat 1 gram, kalium sianida 50 mg, kalium ferisianida 200 mg, aquadest 100 ml (Suriadi, 2003).

Metode sianmethemoglobin didasarkan pada pembentukan sianmethemoglobin yang intensitas warnanya diukur secara fotometri. Reagen yang digunakan adalah larutan drabkin yang mengandung Kalium ferisianida ($K_3Fe[CN]_6$) dan kalium sianida (KCN). Ferisianida mengubah besi pada hemoglobin dari bentuk ferro ke bentuk ferri menjadi methemoglobin yang kemudian bereaksi dengan KCN membentuk pigmen yang stabil yaitu sianmethemoglobin. Intensitas warna yang terbentuk diukur secara fotometri pada panjang gelombang 540 nm (Suriadi, 2003).

Selain $(K_3Fe[CN]_6)$ dan KCN, larutan dabkin juga mengandung kalium dihidrogen fosfat (KH_2PO_4) dan deterjen. Kalium dihidrogen fosfat berfungsi menstabilkan pH dimana reaksi dapat berfungsi mempercepat hemolisis darah serta mencegah kekeruan yang terjadi oleh protein plasma (Depkes, 2004).

b. Oksihemoglobin

Penetapan kadar Hb metode oksihemoglobin didasarkan atas pembentukan oksihemoglobin setelah sampel darah ditambahkan larutan Natrium Karbonat 0,1% atau Ammonium hidroksida. Kadar Hb ditentukan dengan mengukur intensitas warna yang terbentuk secara spektrofotometri pada panjang gelombang 540 nm. Metode ini tidak dipengaruhi oleh kadar bilirubin tetapi standar oksihemoglobin tidak stabil (Depkes, 2004).

2. 10 Hematology Analyzer

Penentuan kuantitatif hemoglobin dengan cara otomatis sejauh ini masih dianggap paling akurat. Perhitungan kadar hemoglobin menggunakan alat otomatis yang canggih adalah metode yang paling sering dilakukan. Alat otomatis mempunyai beberapa keuntungan yaitu dapat dilakukan dengan cepat, mudah dan praktik (Sysmex, 2005).

Hematologi analyzer adalah alat yang digunakan untuk memeriksa darah lengkap dengan cara menghitung dengan mengukur sel-sel darah secara otomatis berdasarkan variasi impedansi aliran listrik atau berkas cahaya terhadap sel-sel yang dilewatkan. Alat ini bekerja berdasarkan prinsip flow cytometer. Flow cytometer adalah metode pengukuran (metri) jumlah dan sifat-sifat sel (cyto) yang dibungkus oleh aliran cairan (flow) melalui celah sempit. Ribuan sel dialirkan melalui celah tersebut sedemikian rupa sehingga sel dapat lewat satu per satu, kemudian dilakukan perhitungan jumlah sel dan diukurannya. Alat ini juga dapat memberikan informasi intraseluler, termasuk inti sel (Sysmex, 2005).

Prinsip impedansi listrik adalah berdasarkan pada variasi impedansi yang dihasilkan oleh sel-sel darah di dalam mikroaperture (celah chamber mikro), yang mana sampel darah yang diencerkan dengan elektrolit diluent, akan melalui mikroaperture yang dipasang dua elektroda pada dua sisinya (sisi vakum dan konstan) yang pada masing-masing arus listrik (impedansi) pada kedua elektroda sesuai dengan volume sel (ukuran sel) yang melewati. Hasil yang didapat di-*prinout* pada printer berupa nilai grafik sel (Mengko, 2013).

Pengukuran hemoglobin pada hematology analyzer berdasarkan pada metode SLS (Sodium Lauril Sulfat)-hemoglobin. Pada metode SLS-hemoglobin, surfactant melisiskan membrane sel darah merah sehingga melepaskan hemoglobin. Globin dari hemoglobin berubah menjadi hidrofilik alkil grup dari sodium lauril sulfat. Kemudian menginduksi perubahan hemoglobin dari ferro (Fe^{2+}) menjadi ferri (Fe^{3+}) untuk membentuk methemoglobin, yang menggabungkan sodium lauril sulfat menjadi molekul SLS-hemoglobin hemichrome. Kemudian konsentrasinya diukur sebagai *light absorbance* dengan satuan g/dl (Sysmex, 2005).

2.11 POCT (Point Of Care Testing)

Sistem alat ini didasarkan pada pengukuran elektrik yang disebabkan oleh reaksi dari hemoglobin dengan reagen pada emas elektroda strip. Sampel darah diambil dan memenuhi ruang reaksi strip berdasarkan gaya kapilaritasnya. Pengukuran ini berdasarkan pada penentuan perubahan yang disebabkan oleh reaksi hemoglobin dengan reagean pada elektroda strip. Ketika sampel darah menyentuh target area sampel strip, darah secara otomatis ditarik ke dalam zona reaksi strip. Hasil tes akan ditampilkan pada layar setelah 10 detik (Hemocue, 2013).

Sistem B-hemoglobin pada alat POCT terdiri mikrokuvet sekali pakai yang mengandung reagen kering dan fotometer bertujuan khusus. Mikrokuvet disimpan ditempat kering pada suhu kamar. Setelah dibuka, mikrokuvet ditutup rapat dan disimpan pada kondisi yang sama untuk

menjaga integritas dan umur simpan. Reaksi dilepaskan. Sodium nitrit mengubah hemoglobin menjadi methemoglobin yang bersama-sama dengan natrium azida, memberi azidamethemoglobin. Absorbansi diukur pada dua panjang gelombang (570 nm dan 880 nm) dalam rangka untuk mengkompensasi kekeruhan dalam sampel. Pengujian dilakukan sebagaimana dinyatakan oleh prosedur (Hemocue, 2013).

Sistem hemoglobin POCT menyediakan kesempatan untuk hasil cepat, sederhana, dan banyaknya hemoglobin yang dapat diandalkan dengan kinerja yang sama sebagai hematology analyzer (Hemocue, 2013)

Penganalisa dua macam panjang gelombang tepat untuk lipemia leukocytosis dan sumber lain pada kekeruhan. Sumber darah yang lain (kapiler, vena dan arteri) dapat digunakan. Mikrokuvet sekali pakai mengumpulkan jumlah yang pasti pada darah dan campuran sampel ke penganalisa portable. Hasilnya muncul pada tampilan setelah beberapa menit (Hemocue, 2013).

2.12 Antikoagulan

a. Kalium Etilen Diamin Tetraasetat (K_3EDTA)

EDTA biasanya tersedia sebagai bubuk garam di-kalium (K_2) atau cair tri-kalium (K_3). Kalium etilen diamin tetraasetat (K_3EDTA) adalah jenis antikoagulan yang paling cepat sering digunakan dalam pemeriksaan laboratorium hematologi, yang mencegah koagulasi karena mempengaruhi fungsi trombosit. Cara kerja EDTA yaitu dengan mengikat ion kalsium sehingga terbentuk garam kalsium yang tidak larut. Takaran pemakaiannya 1-1,5 mg EDTA untuk setiap mL darah. EDTA dalam bentuk kering direkomendasikan karena EDTA cair akan menyebabkan nilai hemoglobin rendah, hitung eritrosit, leukosit, dan trombosit rendah, demikian pula nilai hematocrit. EDTA adalah zat aditif dalam tabung bagian penutup warna lavender (ungu). Meskipun EDTA semakin banyak digunakan untuk tes bank darah, namun digunakan terutama untuk pengujian darah lengkap atau tes hematologi lainnya

karena dapat mempertahankan morfologi sel dan menghambat agregasi trombosit dengan lebih baik daripada antikoagulan lainnya. Specimen EDTA harus dicampur segera setelah pengumpulan untuk mencegah penggumpalan trombosit dan pembentukan bekuan mikro. Cara pencampuran dengan inversi(dibolak-balik) sebanyak 8-10 kali (Rukman, 2014).

b. Natrium Sitrat (*Sodium Citrate*)

Digunakan dalam bentuk larutan pada konsentrasi 3,2%. Natrium sitrat adalah jenis antikoagulan yang direkomendasikan oleh internasional Committee For Standardization in Haematology (ICSH) dan internasional society for Thrombosis and Haematology sebagai antikoagulan yang terpilih untuk tes koagulasi. Cara kerjanya dengan mengendapkan ion kalsium, sehingga menjadi bentuk tidak aktif. Selain untuk pemeriksaan koagulasi, natrium sitrat juga digunakan untuk pemeriksaan laju endap darah metode Westergren dengan takaran 3 bagian natrium sitrat dengan 9 bagian darah. Karena pemakaian antikoagulan ini cukup besar, maka dapat menyebabkan penegnceran darah sehingga tidak digunakan lagi untuk sebagian besar pemeriksaan terutama pemeriksaan hitung sel. Cara pencampuran dengan inversi sebanyak 4 kali (Rukman, 2014).

c. Oksalat

Oksalat mencegah koagulasi dengan mengendapkan kalsium, paling banyak digunakan dalam bentuk kalium oksalat. Umumnya oksalat digunakan untuk menyediakan plasma dalam pengujian glukosa. Oksalat dengan specimen harus dicampur segera setelah koleksi untuk mencegah pembentukan bekuan. Kelebihan oksalan menyebabkan hemolysis dan pelepasan hemoglobin ke dalam plasma. Pencampuran dengan invesi sebanyak 8-10 kali (Rukman, 2014).

d. Heparin

Heparin mencegah pembekuan dengan cara menghambat pembentukan thrombin. Thrombin adalah enzim yang dibutuhkan untuk mengubah fibrinogen menjadi fibrin. Plasma dengan antikoagulan heparin sering kali digunakan untuk beberapa tes kimia, misalnya elektrolit. Heparin juga merupakan antikoagulan terpilih untuk pemeriksaan osmotic fragility test (OFT). Heparin tidak digunakan untuk membuat apusan darah tepi karena hasil perwarnaan (cara Wright) akan membuat preparat terlalu biru (gelap). Cara kerja heparin sebagai antitrombin/penghambat aktivitas thrombin. Takarannya adalah 0,1 mL atau 1 mg (dalam bentuk kering) untuk setiap 10 mL darah. Heparin sedikit toksik dan harganya relative mahal. Ada tiga formulasi heparin, yaitu ammonium, litium dan heparin sodium. Heparin litium menyebabkan sedikit gangguan dalam pengujian kimia. Heparin litium tidak boleh digunakan untuk spesimen yang digunakan untuk menguji kadar litium. Heparin sodium tidak boleh digunakan untuk spesimen yang digunakan untuk menguji kadar natrium (Rukman, 2014).

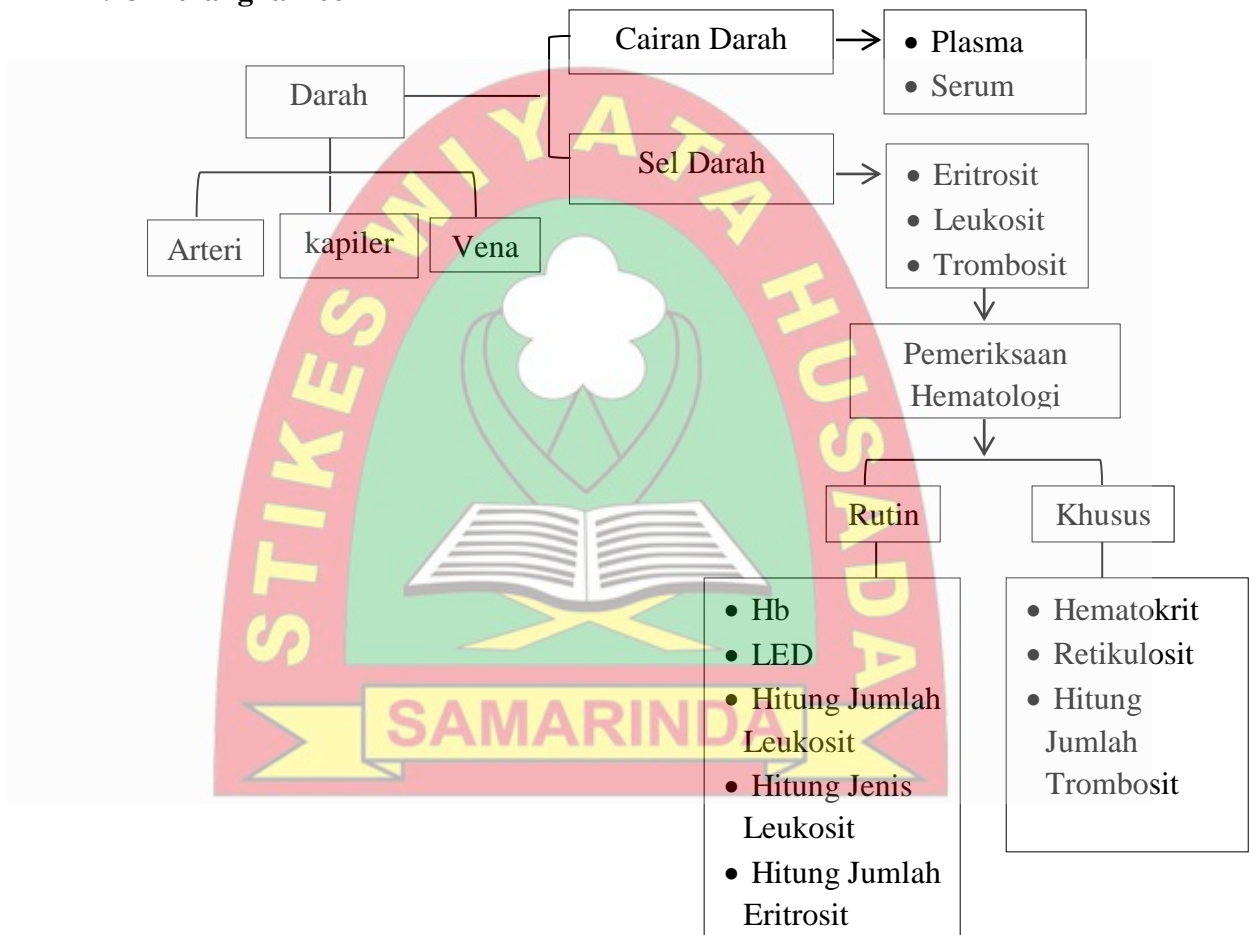
e. Asam Sitrat Dekstrosa (ACD)

Asam sitrat mencegah koagulasi dengan cara mengikat kalsium melalui sedikit efeknya pada trombosit. Larutan ACD tersedia dalam dua formulasi (larutan A dan larutan B) untuk tes imunohematologi, seperti tes DNA dan fenotipe human leucocyte antigen (HLA), yang digunakan untuk menentukan kompatibilitas transplantasi. Dekstrosa bertindak sebagai pengawet eritrosit dan dengan energy mempertahankan kelangsungan hidup eritrosit. Citrate phosphate dextrose (CPD) digunakan pada unit darah untuk transfuse. Sitrat mencegah pembekuan dengan cara mengikat kalsium. Fosfat menstabilkan pH, dan dekstrosa menyediakan energy untuk membantu menjaga sel darah agar hidup (Rukman, 2014).

f. Natrium Polianetol Sulfonat (SPS)

SPS mencegah koagulasi dengan mengikat kalsium. Digunakan untuk mengumpulkan darah dalam pemeriksaan kultur. Selain sebagai antikoagulan, SPS juga mengurangi aktivitas dari protein yang disebut komplemen, yang menghancurkan bakteri. SPS juga memperlambat fagositosis dan mengurangi aktivitas antibiotik tertentu (Rukman, 2014).

2.13 Kerangka Teori



Gambar 2.1 Kerangka Teori

2.14 Hipotesa Penelitian

H_0 : Tidak ada perbedaan hasil pemeriksaan Hematokrit dan Hemoglobin menggunakan darah kapiler dan darah vena.

H_a : Ada perbedaan hasil pemeriksaan Hematokrit dan Hemoglobin menggunakan darah kapiler dan darah vena.



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan tempat penelitian

3.1.1 Waktu

Penelitian ini dilakukan pada tanggal 25 Mei – 4 Juni 2015.

3.1.2 Tempat

Tempat pengambilan sampel dan penelitian ini dilakukan dilaboratorium Stikes Wiyata Husada Samarinda.

3.2 Rancangan Penelitian

Desain penelitian yang digunakan adalah *Eksperimen* yaitu jenis rancangan riset ditandai oleh suatu perbandingan antara kelompok yang sama.

3.3 Populasi dan sampel penelitian

3.3.1 Populasi

Populasi adalah seluruh mahasiswa tingkat tiga DIII Analis Kesehatan Stikes Wiyata Husada sebanyak 54 sampel.

3.3.2 Sampel

Sampel pada penelitian ini sebanyak 39 sampel dengan kriteria inklusi dan kriteria eksklusi.

3.4 Kriteria Inklusi

Kriteria inklusi pada penelitian ini adalah mahasiswa yang menyetujui surat pernyataan dan bersedia diambil darahnya sebagai penelitian.

3.5 Kriteria Eksklusi

Kriteria eksklusi pada penelitian ini adalah darah yang tidak mencukupi untuk melakukan pemeriksaan dan terjadinya bekuan.

3.6 Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini adalah pemeriksaan hematokrit dan hemoglobin menggunakan darah kapiler dan darah vena.

3.7 Definisi Operasional

Table 3.1 Definisi Operasional

Variabel	Definisi	Satuan	Skala
Darah vena	Darah vena adalah pembuluh darah yang membawa darah menuju ke jantung.	-	-
Darah kapiler	Darah kapiler adalah pembuluh darah yang sangat kecil tempat arteri terakhir.	-	-
Hematokrit	Hematokrit adalah perbandingan volume sel eritrosit terhadap volume darah secara keseluruhan.	%	Rasio
Hemoglobin	Hemoglobin adalah sel darah merah terdapat protein yang berfungsi mengikat oksigen.	g/dl	Rasio

3.8 Instrumen Penelitian

3.8.1 Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah : tabung vakum, tabung reaksi, rak tabung, holder, jarum vakum, *tourniquet*, lancet, autoklik, *spektrofotometer*, *centrifuge* mikrohematokrit, tabung mikrohematokrit, mikropipet, pipet ukur.

3.8.2 Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah darah, kapas alkohol, tissue, *handscoon*, plaster, larutan drabkin, plastisin, *yellow tip*, *blue tip*, bola hisap.

3.9 Teknik Pengumpulan Data

Data yang diperoleh adalah data primer yang diambil dari pengumpulan hasil pemeriksaan, kesesuaian hasil kadar pemeriksaan hematokrit dan hemoglobin menggunakan darah kapiler dan darah vena.

3.10 Pemeriksaan sampel

3.10.1 Hemoglobin

3.8.1.1 Cara fotoelektrik: Sianmethemoglobin

1. Ke dalam tabung reaksi/botol kecil dimasukkan 5 mL larutan Drabkin.
2. Diisap darah kapiler atau vena 20 μ l dengan pipet mikro atau pipet sahli. Kelebihan darah yang melekat pada bagian luar pipet dihapus dengan kasa kering/kertas tisu.
3. Darah dalam pipet dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi larutan Drabkin.
4. Pipet dibilas beberapa kali dengan larutan Drabkin tersebut.
5. Campurkan larutan ini dengan cara menggoyang-goyangkan tabung secara perlahan-lahan hingga larutan menjadi homogeny, dan dibiarkan selama 3 menit.
6. Baca dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 546 nm, sebagai blanko digunakan larutan Drabkin.
7. Kadar Hb ditentukan dengan perbandingan antara absorban sampel dengan standar (Rukman, 2014).

3.10.2 Hematokrit

3.10.2.1 Cara Mikro

1. Isilah tabung mikropipet yang khusus dibuat untuk penetapan mikrohematokrit dengan darah.
2. Tutuplah ujung satu dengan nyala api atau dengan bahan penutup khusus.

3. Masukkanlah tabung kapiler itu ke dalam sentrifuge khusus yang mencapai kecepatan besar, yaitu lebih dari 16000 rpm (sentrifuge mikrohemtokrit).
4. Pusinglah selama 3-5 menit.
5. Bacalah nilai hematokrit dengan menggunakan grafik atau alat khusus (Gandasoebrata, 2007).

3.11 Alur Penelitian



3.12 Teknik Analisa Data

Data yang terkumpul kemudian diolah, disusun dan di analisa dengan metode analitik dengan menggunakan Uji T-test yang dibantu dengan program SPSS 20.

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dengan judul perbandingan nilai hematokrit dan hemoglobin menggunakan darah kapiler dan darah vena yang dilakukan pada tanggal 25 Mei – 4 Juni 2015 sebanyak 54 sampel yang diperiksa menggunakan *spektrofotometer* dan *centrifuge* hematokrit diperoleh hasil darah kapiler dan darah vena sebagai berikut :

Tabel 4.1 Hasil nilai hematokrit dan hemoglobin menggunakan darah kapiler dan darah vena.

No.	Hemoglobin (g/dl)			Hematokrit (%)		
	Darah Vena	Darah Kapiler	Selisih	Darah Vena	Darah Kapiler	Selisih
1.	11,7	10,6	1,1	39	40	-1
2.	11,7	10,3	1,4	48	44	4
3.	11,5	12,2	-0,7	39	43	-4
4.	13,8	11,9	1,9	39	40	-1
5.	14,3	11,9	2,4	40	43	3
6.	11,5	10,2	1,3	37	38	-1
7.	12,6	13,9	-1,3	42	47	-3
8.	11,2	8,5	2,7	38	40	-2
9.	18,5	17,0	1,5	53	55	-2
10.	15,4	14,5	1,2	47	51	-4
11.	15,5	14,2	1,3	49	51	-2
12.	13	12,5	1,5	40	41	-1
13.	11,3	10,4	0,9	41	38	3
14.	12,7	11,6	1,1	36	34	2
15.	13,6	12,7	0,9	45	47	-2
16.	12,5	11,4	1,1	40	39	1
17.	13,5	12,5	1	40	44	-4
18.	11,9	11,5	0,4	40	45	-5
19.	9,4	8,3	1,1	31	30	1
20.	12,8	11,4	1,4	40	38	2
21.	12,7	11,6	1,1	37	35	2
22.	13,9	12,2	1,7	40	37	3

23.	13.9	12,8	1,1	37	35	2
24.	12.8	11,7	1,1	38	37	1
25.	13.8	12,9	0,9	39	38	1
26.	13.9	12,7	1,2	40	38	2
27.	14.1	12,4	1,7	38	37	2
28.	14.1	12,8	1,3	38	37	1
29.	14.2	13,3	0,9	37	35	2
30.	11.5	11,4	0,1	38	37	1
31.	13.8	12,7	1,1	37	36	1
32.	14.2	13,5	0,7	38	37	1
33.	13.9	12,8	1,1	39	37	2
34.	12.3	12,2	1,1	41	39	2
35.	13.6	12,9	0,7	40	37	3
36.	12.5	11,6	0,9	38	37	1
37.	13.9	12,6	1,3	37	37	0
38.	11.9	10,5	1,4	39	38	1
39.	13.7	12,6	1,1	37	36	1
Rata-rata	13,16	12,12	1,09	39,79	39,69	0,59

Berdasarkan tabel 4.1 didapatkan hasil pemeriksaan kadar hemoglobin darah vena relatif lebih tinggi dengan nilai rata – rata yaitu 13.16 g/dl dari pada darah kapiler dengan nilai rata – rata 12.12 g/dl sedangkan nilai hematokrit pada darah vena dengan nilai rata-rata 39.79 % sedangkan nilai hematokrit pada darah kapiler dengan nilai rata – rata 39.69 %. Selisih nilai hemoglobin menggunakan darah kapiler dan darah vena yaitu 1,09 g/dl sedangkan selisih nilai hematokrit menggunakan darah kapiler dan darah vena yaitu 0,59 %.

Tabel 4.2 Hasil *paired samples statistics* pada perbandingan nilai hematokrit dan hemoglobin menggunakan darah kapiler dan darah vena.

		Mean	N	Std. Deviation
Pair 1	Hbvena	13.16	39	1.528
	Hbkapiler	12.12	39	1.542
Pair 2	Htvena	39.79	39	3.928
	Htkapiler	39.69	39	5.120

Berdasarkan tabel 4.2 didapatkan hasil uji statistik pada pemeriksaan hemoglobin darah vena didapat nilai rata-rata adalah 13.16 dengan jumlahnya adalah 39 dan Standar Deviasi 1.528 sedangkan pada pemeriksaan hemoglobin darah kapiler didapatkan nilai rata-rata adalah 12.12 dengan jumlahnya adalah 39 dan Standar Deviasi 1.542. Pada pemeriksaan hematokrit darah vena didapatkan nilai Mean adalah 39.79 dengan jumlahnya adalah 39 dan Standar Deviation 3.928 sedangkan pada pemeriksaan hematokrit pada darah kapiler didapatkan nilai Mean 39.69 dengan jumlahnya adalah 39 dan Standar Deviasi 5.120.

Tabel 4.3 Hasil *paired samples test* pada perbandingan nilai hematokrit dan hemoglobin menggunakan darah kapiler dan darah vena.

		Paired Differences		t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation			
Pair 1	Hbvena - Hbkapiler	1.036	.697	9.279	38	.000
Pair 2	Htvena - Htkapiler	.103	2.371	-.270	38	.788

Berdasarkan tabel 4.3 didapatkan hasil rata-rata antara hemoglobin menggunakan darah vena dengan hemoglobin menggunakan darah kapiler yaitu 1,036 dengan standar deviasi yaitu 0,697 dan signifikansi adalah 0,000 sedangkan rata-rata antara hematokrit menggunakan darah vena dengan hematokrit menggunakan darah kapiler didapatkan hasil rata-rata adalah 0,103 dengan standar deviasi adalah 2,371 dan signifikansi adalah 0,788.

Data yang ada diperoleh secara statistika dengan menggunakan uji t test berpasangan untuk mengetahui apakah H_0 dan H_a dapat diterima atau ditolak.

H_0 dan H_a diterima atau ditolak pada uji t test berpasangan didasarkan pada kriteria penguji, yaitu (Hasan,2004)

- a. H_0 diterima jika $t \text{ hitung} < t \text{ tabel}$
- b. H_0 ditolak jika $t \text{ hitung} > t \text{ tabel}$

Berdasarkan signifikansi (Dahlan, 2009):

- a. H_0 diterima jika signifikansi $> 0,05$
- b. H_0 ditolak jika signifikansi $< 0,05$

Berdasarkan hasil hemoglobin darah vena dan hemoglobin darah kapiler yang didapatkan pada uji t test berpasangan didapatkan nilai signifikansi 0,000, maka H_a diterima. Hal ini sesuai dengan ketentuan pengujian yaitu $< 0,05$ maka H_a diterima.

Hasil analisa data dengan uji t test berpasangan, maka dapat diketahui bahwa H_a diterima dan H_0 ditolak yang menyatakan bahwa ada perbedaan yang signifikan pada hasil pemeriksaan hemoglobin menggunakan darah kapiler dan darah vena. Sedangkan pada hasil hematokrit darah vena dan hematokrit darah kapiler yang didapatkan pada uji t test berpasangan didapatkan nilai signifikansi 0,788, maka H_0 diterima. Hal ini sesuai dengan ketentuan pengujian yaitu signifikansi $> 0,05$ maka H_0 diterima.

Hasil analisa data dengan uji t test berpasangan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan pada pemeriksaan hematokrit menggunakan darah kapiler dan darah vena.

4.2 Pembahasan

Pada uji statistik didapatkan perhitungan yaitu pada pemeriksaan hemoglobin menggunakan darah vena nilai rata-rata nya adalah 13.16 dengan Standar Deviasi adalah 1.528 dan sampel yang digunakan sebanyak 39 sampel, sedangkan pada pemeriksaan hemoglobin menggunakan darah kapiler nilai rata-ratanya adalah 12.12 dengan Standar Deviasi adalah 1.542 dan sampel yang digunakan sebanyak 39 sampel. Pada pemeriksaan hematokrit menggunakan darah vena nilai rata-ratanya adalah 39.79 dengan Standar Deviasi adalah 3.928 dan sampel yang digunakan sebanyak 39 sampel sedangkan pada pemeriksaan hematokrit menggunakan darah kapiler nilai rata-rata nya adalah 39.69 dengan Standar Deviasi adalah 5.120 dan sampel yang digunakan sebanyak 39 sampel.

Pada *Paired Samples test* didapatkan hasil hemoglobin darah vena dan hemoglobin darah kapiler memiliki rata-rata yaitu 1.036 dengan Standar Deviasi yaitu 0.697 dan signifikansi adalah 0,000, sedangkan hematokrit darah vena dan hematokrit darah kapiler

memiliki rata-rata 0.103 yaitu dengan Standar Deviasi 2.371 yaitu dan signifikasi adalah 0,788.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dilaboratorium Stikes Wiyata Husada Samarinda di dapatkan hasil hemoglobin darah vena lebih tinggi yaitu 13,16 g/dl dari nilai hemoglobin darah kapiler yaitu 12,12 g/dl dengan nilai selisih yaitu 1,09 g/dl, sedangkan pada hematokrit darah vena lebih tinggi yaitu dengan nilai 39.79 % dari hematokrit darah kapiler yaitu dengan nilai 39.69 % dengan nilai selisih yaitu 0,59 %.

Pada hemoglobin darah vena dan hemoglobin darah kapiler memiliki perbedaan karena jumlah signifikasinya adalah $0,000 \leq 0,05$ maka H_a diterima sedangkan H_0 ditolak. Pada hematokrit darah vena dan hematokrit darah kapiler tidak memiliki perbedaan jumlah signifikasi karena hasilnya adalah $0,788 \geq 0,05$ maka H_0 diterima sedangkan H_a ditolak.

Pada pemeriksaan hemoglobin darah vena lebih tinggi dari pada darah kapiler kemungkinan darah vena mengangkut darah dari seluruh organ tubuh menuju ke jantung dan membawa karbondioksida sedangkan darah kapiler merupakan pertukaran oksigen dari darah dengan karbondioksida ke jaringan. Pembuluh darah vena berwarna merah tua sedangkan pembuluh kapiler berwarna sedikit merah muda dari pada vena, menurut Purwanto, (1996) darah kapiler dan darah vena mempunyai susunan darah berbeda, hemoglobin pada darah kapiler lebih rendah dari pada darah vena.

Struktur/susunan pembuluh darah adalah arteri dan vena terletak bersebelahan. Dinding arteri lebih tebal dari pada dinding vena. Dinding arteri dan vena mempunyai tiga lapisan yaitu lapisan bagian dalam yang terdiri dari endothelium, lapisan tengah yang terdiri atas otot polos dengan serat elastis dan lapisan paling luar yang terdiri atas jaringan ikat ditambah dengan serat elastis. Cabang terkecil dari arteri dan vena disebut kapiler. Pembuluh kapiler memiliki diameter yang sangat kecil dan hanya memiliki satu lapisan tunggal endothelium dan sebuah membran basal (Sloena, 2004).

Penelitian yang dilakukan oleh Analisis kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang (2010). Di dapatkan hasil nilai rata-rata pada pemeriksaan hemoglobin menggunakan darah kapiler yaitu 13,4 g/dl, sedangkan pada pemeriksaan hemoglobin menggunakan darah vena didapatkan nilai rata-rata yaitu 13,9 g/dl, maka dapat

disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima. Hal ini berarti ada perbedaan yang bermakna pada Hemoglobin metode sianmeth antara darah kapiler dan darah vena.

Cara sianmethemoglobin adalah cara yang dianjurkan untuk penetapan kadar hemoglobin di laboratorium karena larutan standar sianmethemoglobin sifatnya stabil, mudah diperoleh dan pada cara ini hampir semua hemoglobin terukur kecuali sulfhemoglobin. Pada cara ini ketelitian yang dapat dicapai $\pm 2\%$ (Darma, 2008). Sedangkan cara sahli kurang baik, karena tidak semua macam hemoglobin diubah menjadi hematin asam misalnya karboksi-hemoglobin, methemoglobin dan sulfhemoglobin. Selain itu alat untuk pemeriksaan hemoglobin cara Sahli tidak dapat distandarkan, sehingga ketelitian yang dapat dicapai hanya $\pm 10\%$ (Fransisca, 2010).

Pada penelitian pemeriksaan hematokrit darah vena nilai rata-rata lebih tinggi yaitu 39.79 % dibandingkan hematokrit darah kapiler nilai rata-rata lebih rendah yaitu 39.69 %. Dari hasil pemeriksaan darah kapiler dan darah vena rata-rata didapatkan hasil yang normal baik darah kapiler dan darah vena. Nilai normal pada pemeriksaan hematokrit menurut Sutedjo, (2009) pada laki-laki terdapat 40-48% dan pada wanita terdapat 37-43%. Dari hasil data hematokrit darah vena lebih tinggi karena darah kapiler dan vena mempunyai perbedaan susunan/struktur pada peredaran darah. Menurut Pearce, (2004) susunan darah kapiler dan darah vena berbeda-beda. Darah vena berwarna lebih tua dan agak ungu karena banyak oksigennya sudah diberikan kepada jaringan. Darah dalam kapiler terus-menerus berubah susunan dan warnanya karena terjadi pertukaran gas.

Hematokrit menggunakan sampel darah kapiler beresiko tercampur dengan cairan jaringan menurut Purwanto, (1996) ujung jari yang ditekan-tekan dapat menyebabkan tercampurnya darah kapiler dan jaringan, karena fungsi dari darah kapiler menurut Saifudin, (2002) tempat terjadinya pertukaran zat antara darah dan cairan jaringan.

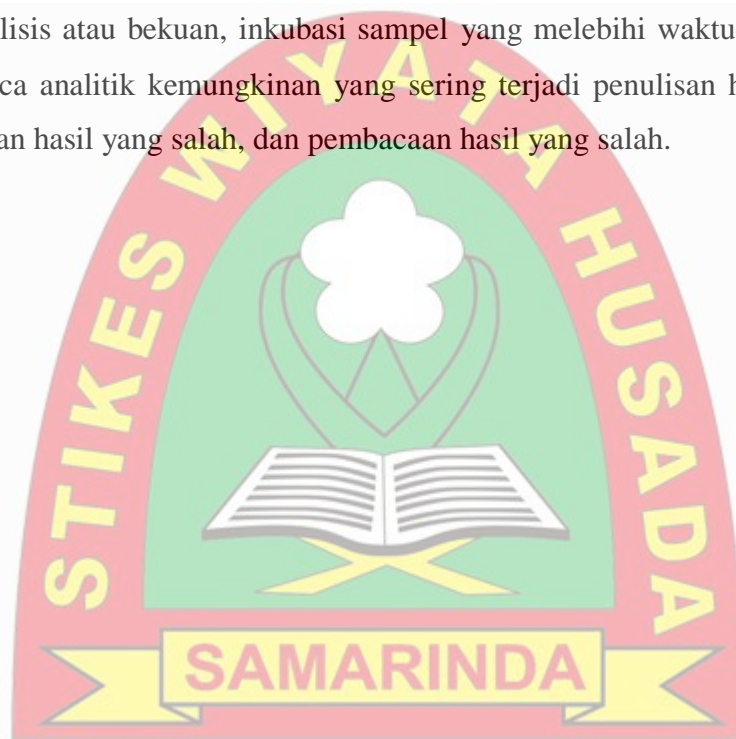
Penelitian yang mendukung pemeriksaan nilai hematokrit merupakan salah satu pemeriksaan darah khusus yang seringkali dikerjakan di laboratorium yang berguna untuk membantu menegakkan diagnosa suatu penyakit. Darah dengan antikoagulan disentrifugasi dalam jangka waktu dan kecepatan tertentu, sehingga sel darah dan plasmanya terpisah dalam keadaan mapat/ memadat. Prosentase volume kepadatan sel

darah merah terhadap volume darah semula dicatat sebagai hasil pemeriksaan hematokrit atau *Packed Cell Volume (PCV)*. Pada pemeriksaan nilai hematokrit dapat menggunakan sampel darah vena maupun darah kapiler disesuaikan dengan kebutuhan. Darah vena dan darah kapiler mempunyai susunan darah berbeda. Tujuan dari penelitian karya tulis ini adalah untuk mengetahui apakah ada perbedaan nilai hematokrit menggunakan darah vena dan darah kapiler. Jenis penelitian ini adalah analitik, dilakukan pada bulan April 2010 - Juli 2010. Tempat pengambilan sampel di Laboratorium Klinik Centrum Semarang dan tempat penelitian dilaksanakan di Laboratorium Hematologi Klinik Centrum Semarang. Sampel 30 orang karyawan Klinik Centrum Semarang, diperiksa nilai hematokritnya menggunakan metode mikro. Berdasarkan uji Wilcoxon Signed Ranks didapat perbedaan yang bermakna ($p < 0,001$) antara nilai hematokrit menggunakan darah vena dan darah kapiler. Presentase perbedaan sebesar 2,75% nilai hematokrit darah vena lebih tinggi dari darah kapiler. Dari hasil penelitian maka disarankan dalam pemeriksaan nilai hematokrit lebih baik menggunakan darah vena dibandingkan darah kapiler, karena sampel darah tidak beresiko bercampur dengan cairan jaringan yang dapat mengakibatkan pengenceran darah. Jika pemeriksaan nilai hematokrit dilakukan dengan darah kapiler maka tusukan harus dalam sehingga darah dapat keluar dengan lancar, serta masing-masing instansi laboratorium mencantumkan nilai rujukan untuk pemeriksaan hematokrit yang menggunakan darah vena atau darah kapiler.

Metode pemeriksaan secara mikro sering digunakan karena cepat dan mudah dibandingkan dengan metode makro yang membutuhkan sampel lebih banyak dan waktu yang lama (Sacher, 2004). Metode pemeriksaan secara mikro berprinsip pada darah yang dengan antikoagulan dicentrifuge dalam jangka waktu dan kecepatan tertentu, sehingga sel darah dan plasmanya terpisah dalam keadaan padat. Prosentase volume kepadatan sel darah merah terhadap volume darah semula dicatat sebagai hasil pemeriksaan hematokrit (Gandasoebrata, 2008).

Faktor – faktor kesalahan yang dapat mempengaruhi hasil yaitu ada 3 hal pra-analitik, analitik dan pasca analitik. Pada pra-analitik kemungkinan yang sering terjadi

penulisan nama pada pasien yang salah, memilih tabung yang tidak sesuai dengan permintaan, peralatan yang digunakan kurang bersih atau masih basah, pemasangan tourniquet yang terlalu lama, tidak menggunakan *handskoon* pada saat *flebotomy*, memegang vena yang sudah dilap dengan kapas alkohol sedangkan pada analitik yang sering terjadi cara pemipetan yang kurang baik, terdapat gelembung udara di dalam sampel, penusukan atau pengambilan darah yang berkali – kali, darah diluar pipet atau reagen yang diluar pipet lupa untuk dilap atau dihapus menggunakan tissue, sampel darah terjadi lisis atau bekuan, inkubasi sampel yang melebihi waktu yang dianjurkan, dan pada pasca analitik kemungkinan yang sering terjadi penulisan hasil yang kurang teliti, pelaporan hasil yang salah, dan pembacaan hasil yang salah.



BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Nilai rata – rata hasil hematokrit menggunakan darah kapiler didapatkan hasil yaitu 39,69 % sedangkan nilai rata – rata hasil hematokrit menggunakan darah vena didapatkan hasil yaitu 39,79 %, selisih antara nilai hematokrit darah kapiler dan darah vena yaitu 0,59 %.
2. Nilai rata – rata hasil hemoglobin menggunakan darah kapiler didapatkan hasil yaitu 12,12 g/dl sedangkan nilai rata – rata hasil hemoglobin menggunakan darah vena didapatkan hasil yaitu 13.16 g/dl, selisih antara nilai hemoglobin darah kapiler dan darah vena yaitu 1,09 g/dl.
3. Dari hasil uji perbandingan nilai hemoglobin dan hematokrit menggunakan darah kapiler dan darah vena, pada hemoglobin memiliki perbedaan yang signifikan (0,000) yang berarti ada perbedaan yang bermakna antara sampel darah kapiler dan darah vena tetapi masih dalam batas normal. Sedangkan pada hematokrit tidak memiliki perbedaan yang signifikan (0,788) yang berarti tidak ada perbedaan yang bermakna sehingga masih bisa digunakan sampel darah kapier dan darah vena.

5.2 Saran

Dari hasil penelitian, terdapat beberapa saran sebagai berikut :

1. Bagi peneliti selanjutnya dapat meneliti perbandingan nilai hematokrit, hemoglobin dan jumlah eritrosit menggunakan darah kapiler dan darah vena.

2. Bagi akademik agar dapat memperbanyak referensi khususnya dibidang hematologi.
3. Bagi petugas memberi informasi khusus pemeriksaan hematokrit dan hemoglobin agar lebih mempertimbangkan lokasi pengambilan sampel darah.



DAFTAR PUSTAKA

Corwin, E. J. 2001. *Patofisiologi*. Jakarta: ECG.

Dahlan, M S. 2004. *Statistik Untuk Kedokteran Dan Kesehatan: Deskriptif, Bivariat, dan Multivariat. Dilengkapi Aplikasi Dengan Dengan Menggunakan SPSS*. Jakarta : Salemba Medika

Departemen Kesehatan RI. 2004. *Pedoman Praktek Laboratorium Yang Benar (Good Laboratory Practice)*. Cetakan 3. Jakarta: Direktorat Kesehatan RI.

Gandasoebrata, R. 2007. *Penuntun Laboratorium Klinik*. Dian Rakyat: Jakarta.

Ganong, W. 2002. *Fisiologi Kedokteran*. ECG: Jakarta.

Hemocue. 2013. *Hemocue® Operating Manual*. Angelholm, Swedia: Hemocue AB

Mengko, R. 2013. *Instrumentasi Laboratorium Klinik*. Bandung: Penerbit

Pearce, E C. 2004. *Anatomi Dan Fisiologi Untuk Paramedis*. PT Gramedia Pustaka Utama: Jakarta.

Purwanto. 1996. *Menuju Keperawatan Propesional*. Semarang : Akper Depkes.

Rukman Kiswari, 2014. *Hematologi dan Transfusi*. Jakarta: Penerbit Erlangga

Sacher Ronald, A. 2004. *Tinjauan Klinis Hasil Pemeriksaan Laboratorium Edisi 11*. ECG: Jakarta.

Saifudin, A B. 2002. *Panduan Praktis Pelayanan Kesehatan Maternal Dan Neonatal*. Jakarta: Yayasan Bina Pustaka.

Sloena, E. 2004. *Anatomi Dan Fisiologi Untuk Paramedis*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.

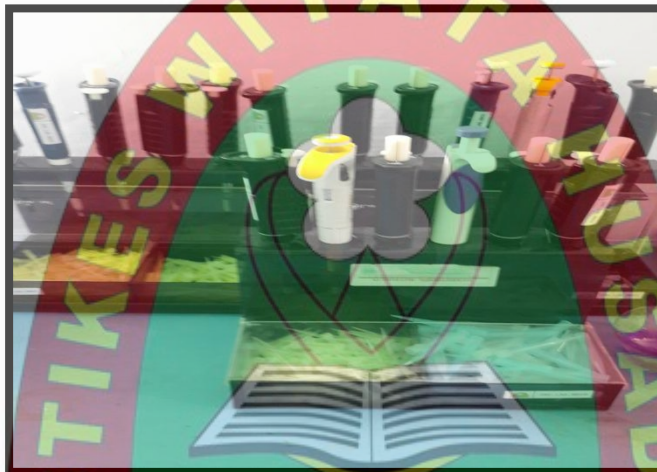
Suriadi. 2003. *Metode Hematologi, dalam Tinjauan Klinik Hasil Pemeriksaan Laboratorium*. ECG: Jakarta.

Sutedjo, AY. 2009. *Mengenal Penyakit Melalui Hasil Pemeriksaan Laboratorium*. amara Books: Yogyakarta.

Sysmex. 2005. *Automated Hematology Analyzer XT-2000i/XT-1800i Instructions For Use*. Kobe, Japan: Sysmex Corporation

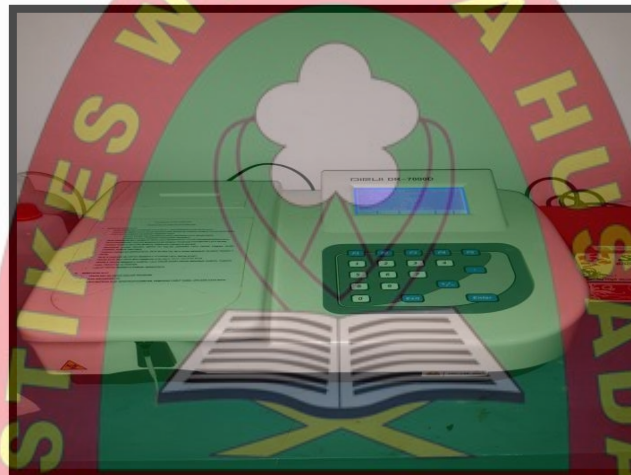
Wirawan, R, dkk. 1996. *Pemeriksaan Laboratorium Sederhana edisi 2*. FKUI: Jakarta.



Lampiran 1. Alat dan Bahan**Gambar 1. Tabung K₃EDTA****Gambar 2. Mikropipet dan Tip****Gambar 3. Peralatan sampling**



Gambar 4. *Centrifuge* Mikrohematokrit



Gambar 5. Spektrofotometer



Gambar 6. Pengambilan sampel



SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN

(STIKES)

WIYATA HUSADA SAMARINDA

IZIN DIKTI NO : 129/D/O/2008

TERAKREDITAS

027/BAN-PT/ak-XIV/Dpl-III/XOO/2011 (D-III Analis Kesehatan)

Jln. Kadrie Oening Gg. Monalisa No. 77 Samarinda Kalimantan Timur

HASIL NILAI HEMATOKRIT DAN HEMOGLOBIN MENGGUNAKAN DARAH KAPILER DAN DARAH VENA.

No.	Hemoglobin (g/dl)			Hematokrit (%)		Selisih
	Darah Vena	Darah Kapiler	Selisih	Darah Vena	Darah Kapiler	
1.	11.7	10,6	1,1	39	40	-1
2.	11.7	10,3	1,4	48	44	4
3.	11.5	12,2	-0,7	39	43	-4
4.	13.8	11,9	1,9	39	40	-1
5.	14.3	11,9	2,4	40	43	3
6.	11.5	10,2	1,3	37	38	-1
7.	12.6	13,9	-1,3	42	47	-3
8.	11.2	8,5	2,7	38	40	-2
9.	18.5	17,0	1,5	53	55	-2
10.	15.4	14,5	1,2	47	51	-4
11.	15.5	14,2	1,3	49	51	-2
12.	13	12,5	1,5	40	41	-1
13.	11.3	10,4	0,9	41	38	3
14.	12.7	11,6	1,1	36	34	2
15.	13.6	12,7	0,9	45	47	-2
16.	12.5	11,4	1,1	40	39	1
17.	13.5	12,5	1	40	44	-4
18.	11.9	11,5	0,4	40	45	-5
19.	9.4	8,3	1,1	31	30	1
20.	12.8	11,4	1,4	40	38	2
21.	12.7	11,6	1,1	37	35	2
22.	13.9	12,2	1,7	40	37	3
23.	13.9	12,8	1,1	37	35	2
24.	12.8	11,7	1,1	38	37	1
25.	13.8	12,9	0,9	39	38	1
26.	13.9	12,7	1,2	40	38	2
27.	14.1	12,4	1,7	38	37	2
28.	14.1	12,8	1,3	38	37	1
29.	14.2	13,3	0,9	37	35	2
30.	11.5	11,4	0,1	38	37	1
31.	13.8	12,7	1,1	37	36	1
32.	14.2	13,5	0,7	38	37	1
33.	13.9	12,8	1,1	39	37	2
34.	12.3	12,2	1,1	41	39	2
35.	13.6	12,9	0,7	40	37	3
36.	12.5	11,6	0,9	38	37	1
37.	13.9	12,6	1,3	37	37	0
38.	11.9	10,5	1,4	39	38	1
39.	13.7	12,6	1,1	37	36	1
Rata-rata	13,16	12,12	1,09	39,79	39,69	0,59

Samarinda, 26 Agustus 2015

Peneliti

Titik Afrianti

12.0731.160.03

Mengetahui

Ketua prodi D-III Analisis Kesehatan

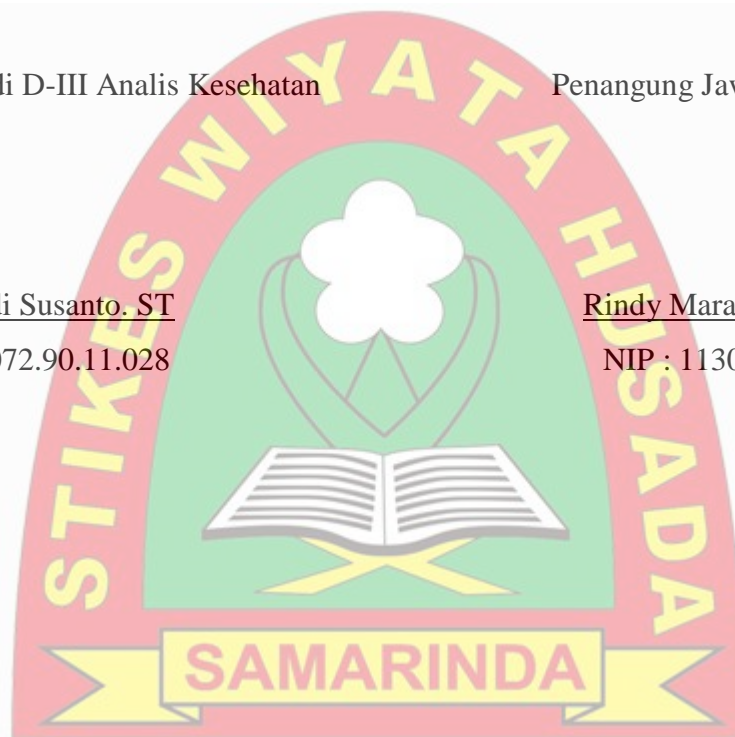
Penanggung Jawab Laboratorium

Zaenal Adi Susanto, ST

NIP : 113072.90.11.028

Rindy Maranthika, Amd, Ak

NIP : 113072.917.12.041



Lampiran 3. Hasil Uji Statistik

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Hbvena	13.156	39	1.5285	.2448
	Hbkapiler	12.121	39	1.5419	.2469
Pair 2	Htvena	39.795	39	3.9282	.6290
	Htkapiler	39.692	39	5.1204	.8199

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Hbvena & Hbkapiler	39	.897	.000
Pair 2	Htvena & Htkapiler	39	.896	.000

Paired Samples Test

		Paired Differences		t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation			
Pair 1	Hbvena - Hbkapiler	1.036	.697	9.279	38	.000
Pair 2	Htvena - Htkapiler	.103	2.371	.270	38	.788