

Perbedaan Hasil Pemeriksaan Jumlah Eritrosit Darah Vena Dengan Pembendungan Selama 50 Detik dan 80 Detik

Putri Lenda

*Mahasiswa Program Studi DIV Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Ilmu Kesehatan,
Universitas Katolik Misi Charitas
E-mail: putrilenda02@gmail.com

ABSTRAK

Latar Belakang: Pembendungan torniquet adalah salah satu yang dapat mempengaruhi hasil jumlah eritrosit. Pembendungan menurut CLSI tidak boleh lebih dari 1 menit. Tetapi terkadang dalam pengambilan darah vena terjadi pembendungan lebih dari satu menit. Pada penelitian ini peneliti meneliti tentang perbedaan jumlah eritrosit darah vena dengan pembendungan selama 50 detik dan 80 detik. Hasil penelitian ini didapatkan bahwa terdapat perbedaan jumlah eritrosit dengan pembendungan 50 detik dan 80 detik.

Tujuan: Mengetahui Perbedaan Hasil Jumlah Eritrosit Darah Vena Dengan Pembendungan Selama 50 detik dan 80 detik.

Metode: Penelitian ini bersifat *pra-eksperimen* dengan pendekatan *cross sectional* dengan menggunakan teknik total sampling. Subjek penelitian ini berjumlah 32 mahasiswa/i yang telah memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Darah vena yang telah ditampung dengan pembendungan selama 50 detik dan 80 detik, kemudian diperiksa jumlah eritrosit menggunakan alat *Sysmex XP-100*. Data hasil pengukuran sampel kemudian diuji menggunakan *Paired Sample t-test*.

Hasil: Rata-rata jumlah eritrosit darah vena dengan pembendungan selama 50 detik sebesar $4,48 \times 10^6/\mu\text{l}$. Rata-rata jumlah eritrosit darah vena dengan pembendungan selama 80 detik sebesar $4,50 \times 10^6/\mu\text{l}$.

Kesimpulan: Terdapat perbedaan hasil pemeriksaan jumlah eritrosit darah vena dengan pembendungan 50 detik dan 80 detik menggunakan alat *Sysmex XP-100* dengan nilai (sig 2 tailed) $0,03 > 0,05$.

Saran: Pembendungan *torniquet* selama 80 detik tidak dapat digunakan untuk pemeriksaan jumlah eritrosit.

Kata Kunci: Eritrosit, *Torniquet*, Darah Vena.

ABSTRACT

Background : *Torniquet containment is one that can affect the results of the erythrocyte count. Dam according to CLSI should not be more than 1 minute. But sometimes in taking venous blood there is damming for more than one minute. In this study, researchers examined the differences in the number of venous blood erythrocytes by damming for 50 seconds and 80 seconds. The results of this study found that there were differences in the number of erythrocytes with 50 seconds and 80 seconds of containment.*

Objective : *Knowing the difference in the results of venous blood erythrocyte counts with damming for 50 seconds and 80 seconds.*

Methods : *This research is a pre-experimental study with a cross-sectional approach using total sampling technique. The subjects of this study were 32 students who met the inclusion and exclusion criteria. Venous blood that has been collected by damming for 50 seconds and 80 seconds, then examined the number of erythrocytes using the Sysmex XP-100. Data from sample measurements were then tested using the Paired Sample t-test.*

Result : *The average number of venous blood erythrocytes with damming for 50 seconds was $4.48 \times 10^6/\mu\text{l}$. The average number of venous blood erythrocytes with damming for 80 seconds was $4.50 \times 10^6/\mu\text{l}$.*

Conclusion : *There is a difference in the results of examining the number of venous blood erythrocytes by holding 50 seconds and 80 seconds using the Sysmex XP-100 with a value (sig 2 tailed) $0,03 > 0,05$.*

Suggestion : *Torniquet containment for 80 seconds cannot be used to check the RBC count.*

Keywords : *Erythrocytes, Tourniquet, Vein Blood.*

PENDAHULUAN

Eritrosit merupakan salah satu pemeriksaan hematologi. Eritrosit berbentuk bikonkav (cekung), eritrosit mengandung karbonik anhidrase yang memiliki peran untuk memfasilitasi hemoglobin sehingga dapat membawa karbon dioksida, hemoglobin berfungsi untuk mengikat oksigen ke seluruh tubuh. Eritrosit tidak mempunyai nukleus maka dari itu eritrosit tidak dapat bereproduksi sendiri (Irfanudin, 2009). Jumlah sel darah merah pada tubuh manusia bervariasi tergantung jenis kelamin dan usia seseorang, tetapi ada sekitar 4,2 -6,5 juta sel dalam satu mililiter darah. Fungsi utama dari sel darah merah ialah membawa oksigen ke seluruh tubuh (Lieseke, *et al.*, 2014, p. 253).

Eritrosit terdiri dari struktur pembungkus luar atau yang berisi massa hemoglobin. Eritrosit yang telah rusak dan tua akan diubah menjadi bilirubin atau zat warna empedu di dalam limpa. Hemoglobin merupakan protein yang banyak memiliki zat besi. Hemoglobin mempunyai daya gabung terhadap oksigen, dengan adanya oksigen tersebut, maka akan terbentuk oksihemoglobin di dalam eritrosit. Proses oksigen berlangsung di dalam paru-paru. (Sutanta, 2019, p. 108).

Jumlah eritrosit yang diproduksi harus memadai. Konsentrasi eritrosit juga harus dijaga dalam keadaan batas normal, maka dari itu destruksi eritrosit harus disertai dengan produksi eritrosit. Jumlah eritrosit akan mengalami penurunan pada penderita anemia, suatu keadaan yang ditandai dengan penurunan kadar hemoglobin yang mengakibatkan penurunan kapasitas pengangkutan oksigen. (Riswanto, 2013, p. 81-82).

Pemeriksaan laboratorium hematologi dilakukan melalui beberapa tahapan yaitu tahap Pra Analitik, Analitik, dan Pasca Analitik. Menurut (Siregar, *et al.*, 2018, p. 17) menyatakan bahwa tahapan pra analitik memiliki tingkat kesalahan sebesar 60% – 70%. Tahapan pra analitik meliputi dari persiapan pasien, pemberian identitas spesimen, pengambilan spesimen, pengolahan spesimen, penyimpanan spesimen, dan pengiriman spesimen ke laboratorium. Tahap Analitik memiliki tingkat kesalahan sekitar 10% – 15%,

meliputi dari kegiatan pemeliharaan/kalibrasi alat, pelaksanaan pemeriksaan, pengawasan ketelitian dan ketepatan. Tahap pasca analitik meliputi kegiatan pencatatan hasil pemeriksaan dan pelaporan hasil pemeriksaan. Tahap pasca analitik memiliki tingkat kesalahan sekitar 15% – 20% (Yaqin, 2015). Tahap pra analitik, yaitu pengambilan darah (*spesimen collection*), sangatlah penting untuk diperhatikan karena berkaitan dengan *patient safety*, *patient safety* merupakan keselamatan pasien yang dilakukan untuk mencegah terjadinya cedera dan tindakan yang tidak seharusnya dilakukan pada pasien dan *patient centered care*, *patient centered care* merupakan suatu bentuk pelayanan kesehatan yang menciptakan hubungan kerjasama yang baik diantara pelayanan kesehatan, pasien, dan keluarganya (jika diperlukan) untuk menjamin bahwa keputusan yang dibuat menghormati keinginan pasien, kebutuhan pasien, pilihan pasien, menjamin pasien mendapatkan pengetahuan serta mendukung pasien untuk mengambil keputusan dan berpartisipasi dalam perawatan mereka sendiri. (Muniroh, *et al.*, 2022).

Flebotomi (*phlebotomy*) merupakan teknik pengambilan darah atau proses pengambilan darah dari sirkulasi melalui tusukan atau sayatan untuk mendapatkan sampel darah (Nugraha, 2017). Pada saat proses flebotomi petugas laboratorium melakukan penusukan pada pembuluh darah pasien sehingga dapat terjadinya perlukaan pada permukaan lengan pasien. Sehingga hal tersebut dapat membuat perdarahan, infeksi, serta efek hematoma yang tidak ingin diharapkan. Maka dari itu supaya pelaksanaan flebotomi tidak terjadi komplikasi harus dilakukan dengan hati-hati dan aseptik (Kahar, *et al.*, 2019).

Tindakan flebotomi memerlukan tourniquet, yaitu alat yang berbentuk pita lebar elastis yang dipasang pada lengan pasien agar membuat vena lebih menonjol dan lebih mudah ditemukan. Tourniquet tidak boleh dipasang terlalu kencang pada lengan pasien, hal ini dapat menyebabkan nyeri pada lengan pasien, serta dapat menyebabkan hematoma pada vena dikarenakan tourniquet menekan aliran darah. Tekanan tourniquet yang meningkat pada vena akan menyebabkan air dan molekul-molekul kecil terdorong keluar dari pembuluh darah masuk ke jaringan yang

ada disekitarnya. Torniquet yang terpasang dan dibiarkan lebih dari satu menit dapat menyebabkan hematoma, oleh karena itu petugas laboratorium khususnya untuk flebotomis harus selalu waspada akan hal ini terutama pada saat pungsi vena dipersiapkan (Lieseke, *et al.*, 2014, p. 143).

Menurut (CLSI) *Clinical and Laboratory Standard Institute*, 2017 dan (Permenkes No. 43, 2013), menyatakan bahwa waktu pemasangan torniquet saat pengambilan darah vena tidak lebih dari 1 menit, karena hasil pemeriksaan eritrosit dapat terganggu dikarenakan torniquet yang dipasang terlalu lama dan terlalu kencang sehingga dapat menyebabkan hemokonsentrasi.

Hemokonsentrasi disebabkan oleh pembendungan yang terlalu lama. Hemokonsentrasi adalah suatu keadaan dimana komponen darah yang tidak mudah meninggalkan aliran darah dan menjadi terkonsentrasi akibat dari volume plasma lebih kecil (Riswanto, 2013, p. 32-37). Beberapa kasus dengan pembendungan lebih dari satu menit disebabkan oleh: vena yang sulit dicari karena adanya bekas luka terbakar. Area ini memiliki sirkulasi yang terganggu sehingga mempersulit pengumpulan dan dapat mempengaruhi hasil. Pembendungan yang berlebihan juga dapat menyebabkan kerusakan pada vena contohnya seperti vena sklerosis (mengeras) atau trombosis (menggumpal) yang dapat menyebabkan vena tersumbat dan mengeras sehingga vena sulit ditusuk. Seseorang yang venanya tidak terlihat dan teraba, demikian halnya pada, pasien yang sudah melakukan kemoterapi akan mengalami perubahan warna pada vena karena efek samping dari obat, sehingga menyebabkan vena rapuh dan mudah pecah (Bishop, *et al.*, 2010; American Cancer Society 2013; Nugraha, 2017).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh (Sebayang, *et al.*, 2022) yang berjudul Analisis kadar kalsium yang diambil dengan waktu pemasangan torniquet selama 1 menit dan 3 menit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan.

Penelitian lainnya yang dilakukan oleh (Aprilian, *et al.*, 2018) yang berjudul Pengaruh lama pembendungan dalam pengambilan darah vena dengan tekanan 40 mmHg terhadap jumlah eritrosit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa

pembendungan selama 3 menit memiliki hasil lebih tinggi dibandingkan 1 menit terhadap hasil jumlah eritrosit.

Penelitian serupa juga dilakukan oleh (Aristoteles, 2022) yang berjudul Pengaruh lama lama pembendungan terhadap kadar hematokrit pada pengambilan darah vena, dengan waktu pembendungan kurang dari 1 menit dan lebih dari 1 menit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembendungan yang dilakukan lebih dari satu menit dapat mempengaruhi hasil kadar hematokrit lebih tinggi dibandingkan dengan pembendungan kurang dari 1 menit.

Sehubungan dengan penelitian yang telah diuraikan, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang Perbedaan Hasil Pemeriksaan Jumlah Eritrosit Sampel Darah Vena dengan Pembendungan Selama 50 detik dan 80 detik. Dalam penelitian ini peneliti mengambil waktu 50 detik karena masih masuk dalam rentang waktu yang disarankan oleh (Lieseke, *et al.*, 2014 p.143) tentang pemasangan tourniquet dan penelitian ini juga ingin melakukan penelitian terhadap pembendungan dengan waktu 80detik karena menurut penelitian sebelumnya pembendungan lebih dari 1 menit dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan.

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Darah

Menurut Handayani, (2021, p. 24-26) darah merupakan komponen yang paling penting dari sistem peredaran darah. Darah mempunyai fungsi yaitu sebagai pembawa nutrisi, oksigen, hormon, antibodi, dan berbagai zat lainnya, ke seluruh tubuh. Darah pada manusia terbagi menjadi beberapa bagian, yaitu plasma darah dan sel-sel darah. Plasma darah adalah cairan yang berwarna kekuningan yang ada pada darah yang memiliki fungsi untuk membawa zat-zat penting, diantaranya adalah hormon, protein, serta faktor pembekuan darah.

Darah adalah bagian tubuh manusia yang jumlahnya bisa mencapai 6 – 8% dari total berat badan. Darah berwujud cairan yang berwarna merah dan sedikit agak kental. Warna merah pada darah keadaannya tidak tetap, karna tergantung pada banyaknya oksigen serta karbon dioksida yang ada didalamnya. Oksigen yang ada pada darah diambil dengan jalan bernapas dan zat ini sangat berguna pada saat peristiwa

pembakaran dan metabolisme di dalam tubuh manusia. Volume yang ada pada tubuh manusia kurang lebih $\frac{1}{4}$ atau 8% dari total berat badan. 55% dari jumlah darah adalah plasma darah. Volume plasma darah sendiri terdiri dari 90% air serta 10% larutan protein, glukosa, faktor koagulasi, ion mineral, hormon, dan karbon dioksida (Yayuningsih, *et al.*, 2017, p. 3-4).

2.2 Eritrosit

Eritrosit atau sel darah merah merupakan sel yang memiliki bentuk yang cakram bikonkaf, tidak memiliki inti, tidak dapat bergerak, memiliki warna merah karena mengandung hemoglobin, eritrosit berdiameter 7,5 μm dan mempunyai ketebalan 2,0 μm . Jumlah eritrosit di dalam tubuh paling banyak, kira-kira mencapai sekitar 4,5 – 5 juta/ mm^3 serta memiliki bentuk yang bersifat elastis sehingga dapat berubah bentuk ketika melalui berbagai macam pembuluh darah yang dilaluinya (Nugraha, 2015).

Proses pembentukan eritrosit disebut juga eritropoiesis. Eritrosit dibentuk di dalam sumsum tulang dengan memiliki bentuk awal sebagai *rubriblas* (sel termuda). Dalam proses pematangan, nukleus pronormoblas akan mengalami penyusutan dan pepadatan sehingga nukleus menjadi lebih kecil, sitoplasma berwarna biru jika diwarnai karena ribosom dibentuk melewati proses (*normoblas basofilik*). Semakin lama

warna sitoplasma semakin merah dan warna biru menghilang, karena sitoplasma semakin eosinofilik. Sel tersebut dinamakan *metarubrisit (normoblas otokromik* atau *normoblas asidofil)*. Pada fase selanjutnya nukleus dikeluarkan dari sel dan akan membentuk retikulosit, di dalam sitoplasma retikulosit masih mengandung RNA dan masih mampu mensintesis hemoglobin. Retikulosit akan masuk peredaran darah, dalam waktu 1-2 hari RNA akan menghilang dan retikulosit akan menjadi eritrosit matang dengan jumlah hemoglobin yang cukup di dalam sel. Pembentukan eritrosit membutuhkan zat besi, vitamin B12, asam folat dan rantai globin yang berasal dari hemositoblas. Proses pematangan eritrosit membutuhkan hormon eritropoetin yang disintesis oleh ginjal. Tiap hari eritrosit dibentuk sekitar 10^{12} sel melalui tahap eritropoiesis yang kompleks dan teratur. (Nugraha, 2017).

2.3 Pemeriksaan Hitung Jumlah Eritrosit

Hitung jumlah eritrosit adalah suatu pemeriksaan yang digunakan untuk menentukan jumlah eritrosit dalam 1 μL darah (Nugraha, 2015, p. 108). Menurut Riswanto, (2013, p. 83) pada pemeriksaan hitung jumlah eritrosit yang dapat dijadikan ukuran dalam menentukan nilai rujukan, yaitu nilai rujukan untuk bayi baru lahir, anak-anak, pria dewasa, wanita dewasa. Nilai rujukan dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Keterangan	Nilai Rujukan
Pria dewasa	4,50 – 6,50 ($\times 10^6/\mu\text{l}$)
Wanita dewasa	3,80 – 4,80 ($\times 10^6/\mu\text{l}$)
Bayi baru lahir	4,30 – 6,30 ($\times 10^6/\mu\text{l}$)
Anak usia 1-3 tahun	3,60 – 5,20 ($\times 10^6/\mu\text{l}$)
Anak usia 4-5 tahun	3,70 – 5,70 ($\times 10^6/\mu\text{l}$)
Anak usia 6-10 tahun	3,80 – 5,80 ($\times 10^6/\mu\text{l}$)

Ada beberapa faktor yang bisa mempengaruhi jumlah eritrosit seperti faktor fisiologis, faktor patologis, faktor teknis.

2.4 Pembendungan

Tali pembendungan atau *torniquet* merupakan alat yang berbentuk pita lebar elastis yang dipasang pada lengan pasien agar dapat membuat vena lebih menonjol dan mudah ditemukan. *Torniquet* dipasang tidak lebih dari 1 menit, terlalu kencang, karena dapat menyebabkan nyeri pada lengan pasien,

serta dapat menyebabkan hematoma pada vena dikarenakan *torniquet* menekan aliran darah (Permenkes No. 43, 2013).

Torniquet dibagi menjadi tiga macam, yaitu *rubber torniquet*, *velcro-closure torniquet*, dan *bukle tourniquet*. *Torniquet* juga memiliki versi panjang dan lebar yang berbeda. Kebutuhan tersebut disesuaikan dengan kondisi responden, seperti responden obesitas harus menggunakan *torniquet* yang lebih panjang dan responden anak menggunakan *torniquet*

lebih kecil. *Torniquet* bebas lateks juga tersedia untuk responden yang alergi terhadap lateks.

Ada beberapa yang perlu diperhatikan dalam penggunaan *torniquet* adalah pemasangan *torniquet* 3 inci (7,6 cm) sampai 4 inci (10,2 cm) dari lokasi penusukan vena. *Torniquet* dipasang tidak lebih dari satu menit karena akan menyebabkan hemokonsentrasi dan dapat mengakibatkan hasil pemeriksaan tidak akurat. Jika tidak tersedia *torniquet*, *spigmomanometer* (*tansimeter*) dapat digunakan dengan memasang tekanan pada 40 – 60 mmHg (Nugraha, 2017).

2.5 Tahap Kegiatan Pemeriksaan Hitung Jumlah Eritrosit

Tahap Pra Analitik

Tahap pra analitik merupakan tahapan yang paling awal dilakukan di laboratorium, meliputi: formulir permintaan pemeriksaan, identitas pasien, persiapan pasien, pengambilan spesimen, penyimpanan spesimen, pengiriman spesimen,

Tahap Analitik

Tahap analitik merupakan tahapan dalam pemeriksaan hematologi yang terdiri dari alat, reagensia, metode serta bahan kontrol yang digunakan.

Tahap Pasca Analitik

Pada tahap pasca analitik terdiri dari verifikasi hasil, validasi hasil, pencatatan hasil serta pelaporan hasil.

2.6 Verifikasi dan validasi metode Verifikasi metode adalah kegiatan

yang dilakukan untuk memastikan akurasi dan presisi metode uji dengan melakukan pengujian terhadap analit tertentu agar mendapatkan bukti yang objektif, untuk mengetahui apakah metode yang dipakai sesuai dengan persyaratan yang ditetapkan (Riyanto, 2017).

Validasi merupakan konfirmasi yang telah melalui pengujian dan penyediaan bukti objektif bahwa persyaratan untuk pemeriksaan telah dipenuhi sesuai dengan tujuan pengujian (Riyanto, 2017). Sementara menurut Permenkes No. 43, (2013) validasi metode merupakan suatu kegiatan yang

dilaksanakan untuk memastikan kinerja suatu metode hasil pemeriksaan yang diperoleh dari pemeriksaan ulang oleh laboratorium rujukan.

2.7 Pemantapan Mutu Internal (PMI)

a. Periode pendahuluan

Periode pendahuluan ditetapkan berdasarkan nilai dasar, yaitu nilai rujukannya dilakukan untuk pemeriksaan selanjutnya.

b. Periode Kontrol

Periode kontrol adalah upaya yang menentukan baik atau tidaknya pemeriksaan pada hari tersebut. Kegiatan ini adalah upaya *quality control* harian pada laboratorium.

2.8 Pemantapan Mutu Eksternal (PME)

Pemantapan mutu eksternal merupakan kegiatan yang dilaksanakan secara periodik yang dilakukan oleh pihak lain di luar laboratorium. Kegiatan pemantapan mutu eksternal dilaksanakan oleh pihak pemerintah, swasta ataupun internasional. Laboratorium kesehatan harus wajib ikut dalam pemantapan mutu eksternal secara teratur dan periodik dalam seluruh bidang pemeriksaan laboratorium. Program pemantapan mutu eksternal dilaksanakan dalam berbagai tingkatan yaitu regional, nasional, dan provinsi (Permenkes No. 43, 2013).

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian pra-eksperimen. Pra-eksperimen adalah jenis penelitian dimana masih terdapat variabel luar yang ikut berpengaruh terhadap terbentuknya dependen. Jadi hasil eksperimen yang merupakan variabel dependen bukan semata-mata dipengaruhi oleh variabel independen (Siswanto *et al.*, 2014). Pada penelitian ini menggunakan pendekatan “*Cross Sectional*” suatu penelitian survei dimana variabel-variabel yang diteliti (variabel terikat dan bebas) dikumpulkan pada satu titik waktu tertentu secara hampir bersamaan. Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk melihat apakah ada perbedaan hasil jumlah eritrosit dengan pembendungan 50 detik dan 80 detik.

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Katolik Musi Charitas Palembang. Pengambilan dan pemeriksaan dilaksanakan di dalam Laboratorium Universitas Katolik Musi Charitas Palembang. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari – Juni 2023. Populasi yang akan digunakan pada penelitian ini adalah

mahasiswa DIV Teknologi Laboratorium Medis Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Katolik Musi Charitas Palembang tingkat II dan IV yang berjumlah 34 subjek. Teknik sampling yang dipakai dalam penelitian ini yaitu total sampling. Pada penelitian ini pengambilan seluruh jumlah subyek TLM tingkat II dan IV yang berjumlah 33 orang, yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Penelitian

a. Karakteristik Subjek Penelitian berdasarkan jenis kelamin dan usia

Tabel 4.1 Distribusi frekuensi subjek penelitian berdasarkan jenis kelamin

No.	Jenis Kelamin	Jumlah	Persentase (%)
1.	Laki-laki	4	12%
2.	Perempuan	29	88%
	Total	33	100%

Berdasarkan tabel 4.1 diketahui bahwa kebanyakan yang menjadi subjek penelitian adalah perempuan yaitu 28 orang dengan

persentase sebesar 88% sedangkan laki-laki sebanyak 4 orang dengan persentase sebanyak 12%.

Tabel 4.2 Distribusi Frekuensi Subjek Penelitian Berdasarkan Usia

No.	Usia (tahun)	Jumlah (orang)	Persentase (%)
1.	19-22	30	91%
2.	23-25	1	3%
3.	26-27	2	6%
	Total	33	100%

Berdasarkan tabel 4.2 diketahui bahwa kebanyakan usia yang menjadi subjek penelitian sebagian

besar adalah 22 tahun dengan jumlah 10 orang dengan persentase sebesar 31%

b. Verifikasi Metode Pemeriksaan Eritrosit

Verifikasi metode dilakukan untuk mencegah terjadinya kesalahan pada saat melakukan pemeriksaan di laboratorium. Verifikasi dilakukan dengan cara mengukur bahan kontrol sebanyak 10 kali pada hari yang sama tanggal 23 Mei 2023

dari 3 bahan kontrol yaitu kontrol *low* (No. *Batch*: 30560821; *exp*: 03/06/2023), kontrol normal (No. *Batch*: 30560822; *exp*: 03/06/2023), kontrol *high* (No. *Batch*: 30560823; *exp*: 03/06/2023). Hasil pengukuran digunakan untuk menghitung Mean, SD, CV, Bias dan TEa yang dapat dilihat pada tabel 4.3

Tabel 4.3 Verifikasi Metode Eritrosit

Perhitungan	Kontrol <i>Low</i>	Kontrol Normal	Kontrol <i>High</i>	Batas Keberterimaan (%)	Keterangan Kit
CV	0,47%	0,11%	0,16%	<2,0%	IK <i>Sysmex XP-100</i>
Bias	0,31%	0,79%	0,36%	±2%	IK <i>Sysmex XP-100</i>
TEa	1,26%	1,03%	0,70%	±6%	CLIA

Berdasarkan tabel 4.3, hasil uji verifikasi metode yang dilakukan yaitu pengujian presisi, akurasi dan TEa dari tiga bahan

kontrol masih dalam batas keberterimaan, sehingga metode *impedance* dapat digunakan untuk pemeriksaan jumlah eritrosit.

c. Pemantapan Mutu Internal

1) Periode Pendahuluan

Tabel 4.4 Periode Pendahuluan Eritrosit

No	Kontrol <i>Low</i> (10 ⁶ /μl)		Kontrol Normal (10 ⁶ /μl)		Kontrol <i>High</i> (10 ⁶ /μl)	
	Xi	Sdi	Xi	Sdi	Xi	Sdi
1	2,61	0,7	4,42	1,75	5,23	0,8
2	2,57	-0,7	4,33	-0,50	5,22	0,5
3	2,54	-1,7	4,32	-0,75	5,23	0,8
4	2,58	-0,3	4,38	0,75	5,22	0,5
5	2,58	-0,3	4,39	1,00	5,23	0,8
6	2,58	-0,3	4,37	0,50	5,21	0,2
7	2,58	-0,3	4,32	-0,75	5,22	0,5
8	2,58	-0,3	4,3	-1,25	5,21	0,2
9	2,63	1,3	4,31	-1,00	5,21	0,2
10	2,63	1,3	4,35	0,00	5,12	-2,0
11	2,6	0,3	4,33	-0,50	5,26	1,5
12	2,58	-0,3	4,33	-0,50	5,26	1,5
13	2,62	1,0	4,42	1,75	5,13	-1,8
14	2,62	1,0	4,36	0,25	5,15	-1,3
15	2,6	0,3	4,4	1,25	5,19	-0,2
16	2,6	0,3	4,35	0,00	5,25	1,3
17	2,54	-1,7	4,33	-0,50	5,13	-1,8
18	2,63	1,3	4,32	-0,75	5,19	-0,2
19	2,62	1,0	4,32	-0,75	5,21	0,2
20	2,55	-1,3	4,35	0,00	5,21	0,2
21	2,6	0,3	4,34	-0,25	5,15	-1,3
22	2,55	-1,3	4,32	-0,75	5,21	0,2
23	2,57	-0,7	4,32	-0,75	5,18	-0,5
24	2,61	0,7	4,35	0,00	5,24	1,0
25	2,62	1,0	4,42	1,75	5,24	1,0
Jumlah	64,79		108,75		130,1	
Mean	2,59		4,35		5,2	
SD	0,03		0,04		0,04	
-1SD	2,56		4,31		5,16	
+1SD	2,62		4,39		5,24	
-2SD	2,35		4,27		5,12	
+2SD	2,65		4,43		5,28	
-3SD	2,5		4,23		5,08	
+3SD	2,68		4,47		5,32	

Nilai mean dan SD ini kemudian digunakan untuk menghitung standar deviasi

indeks (SDi) pada periode selanjutnya yaitu periode kontrol.

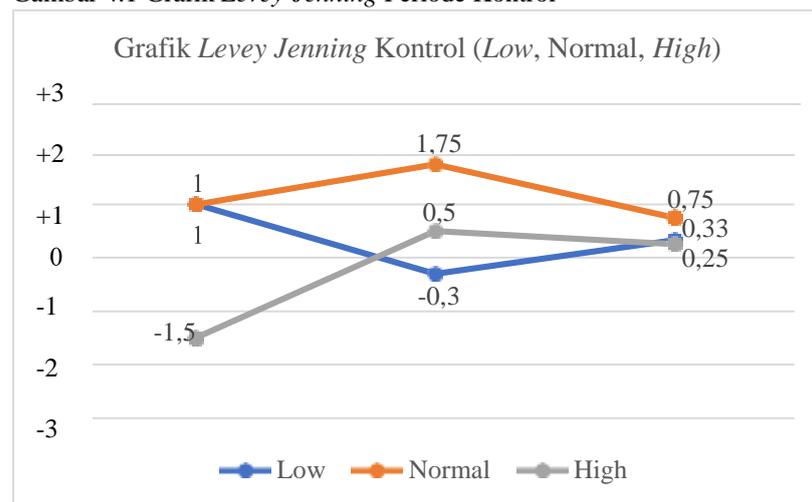
2) Periode Kontrol
Tabel 4.5 Periode Kontrol

Tanggal	Kontrol Low		Kontrol Normal		Kontrol High	
	xi	Sdi	xi	Sdi	xi	Sdi
24/05/2023	2,62	1	4,39	1	5,14	-1,5
25/05/2023	2,58	-0,3	4,42	1,75	5,18	0,5
26/05/2023	2,60	0,33	4,38	0,75	5,21	0,25

Berdasarkan Tabel 4.5 nilai kontrol *low*, kontrol normal, kontrol *high*, dapat disimpulkan bahwa hasil yang didapatkan

tidak melewati batas aturan yang telah ditentukan sehingga dapat dilanjutkan dengan pemeriksaan sampel.

Gambar 4.1 Grafik *Levey-Jenning* Periode Kontrol



Berdasarkan Gambar 4.1 didapatkan kontrol tidak melebihi $\pm 2SD$ sehingga

artinya pemeriksaan dapat dilakukan.

d. Data Hasil Pemeriksaan Hitung Jumlah Eritrosit

Pemeriksaan hitung jumlah eritrosit dengan tabung kode A untuk pembendungan 50 detik dan kode B untuk pembendungan 80 detik dilakukan di Labratorium Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Katolik Musi Charitas

Palembang dengan metode *impedance* terhadap 33 subjek darah EDTA menggunakan alat *Sysmex XP-100*. Data hasil pemeriksaan pemeriksaan sampel disajikan pada tabel 4.6.

Tabel 4.6 Data Hasil Pemeriksaan Jumlah Eritrosit dengan Pembendungan 50 detik dan 80 detik

No	Jenis Kelamin	Jumlah Eritrosit Pembendungan 50 detik		Jumlah Eritrosit Pembendungan 80 detik		Satuan	Nilai Rujukan
		Kode	Hasil	Kode	Hasil		
1	P	A1	4.54	B1	4.57	10 ⁶ /μl	
2	P	A2	4.41	B2	4.39	10 ⁶ /μl	
3	P	A3	4.00	B3	4.06	10 ⁶ /μl	
4	P	A4	4.41	B4	4.48	10 ⁶ /μl	
5	P	A5	4.29	B5	4.27	10 ⁶ /μl	
6	P	A6	4.29	B6	4.37	10 ⁶ /μl	
7	P	A7	3.89	B7	4.01	10 ⁶ /μl	
8	P	A8	3.98	B8	4.09	10 ⁶ /μl	
9	P	A9	3.91	B9	3.93	10 ⁶ /μl	
10	P	A10	4.29	B10	4.30	10 ⁶ /μl	
11	P	A11	4.54	B11	4.55	10 ⁶ /μl	
12	P	A12	4.27	B12	4.24	10 ⁶ /μl	
13	P	A13	4.48	B13	4.49	10 ⁶ /μl	L = 4,50 – 6,50 (x10 ⁶ /μl)
14	P	A14	3.84	B14	3.89	10 ⁶ /μl	P = 3,80 – 4,80 (x10 ⁶ /μl)
15	P	A15	4.49	B15	4.47	10 ⁶ /μl	
16	P	A16	4.28	B16	4.27	10 ⁶ /μl	
17	P	A17	4.59	B17	4.61	10 ⁶ /μl	
18	L	A18	4.97	B18	5.04	10 ⁶ /μl	
19	L	A19	4.99	B19	5.06	10 ⁶ /μl	
20	P	A20	4.42	B20	4.47	10 ⁶ /μl	
21	P	A21	4.53	B21	4.54	10 ⁶ /μl	
22	P	A22	4.62	B22	4.59	10 ⁶ /μl	
23	P	A23	4.28	B23	4.29	10 ⁶ /μl	
24	P	A24	4.77	B24	4.78	10 ⁶ /μl	
25	P	A25	4.64	B25	4.57	10 ⁶ /μl	
26	P	A26	4.65	B26	4.65	10 ⁶ /μl	
27	P	A27	4.21	B27	4.17	10 ⁶ /μl	
28	P	A28	4.70	B28	4.75	10 ⁶ /μl	
29	P	A29	4.46	B29	4.43	10 ⁶ /μl	
30	L	A30	5.36	B30	5.34	10 ⁶ /μl	
31	P	A31	4.57	B31	4.53	10 ⁶ /μl	
32	P	A32	4.44	B32	4.41	10 ⁶ /μl	
33	L	A15	4.71	B15	4.80	10 ⁶ /μl	
		Mean	4,48	Mean	4,50		
		SD	0,36	SD	0,35		

Berdasarkan Tabel 4.6, diperoleh nilai mean pada hasil pemeriksaan eritrosit dengan pembendungan 50 detik adalah

4,48x10⁶/μl dan pada hasil pemeriksaan eritrosit dengan pembendungan 80 detik adalah 4,50 x10⁶/μl.

e. Analisis Data

1) Uji Normalitas Data

Tabel 4.7 Hasil Uji Normalitas Data

Waktu Pembendungan	N	P(sig)	Taraf Sig	Keterangan
50 detik	33	0.308	>0,05	Terdistribusi Normal
80 detik	33	0.258	>0,05	Terdistribusi Normal

Berdasarkan Tabel 4.7, hasil uji normalitas hasil hitung jumlah eritrosit dengan pembendungan selama 50 detik diperoleh sig= 0,308 (sig>0,05) artinya data terdistribusi normal, dan hasil

hitung jumlah eritrosit dengan pembendungan selama 80 detik diperoleh sig= 0,258 (sig>0,05) artinya data terdistribusi normal, maka data dapat diolah menggunakan uji parametrik yaitu *paired T tes*.

2) Analisa Deskriptif

Tabel 4.8 Hasil Uji Deskriptif Hasil Hitung Jumlah Eritrosit Dengan Pembendungan Selama 50 Detik dan 80 Detik

Uji Deskriptif Hasil Eritrosit	N	Mean (10 ⁶ /μl)	Standar Deviasi (SD)
Hasil Hitung Jumlah Eritrosit Dengan Pembendungan Selama 50 Detik	33	4,48	0,36
Hasil Hitung Jumlah Eritrosit Dengan Pembendungan Selama 80 Detik	33	4,50	0,35

Berdasarkan Tabel 4.8, diketahui bahwa pada kelompok hasil hitung jumlah eritrosit dengan pembendungan selama 50 detik memiliki rata-rata/mean 4,48x10⁶/μl dan standar deviasi

0,36. Pada kelompok hasil hitung jumlah eritrosit dengan pembendungan selama 80 detik rata-rata/mean 4,50x10⁶/μl dan standar deviasi 0,35.

3) Analisa Hipotesis

Tabel 4.9 Hasil Uji T Berpasangan

Waktu pembendungan 50 detik dan 80 detik	Sig. (2-tailed)	Keterangan
Pair 1 50 detik-80 detik	0,046	Sig<α

Berdasarkan Tabel 4.9, hasil Uji *Paired T test* (Uji T Berpasangan) diperoleh nilai sig sebesar 0,046 yang artinya

ada perbedaan hasil hitung jumlah eritrosit dengan pembendungan selama 50 detik dan 80 detik.

2. Pembahasan

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui ada atau tidaknya Perbedaan hasil pemeriksaan jumlah eritrosit darah vena dengan pembendungan selama 50 detik dan 80 detik. Metode pemeriksaan yang digunakan yaitu perhitungan sel

berdasarkan besar ukuran sel (*impedance*) pada 33 subjek terpilih yang telah memenuhi kriteria inklusi dan eksklusif. Subjek penelitian ini lebih didominasi oleh perempuan sebesar 88% sedangkan laki-laki sebesar 12%. Hasil

pemeriksaan jumlah eritrosit pada 33 subjek penelitian yang dibendung selama 50 detik dan 80 detik memenuhi batas nilai rujukan normal jumlah eritrosit. Tahapan awal pemeriksaan sampel adalah verifikasi metode dan pemantapan mutu internal (PMI) untuk memastikan bahwa metode dan prosedur yang digunakan benar.

Metode yang digunakan untuk pemeriksaan hasil hitung jumlah eritrosit harus memenuhi persyaratan uji verifikasi. Verifikasi metode berfungsi untuk mengetahui keandalan (presisi dan akurasi) dari metode pemeriksaan dengan cara mengukur suatu analit tertentu secara berulang, verifikasi dilakukan pada metode standar yang telah tervalidas. Pada penelitian ini, sudah dilakukan uji verifikasi metode *impedence* pada alat *Sysmex XP-100* dengan menggunakan pemeriksaan terhadap bahan kontrol *low*, *normal* dan *high* sebanyak 10.

Pada penelitian ini, uji verifikasi metode pemeriksaan jumlah eritrosit dilakukan dengan menguji bahan kontrol *eight check* dengan 3 level kontrol yaitu, kontrol level *low*, *normal*, *high*. Hasil uji presisi untuk bahan kontrol *low* didapatkan nilai CV 0,47%, kontrol *normal* 0,11%, kontrol *high* 0,16%. Berdasarkan *kit insert* alat *sysmex XP-100*, batas maksimum yang diperbolehkan untuk presisi (CV) pemeriksaan hitung jumlah eritrosit adalah <2.0% yang artinya uji presisi ketiga bahan kontrol masih dalam batas keberterimaan sehingga uji presisi bahan kontrol *low*, *normal*, *high* dapat diterima.

Hasil uji akurasi untuk bahan kontrol *low* didapatkan hasil bias 0,31%, level *normal* 0,79% dan level *high* 0,36%. Berdasarkan *kit insert* alat *sysmex XP-100*, batas maksimum keberterimaan untuk bias pemeriksaan jumlah eritrosit adalah $\pm 2\%$. Dari ketiga hasil bias pada bahan kontrol level *low*, *normal* dan *high* masih dalam batas yang diperbolehkan sehingga dapat digunakan untuk pemeriksaan hitung jumlah eritrosit karena memiliki akurasi yang baik.

Hasil uji TEa untuk bahan kontrol *low* 1,26%, level *normal* 1,03%

dan level *high* 0,70%. Berdasarkan CLIA, batas maksimum keberterimaan yang diperbolehkan untuk TEa pemeriksaan hitung jumlah eritrosit adalah $\pm 6\%$. Dari ketiga hasil bahan kontrol *low*, *normal* dan *high* dapat disimpulkan bahwa batas ketidaktepatan dan keakuratan masih dapat ditoleransi.

Pemantapan mutu internal dilakukan menggunakan dua periode, yaitu periode pendahuluan dan periode kontrol. Pada tahap ini periode pendahuluan dilakukan sebanyak 25 kali menggunakan bahan kontrol tiga hari sebelum dilakukan pemeriksaan sampel sedangkan periode kontrol dilakukan setiap hari kerja sebelum dilakukan pemeriksaan. Bahan kontrol *low*, *normal*, *high* diplotkan ke dalam grafik *levey jennings* dan dibaca menggunakan aturan *Westgard Multi Rule*. Hasil pengujian menunjukkan tidak berada di luar $\pm 2SD$, yang menunjukkan tidak terjadinya penyimpangan hasil sehingga diperoleh hasil pemeriksaan yang tepat. Hasil dilihat pada tabel 4.4

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah eritrosit yang dibendung selama 50 detik dan 80 detik berturut-turut $4,48 \times 10^6/\mu\text{l}$ dan $4,50 \times 10^6/\mu\text{l}$. Dari hasil pengujian statistik menunjukkan terdapat perbedaan hasil pengukuran eritrosit dengan dua perlakuan tersebut. Hasil dapat dilihat pada tabel 4.6

Seluruh subjek penelitian telah memenuhi kriteria inklusi dan ekklusi dengan tidak melakukan aktivitas fisik dan tidak mengkonsumsi obat-obatan seperti vitamin B12. Hal ini sesuai dengan Riswanto (2013) yang menyebutkan olahraga yang memicu ekskresi cairan tubuh serta konsumsi vitamin B12 dapat mempengaruhi jumlah eritrosit.

Hasil jumlah eritrosit pada setiap subjek penelitian termasuk kategori *normal* dikarenakan seluruh subjek penelitian baik laki-laki atau perempuan dewasa dan tidak menunjukkan gejala penyakit yang berhubungan dengan eritrosit seperti anemia atau mengkonsumsi vitamin B12 dan melakukan aktivitas fisik berat (olahraga).

Pemeriksaan yang dilakukan menggunakan metode *impedance* dengan alat *Sysmex XP-100*. Sampel pada penelitian ini diambil dengan menggunakan dua cara yaitu pembendungan 50 detik dan pembendungan 80 detik. Jumlah eritrosit yang dibendung 80 detik memiliki rata-rata lebih besar dibandingkan dengan yang 50 detik dan hasil uji statistik menunjukkan terdapat perbedaan yang bermakna dari kedua perlakuan tersebut. Hasil dapat dilihat pada tabel 4.9.

Pada pembendungan 80 detik dapat menyebabkan perubahan konsentrasi dari sampel akibat pembendungan yang terlalu lama. Menurut (CLSI) *Clinical and Laboratory Standard Institute*, 2017, menyatakan bahwa waktu pemasangan *torniquet* saat pengambilan darah vena tidak lebih dari 1 menit, karena pemasangan *torniquet* terlalu lama dapat menyebabkan hemokonsentrasi. Menurut Lieseke, *et al.*, (2014 p.143) juga menyatakan bahwa hemokonsentrasi terjadi saat terbentuknya tekanan berlebihan pada vena di bawah tempat pemasangan *torniquet*. Tekanan yang meningkat di vena inilah yang akan mendorong air dan molekul-molekul kecil (komponen darah) keluar dari pembuluh masuk ke jaringan sekitarnya, sehingga kadar sel darah putih, sel darah merah, trombosit dapat terpengaruh oleh konsentrasi vena ini.

Hasil penelitian ini secara statistik tidak ada beda dengan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Aprilian, *et al.*, (2018) tentang pemeriksaan

jumlah eritrosit dengan tekanan 40 mmHg, dimana jumlah eritrosit dengan pembendungan 3 menit lebih tinggi dibandingkan dengan 1 menit, hal ini disebabkan oleh lamanya penggunaan pembendung hingga terjadinya hemokonsentrasi.

Penelitian ini juga secara statistik tidak ada beda dengan penelitian Aritoteles (2022) mengenai kadar hematokrit dengan waktu pembendungan *torniquet* menunjukkan hasil pemeriksaan kadar hematokrit terdapat perbedaan pada pembendungan 1 menit lebih tinggi dibandingkan dengan pembendungan dibawah 1 menit, hal ini disebabkan oleh beberapa faktor pra analitik yaitu lamanya pembendungan sampel darah vena dan peristiwa hemokonsentrasi yang memicu adanya peningkatan hasil pemeriksaan. Hasil penelitian ini lain dengan penelitian Rosnita, *et al.*, (2022) yang mana meneliti tentang pemeriksaan kadar kalsium dengan pemasangan *torniquet* selama 1 menit dan 3 menit, dimana tidak terdapat perbedaan pada pemasangan *torniquet* selama 1 menit dan 3 menit.

Berdasarkan hasil penelitian ini waktu pembendungan pemeriksaan jumlah eritrosit tidak melebihi 1 menit sesuai dengan aturan CLSI terkait dengan pembendungan yang dilakukan tidak boleh lebih dari 1 menit, sehingga akan menyebabkan hemokonsentrasi. Hal ini ditunjukkan dari hasil penelitian pembendungan selama 50 detik dan 80 detik terdapat perbedaan hasil jumlah eritrosit.

KESIMPULAN

1. Jumlah rata-rata eritrosit yang dibendung selama 50 detik adalah $4,48 \times 10^6/\mu\text{l}$.
2. Jumlah rata-rata eritrosit yang dibendung selama 80 detik adalah $4,50 \times 10^6/\mu\text{l}$.
3. Terdapat perbedaan bermakna jumlah eritrosit yang dibendung selama 50 detik dan 80 detik ($p = 0,046 < 0,05$).

SARAN

1. Pembendungan *torniquet* selama 80 detik lebih dari 1 menit tidak dapat digunakan untuk pemeriksaan jumlah eritrosit.
2. Peneliti selanjutnya dapat melakukan penelitian tentang perbedaan hasil terhadap pembendungan *torniquet* dengan jarak yang berbeda dari lokasi tusukan darah vena.

DAFTAR PUSTAKA

Irfanudin. (2009). Fisiologi Untuk Paramedis. Palembang: Fakultas Kedokteran UNSRI.

Laboratorium Klinis: Buku ajar/ Constance L. Lieseke, Elizabeth A. Zeibig; alih bahasa, Frederica Ian Liana et al ; editor edisi bahasa Indonesia, Ellis Susanti, Imas Latifah, Syarifah Miftahul El Jannah ; editor penyelarasan, Eka Anisa Mardella, Miranti Iskandar. Jakarta: ECG, 2014.

Sutanta, Ns. (2019). Anatomi Fisiologi Manusia. Yogyakarta: Tim Thema Publishing.

Riswanto. (2013). Pemeriksaan Laboratorium Hematologi. Alfamedia & Kanal Medika. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.

Siregar, M. T., Wulan, W. S., Setiawan, D. S., & Nuryati, A. (2018). Kendali Mutu. Badan Pengembangan dan Pemberdayaan Sumber Daya Manusia Kesehatan.

Yaqin, M.A & Arista, D. (2015). Analisis Tahap Pemeriksaan Pra Analitik Sebagai Upaya Peningkatan Mutu Hasil

Laboratorium Di Rs. Muji Rahayu Surabaya. Jurnal Sains, 5(10).

Muniroh, A.N., Mulyanto, A., Wibowo, W.S., Royan, R. (2022). Rancangan Bangun Kursi Phlebotomy Berbasis Iot. Vol.07, No.03.

Nugraha, G. (2017). Panduan Pemeriksaan Laboratorium Hematologi Dasar. Jakarta: CV. Trans Info Media.

Kahar, H., Widyastuti, R. and Tunjung, E. (2019). Modul Praktikum Flebotomi. Surabaya: Universitas Muhammadiyah Surabaya.

Clinical and Laboratory Standard Institute, (2017). New CLSI Venipuncture Guidelines. Vol.22. No. 02.

Permenkes RI No. 43 Tahun 2013 Tentang Cara Penyelenggaraan Laboratorium Klinik Yang Baik.

Bishop, Michael L., 2010. Clinical Chemistry: Techniques, Principles, Correlations. United State: Wolter Kluwer Health.

American Cancer Society. (2013). *Understanding Chemotherapy: A Guide for Patients and Families*. www.cancer.org.

Sebayang, R., Muhammad, A.A., Lubis, F.A. (2022). Analisis Kadar Kalsium Yang Diambil Dengan Waktu Pemasangan Tourniquet Selama 1 Menit Dan 3 Menit.

Aprilian, A., Santosa, B., Sukeksi, A. (2018). Pengaruh Lama Pembendungan Dalam Pengambilan Darah Vena Dengan Tekanan 40 mmHg Terhadap Jumlah Eritrosit.

Aristoteles. (2022). Pengaruh Lama Pembendungan Terhadap Kadar Hematokrit Pada Pengambilan Darah Vena. Vol.10, No.02.

Handayani, S. (2021). Anatomi Dan Fisiologi Tubuh Manusia. Bandung: Media Sains Indonesia.

Yayuningsih, Dwi. (2017). Hematologi: Program Keahlian Teknologi Laboratorium Medik. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.

Nugraha, G. (2015). Panduan Pemeriksaan Laboratorium Hematologi Dasar. Ed.2. Jakarta: LIPI Press.

Riyanto. (2017). Validasi & Verifikasi Metode Uji: Sesuai dengan ISO/IEC 17025 Laboratorium Pengujian dan Kalibrasi. Yogyakarta: Penerbit Deepublish.