

SKRIPSI

**MEMBANDINGKAN KADAR HEMOGLOBIN, HEMATOKRIT DAN
MEAN CORPUSCULAR VOLUME METODE OTOMATIS BERDASARKAN
VOLUME DARAH PADA TABUNG VACUTAINER K₂EDTA 2 ML**



DISUSUN OLEH :

**RENSI ELVADINI
NIM. 2410263623**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS PERINTIS INDONESIA
PADANG
2025**

SKRIPSI

MEMBANDINGKAN KADAR HEMOGLOBIN, HEMATOKRIT DAN *MEAN CORPUSCULAR VOLUME* METODE OTOMATIS BERDASARKAN VOLUME DARAH PADA TABUNG VACUTAINER K₂EDTA 2 ML

Skrripsi Ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana
Terapan Teknologi Laboratorium Medis

DISUSUN OLEH :

RENSI ELVADINI
NIM. 2410263623

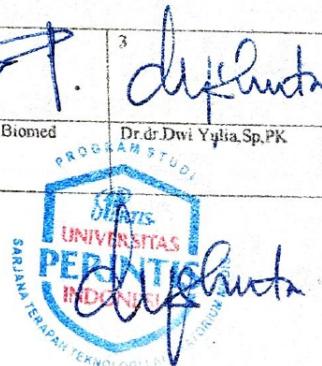
**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS PERINTIS INDONESIA
PADANG
2025**

	No Alumni Universitas	Rensi Elvadini	No Alumni
a). Tempat/Tgl : Padang, 12-08-1989; b). Nama Orang Tua: (Ayah) Ardi (Ibu) Elmni c). Program Studi : Sarjana Terapan TLM; d). Fakultas Ilmu Kesehatan; e). No NIM : 2410263623; f). Tgl Lulus : 21-08-2025 ; g). Predikat Lulus : Pujiwan ; h). IPK: 3,98 ; i). Lama Studi : 1 Tahun; j). Alamat: Komp.Reta Griya Kencana Blok A.10 RT 01 RW 05 Pegambiran Ampalu Nan XX Lubuk Begalung Padang.			
Membandingkan Kadar Hemoglobin, Hematokrit dan Mean Corpuscular Volume Metode Otomatis Berdasarkan Volume Darah Pada Tabung Vacutainer K₂EDTA 2 mL			
SKRIPSI			
Oleh : Rensi Elvadini Pembimbing: 1. Chairani,M.Biomed, 2 . Adi Hartono,M.Biomed			
ABSTRAK <p>Pemeriksaan hematologi rutin merupakan pemeriksaan darah yang berhubungan dengan sel darah dan mencakup seluruh komponen yang ada di darah, meliputi hemoglobin, eritrosit, leukosit, trombosit, hematokrit, dan indeks eritrosit. Salah satu kesalahan yang sering terjadi adalah ketidak sesuaian rasio volume sampel dan antikoagulan. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan hasil pemeriksaan kadar hemoglobin, hematokrit dan MCV pada tabung vacutainer K₂EDTA 2 mL dengan variasi volume darah 1 mL dan 2 mL metode otomatis. Penelitian ini dilakukan menggunakan jenis penelitian observasi analitik dengan desain pendekatan <i>cross sectional</i>, yang dilakukan di Instalasi Laboratorium Sentral RSUP.Dr.M.Djarnil Padang pada bulan Februari - Agustus 2025. Teknik pengambilan sampel dari penelitian ini diperoleh dengan cara <i>consecutive sampling</i> yang dapat langsung diaplikasikan sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi, pada pasien rawat jalan yang melakukan pemeriksaan Hematologi darah rutin di Laboratorium RSUP.Dr.M. Djarnil Padang dengan jumlah sampel sebanyak 50. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata pemeriksaan Hb, Ht dan MCV pada tabung dengan 1 mL darah (13.062 gr/dL, 39.70 %, 84.02 fL), dan pada tabung dengan 2 mL darah (13.152 gr/dL, 40.32 %, 87.08 fL). Dari hasil uji kolmogorov-sminovr memiliki nilai signifikansi (Sig.) yang lebih besar dari 0.05. yang berarti nilai uji berdistribusi normal, dan pada uji <i>Paired Samples T-Test</i> nilai signifikansi (Sig. 2-tailed) menunjukkan hasil .000 ($p < 0.05$), yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai Hb pada tabung vacutainer K₂EDTA 2 mL dengan variasi volume darah 1 mL dan 2 mL.</p>			
Kata Kunci : K ₂ EDTA, Variasi volume sampel darah, Nilai Hb, Ht dan MCV			

Skripsi ini telah dipertahankan di depan sidang pengujian dan dinyatakan lulus pada 21 Agustus 2025, Abstrak ini telah disetujui oleh pengujian

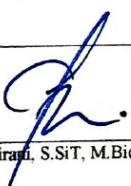
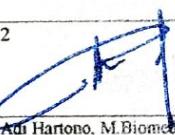
Tanda Tangan	1	2	3
Nama Terang	Chairani, S.SiT, M.Biomed	Adi Hartono, M.Biomed	Dr.dr.Dwi Yulia,Sp.PK

Mengetahui,
 Ketua Program Studi : Apt.Dr. Dewi Yudiana Shinta , M.Si



	No Alumni Universitas	Rensi Elvadini	No Alumni
	a). Place/Date : Padang, 12-08-1989; b). Name of Parents: (Father) Ardi (Mother) Elmi c). Study Program : Applied Bachelor of TLM; d). Faculty of Health Sciences; e). Student ID : 2410263623; f). Date of Graduation : 21-08-2025 ; g). Graduation Predicates : Praise ; h). GPA: 3.98 ; i). Length of Study : 1 Year; j). Address: Komp.Reta Griya Kencana Blok A.10 RT 01 RW 05 Pegambiran Ampalu Nan XX Lubuk Begalung Padang		
Comparing Hemoglobin, Hematocrit, and Mean Corpuscular Volume Levels Using an Automatic Method Based on Blood Volume in a 2 mL K2EDTA Vacutainer Tube THESIS By : Rensi Elvadini Pembimbing: 1. Chairani,M.Biomed, 2 . Adi Hartono,M.Biomed			
ABSTRACT <p>Routine haematological examination is a blood test related to blood cells and covers all components in the blood, including haemoglobin, erythrocytes, leukocytes, thrombocytes, haematocrit, and erythrocyte indices. One of the most common errors is the mismatch between the sample volume ratio and the anticoagulant. This study aims to compare the results of haemoglobin, haematocrit, and MCV tests in 2 mL K2EDTA vacutainer tubes with blood volumes of 1 mL and 2 mL using an automated method. This study was conducted using an analytical observational study with a cross-sectional design at the Central Laboratory of the Dr. M. Djamil Padang General Hospital from February to August 2025. The sampling technique for this study was obtained by consecutive sampling, which could be directly applied according to the inclusion and exclusion criteria, in outpatients who underwent routine blood haematology tests at the Laboratory of RSUP. Dr. M. Djamil Padang with a total of 50 samples. The results showed that the average Hb, Ht, and MCV tests in tubes with 1 mL of blood (13.062 g/dL, 39.70%, 84.02 fL) and in tubes with 2 mL of blood (13.152 g/dL, 40.32%, 87.08 fL). The Kolmogorov-Smirnov test results had a significance value (Sig.) greater than 0.05, which means that the test values were normally distributed, and in the Paired Samples T-Test, the significance value (Sig. 2-tailed) shows a result of .000 ($p < 0.05$), indicating a significant difference between the Hb values in the 2 mL K2EDTA Vacutainer tubes with blood volume variations of 1 mL and 2 mL.</p>			
Keywords: K2EDTA, Blood sample volume variations, Hb, Ht and MCV value			

This thesis has been defended the board of examiners and graduated in 21 August 2025, The abstract has been approved by the examiners.

Tanda Tangan	1		2		3	
Nama Terang	Chairani, S.SiT, M.Biomed		Adi Hartono, M.Biomed		Dr.dr.Dwi Yudha,Sp.PK	

Mengetahui,
 Ketua Program Studi : Apt.Dr. Dewi Yudiana Shinta., M.Si



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Laboratorium klinis adalah laboratorium yang melakukan pengujian spesimen klinis dibidang hematologi, kimia klinik, mikrobiologi, parasitologi, dan imunonologi (Anggraeni, 2020). Laboratorium berperan penting dalam pelayanan kesehatan, yaitu untuk skrining, diagnosis, pemantauan penyakit, dan pemantauan pengobatan (Safitri & Fatriyawan, 2022).

Pemeriksaan hematologi rutin merupakan pemeriksaan darah yang berhubungan dengan sel darah dan mencakup seluruh komponen yang ada di darah, meliputi hemoglobin, eritrosit, leukosit, trombosit, hematokrit, dan indeks eritrosit (Anggraeni, 2020). Pemeriksaan hemoglobin, hematokrit, dan *mean corpuscular volume* (MCV) merupakan parameter untuk menentukan jenis dan tingkat keparahan anemia dengan menggunakan sampel darah lengkap (Destanto, 2020).

Ada tiga tahapan dalam pemeriksaan laboratorium yaitu tahap pra analitik, analitik, dan pasca analitik (Retno Sutaji, 2020). Tahap pra analitik merupakan fase penting dalam pemeriksaan laboratorium yang memiliki risiko kesalahan tertinggi (mencapai 61 %), jika dibandingkan dengan tahap analitik (25%), dan tahap pasca analitik (14%). Proses pengambilan dan penanganan sampel adalah tahapan pengendalian mutu pra analitik yang merupakan langkah awal untuk menjamin ketelitian dan kepercayaan terhadap hasil pemeriksaan laboratorium. Tahap pengumpulan sampel berpotensi besar dalam menimbulkan kesalahan pada tahap pra analitik, misalnya jumlah sampel yang kurang, rasio volume sampel dan antikoagulan yang tidak sesuai, sampel hemolisis, waktu pengambilan sampel tidak tepat (Destanto, 2020).

Penampungan sampel untuk pemeriksaan darah rutin biasanya menggunakan antikoagulan yang berfungsi untuk mencegah terjadinya pembekuan sampel darah yang akan diperiksa. Antikoagulan yang dianjurkan untuk pemeriksaan hematologi adalah *Ethylene Diamine Tetraacetic Acid* (EDTA) karena tidak memengaruhi morfologi dari komponen darah (Retno Sutaji, 2020). K₂EDTA adalah antikoagulan yang umum digunakan dan disarankan oleh ICSH (*International Council For Standardization in Hematology*) dan CLSI (*Clinical and Laboratory Standards Institute*). Tabung EDTA tersedia dalam bentuk tabung hampa udara (*vacutainer tube*) dengan tutup berwarna ungu atau merah muda seperti yang diproduksi oleh Becton Dickinson (Sari, 2023).

Flebotomis sering kali mengalami kesulitan dalam proses pengambilan sampel darah dengan volume yang cukup yang dibutuhkan untuk pemeriksaan. Rasio volume sampel dan antikoagulan yang tidak sesuai dapat menyebabkan hasil pemeriksaan tidak *valid*, karena didalam tabung berisi takaran antikoagulan yang telah disesuaikan dengan volume darah yang hendak diambil (Anggraeni, 2020). Perbandingan volume darah dan antikoagulan yang digunakan harus sesuai untuk menghindari kesalahan hasil pemeriksaan. Jika volume darah lebih banyak dari seharusnya darah akan membeku karena adanya fibrin yang menyebabkan terjadinya agregasi trombosit sehingga hasil hitung trombosit menjadi rendah palsu, sebaliknya, jika volume darah yang diperoleh lebih sedikit (sehingga jumlah antikoagulan lebih banyak), hal ini dapat menyebabkan sel eritrosit mengkerut dan mengakibatkan rendahnya nilai hematokrit, nilai *MCV* menurun, *MCHC* meningkat, sedangkan trombosit membesar dan mengalami desintegrasi (Rahmi, 2022).

Menurut penelitian Zuraida AP pada tahun 2020 mengenai gambaran pemeriksaan volume darah 1 mL dan 3 mL dengan konsentrasi antikoagulan terhadap kadar hemoglobin menunjukkan

adanya perbedaan kadar hemoglobin (Hb) yang diperiksa dari nilai darah EDTA 1 mL dengan 3 mL yang disebabkan oleh prosedur homogenisasi yang tidak sempurna sehingga menyebabkan hasil yang tidak valid karena rasio volume darah dan antikogulan tidak sesuai.

Berdasarkan latar belakang diatas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang membandingkan kadar hemoglobin, hematokrit dan *Mean Corpuscular Volume* (MCV) metode otomatis bersadarkan volume darah pada tabung vacutainer K₂EDTA 2 mL.

1.2. Rumusan Masalah

Bagaimana perbandingan kadar hemoglobin, hematokrit dan MCV metode otomatis berdasarkan volume darah pada tabung vacutainer K₂EDTA 2 mL yang diisi 1 mL dan 2 mL darah ?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk membandingkan hasil pemeriksaan kadar hemoglobin, hematokrit dan MCV pada tabung vacutainer K₂EDTA 2 mL dengan variasi volume darah 1 mL dan 2 mL metode otomatis.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Untuk mengetahui hasil pemeriksaan kadar hemoglobin pada tabung *vacutainer* K₂EDTA 2 mL dengan variasi volume darah 1 mL dan 2 mL.

2. Untuk mengetahui hasil pemeriksaan hematokrit pada tabung *vacutainer* K₂EDTA 2 mL dengan variasi volume darah 1 mL dan 2 mL.
3. Untuk mengetahui hasil pemeriksaan MCV pada tabung *vacutainer* K₂EDTA 2 mL dengan variasi volume darah 1 mL dan 2 mL.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1. Bagi peneliti

Dapat menambah wawasan ilmu pengetahuan dan bisa berkontribusi pada literatur ilmiah khususnya dalam bidang hematologi.

1.4.2. Bagi institusi

Menambah sumber bacaan dan referensi untuk penyusunan skripsi selanjutnya khususnya bidang hematologi.

1.4.3 Bagi praktisi kesehatan

Menambah referensi dan informasi untuk dapat memperbaiki pelayanan di laboratorium.

BAB V

PEMBAHASAN

5.1 Pembahasan

Pemeriksaan hematologi rutin merupakan pemeriksaan darah yang berhubungan dengan sel darah dan mencakup seluruh komponen yang ada di darah, meliputi hemoglobin, eritrosit, leukosit, trombosit, hematokrit, dan indeks eritrosit (Anggraeni, 2020). Pemeriksaan hemoglobin, hematokrit, dan *mean corpuscular volume* (MCV) merupakan parameter untuk menentukan jenis dan tingkat keparahan anemia dengan menggunakan sampel darah lengkap (Destanto, 2020).

Untuk pemeriksaan darah rutin biasanya menggunakan antikoagulan yang berfungsi untuk mencegah terjadinya pembekuan sampel darah yang akan diperiksa. Antikoagulan yang dianjurkan untuk pemeriksaan hematologi adalah *Ethylene Diamine Tetraacetic Acid* (EDTA) karena tidak memengaruhi morfologi dari komponen darah (Retno Sutaji, 2020). K₂EDTA adalah antikoagulan yang umum digunakan dan disarankan oleh ICSH (*International Council For Standardization in Hematology*) dan CLSI (*Clinical and Laboratory Standards Institute*). Tabung EDTA tersedia dalam bentuk tabung hampa udara (*vacutainer tube*) dengan tutup berwarna ungu atau merah muda seperti yang diproduksi oleh Becton Dickinson (Sari, 2023).

Pada penelitian ini dilakukan membandingkan hasil pemereiksaan kadar hemoglobin, hematokrit dan MCV pada sampel darah yang ditampung menggunakan tabung vacutainer K₂EDTA 2mL dengan variasi volume sampel darah 1mL dan 2mL. Subjek penelitian pasien rawat jalan yang melakukan pemeriksaan Hematologi darah rutin di Laboratorium RSUP Dr.M. Djamil Padang, sebanyak 50 sampel didapatkan rata-rata data kadar hemoglobin, hematokrit, dan

MCV yang disajikan untuk dua kondisi atau pengukuran yang berbeda, data tersebut lalu dianalisis menggunakan program SPSS.

Uji normalitas data merupakan langkah awal yang krusial sebelum analisis statistik lebih lanjut. Untuk tujuan ini, dipilih Uji Kolmogorov-Smirnov karena jumlah sampel yang diteliti adalah 50, yang sesuai untuk penggunaan uji ini dibandingkan dengan Uji Shapiro-Wilk, meskipun dapat digunakan untuk sampel besar, seringkali digunakan untuk sampel di bawah 50. Hasil dari Uji Kolmogorov-Smirnov menunjukkan bahwa semua variabel yang diuji yaitu Hemoglobin 1 ml, Hemoglobin 2 ml, Hematokrit 1 ml, Hematokrit 2 ml, MCV 1 ml, dan MCV 2 ml memiliki nilai signifikansi (p-value) yang secara konsisten lebih besar dari 0.05, mengindikasikan bahwa data berdistribusi normal. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa data untuk semua variabel tersebut terdistribusi secara normal, dan dilanjutkan dengan uji parametrik uji *Paired Samples T-Test*.

Uji *Paired Samples T-Test* dilakukan untuk mengevaluasi apakah terdapat perbedaan rata-rata yang signifikan secara statistik pada kadar Hemoglobin, Hematokrit, dan MCV saat volume sampel darah diubah dari 2 mL menjadi 1 mL. Pada uji ini, Hipotesis Nol (H_0) menyatakan bahwa tidak ada perbedaan rata-rata yang signifikan antara kedua kondisi volume sampel tersebut di populasi sedangkan Hipotesis Alternatif (H_a) menyatakan adanya perbedaan rata-rata yang signifikan. Dari analisis, diperoleh rata-rata 0.0900, Hematokrit sebesar -0.620, dan MCV sebesar -3.060, dengan tanda negatif mengindikasikan bahwa nilai rata-rata pada volume 2 mL cenderung sedikit lebih tinggi dibandingkan pada 1 mL untuk ketiga parameter. Lebih lanjut, nilai signifikansi (Sig. 2-tailed atau p-value) untuk semua perbandingan ini menunjukkan .000 (yaitu, $p < 0.05$). Karena nilai p-value yang sangat kecil ini berada di bawah taraf signifikansi 0.05, maka Hipotesis Nol (H_0) ditolak untuk ketiga parameter tersebut. Ini berarti secara

statistik, ada perbandingan yang signifikan pada volume sampel, menegaskan bahwa perubahan volume darah dari 2 mL ke 1 mL memang berpengaruh secara signifikan terhadap nilai rata-rata Hemoglobin, Hematokrit, dan MCV yang diukur

Pada pemeriksaan laboratorium terdapat tiga tahapan yaitu tahap pra analitik, analitik, dan pasca analitik (Retno Sutaji, 2020). Tahap pra analitik merupakan fase penting dalam pemeriksaan laboratorium yang memiliki risiko kesalahan tertinggi (mencapai 61 %), jika dibandingkan dengan tahap analitik (25%), dan tahap pasca analitik (14%). Proses pengambilan dan penanganan sampel adalah tahapan pengendalian mutu pra analitik yang merupakan langkah awal untuk menjamin ketelitian dan kepercayaan terhadap hasil pemeriksaan laboratorium. Tahap pengumpulan sampel berpotensi besar dalam menimbulkan kesalahan pada tahap pra analitik, misalnya jumlah sampel yang kurang, rasio volume sampel dan antikoagulan yang tidak sesuai, sampel hemolisis, waktu pengambilan sampel tidak tepat (Destanto, 2020).

Perbandingan volume darah dan antikoagulan yang digunakan harus sesuai untuk menghindari kesalahan hasil pemeriksaan. Jika volume darah lebih banyak dari seharusnya darah akan membeku karena adanya fibrin yang menyebabkan terjadinya agregasi trombosit sehingga hasil hitung trombosit menjadi rendah palsu. Sebaliknya, jika volume darah yang diperoleh lebih sedikit (sehingga jumlah antikoagulan lebih banyak), dapat menyebabkan perubahan osmolaritas yang berpotensi menimbulkan perubahan sel darah, akan terjadi kondisi hipertonisitas terhadap darah, sehingga cairan sel keluar untuk mempertahankan tekanan osmotik yang dapat memengaruhi ukuran dan bentuk eritosit (mengkerut) dan mengakibatkan rendahnya nilai hematokrit, nilai *MCV* menurun, *MCHC* meningkat, sedangkan trombosit membesar dan mengalami desintegrasi (Rahmi, 2022).

Penelitian ini bertentangan dengan Sutaji pada tahun 2020 pada penelitian studi literatur menggunakan metode analisis deskriptif yang bersumber dari jurnal penelitian mengugunkapan tidak terdapat perbedaan signifikan antar pengaruh perbedaan volume darah pada vacutainer K₂EDTA terhadap nilai hematokrit metoda otomatis.

Namun menurut penelitian Zuraida AP pada tahun 2020 mengenai gambaran pemeriksaan volume darah 1 mL dan 3 mL dengan konsentrasi antikoagulan terhadap kadar hemoglobin menunjukan adanya perbedaan kadar hemoglobin (Hb) yang diperiksa dari nilai darah EDTA 1 mL dengan 3 mL yang disebabkan oleh prosedur homogenisasi yang tidak sempurna sehingga menyebabkan hasil yang tidak valid karena rasio volume darah dan antikogulan tidak sesuai. Jika pemberian antikoagulan EDTA dan volume darah sesuai maka akan memberikan hasil yang valid. Oleh sebab itu disarankan pemakaian antikoagulan EDTA dengan volume darah sesuai dengan takaran.