

Pengaruh Volume Darah Pada Tabung Vacutainer Kapasitas 3 mL Terhadap Jumlah Eritrosit Dan Kadar Hemoglobin Pada Anak-anak Dan Orang Dewasa

Rahmala Hadi Esaputri, Suhariyadi, Anita Dwi Anggraini

Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, Politeknik Kemenkes Surabaya
 Jl. Karang Menjangan No. 18A, Kec. Gubeng, Surabaya, Jawa Timur 60286

Info Artikel	Abstract
<p>Tanggal Masuk: Masuk Jan 5, 2022 Direvisi Jan 19, 2022 Diterima Jan 21, 2022</p>	<p>Erythrocytes and hemoglobin play a role in transporting oxygen throughout the body. Determination of erythrocytes and hemoglobin by laboratory examination it is necessary to confirm the preanalytic factor one of which is the comparison of anticoagulants and blood volume. Children tend to have lower erythrocytes and hemoglobin than adults. The purpose of the study was to determine and analyze the effect of blood volume in the vacutainer tube capacity of 3 mL on the number of erythrocytes and hemoglobin in children and adults. The type of research used is experimental with the design of posttest only design group. The test materials used were venous blood specimens of children aged 6-12 years and adults aged 20-50 years whose volume was divided into 0.5 mL; 1 mL; 1.5 mL; 2 mL; 2.5 mL; and 3 mL. The research was conducted in Teja Health Center in Pamekasan with hematology analyzer. Based on the results of Paired T Test for erythrocyte data in children and adults with some treatment of blood volume results obtained p-value greater than 0.05. Paired T Test results for hemoglobin data in children and adults with some blood volume treatment results obtained p-value greater than 0.05. Thus indicating that there is no effect of blood volume in vacutainer tube capacity of 3 mL on the number of erythrocytes and hemoglobin levels in children and adults.</p>
<p>Keywords: Erythrocytes Hemoglobin Blood volume Vacutainer tube Children Adults</p>	
<p>Kata Kunci: Eritrosit Hemoglobin Volume darah Tabung vacutainer Anak-anak Orang dewasa</p>	<p>Abstrak Eritrosit dan hemoglobin berperan dalam mengangkut oksigen ke seluruh tubuh. Penentuan eritrosit dan hemoglobin dengan pemeriksaan laboratorium perlu memastikan faktor preanalitik salah satunya perbandingan antikoagulan dan volume darah. Anak-anak cenderung memiliki eritrosit dan hemoglobin lebih rendah dari orang dewasa. Tujuan penelitian untuk mengetahui dan menganalisis pengaruh volume darah pada tabung vacutainer kapasitas 3 mL terhadap jumlah eritrosit dan hemoglobin pada anak-anak dan dewasa. Jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimental dengan rancangan posttest only grup design. Bahan uji yang digunakan yaitu spesimen darah vena anak-anak usia 6-12 tahun dan orang dewasa usia 20-50 tahun yang volumenya dibagi menjadi 0,5 mL; 1 mL; 1,5 mL; 2 mL; 2,5 mL; dan 3 mL. Penelitian dilakukan di Puskesmas Teja Pamekasan dengan alat hematology analyzer. Berdasarkan hasil uji Paired T Test untuk data eritrosit pada anak-anak dan orang dewasa dengan beberapa perlakuan volume darah didapatkan hasil p-value lebih besar dari 0,05. Hasil uji Paired T Test untuk data hemoglobin pada anak-anak dan orang dewasa dengan beberapa perlakuan volume darah didapatkan hasil p-value lebih besar dari 0,05. Sehingga menandakan bahwa tidak ada pengaruh volume darah pada tabung vacutainer kapasitas 3 mL terhadap jumlah eritrosit dan kadar hemoglobin pada anak-anak dan orang dewasa.</p>
<p>Penulis Korespondensi: Rahmala63@gmail.com Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kemenkes Surabaya, Indonesia</p>	<p>This work is an open-access article and licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License (CC BY-SA 4.0).</p> 

I. PENDAHULUAN

Eritrosit dan hemoglobin berperan penting dalam mengangkut oksigen dalam tubuh. Jumlah eritrosit dan kadar hemoglobin di bawah normal dapat mengakibatkan terjadinya anemia. Prevalensi tertinggi anemia ditemukan pada akhir masa bayi dan awal masa kanak-kanak diantaranya karena terdapat defisiensi besi saat kehamilan dan percepatan tumbuh masa kanak-kanak yang disertai rendahnya asupan besi dari makanan (F. Hanifah., 2019).

Jumlah eritrosit dan hemoglobin dapat ditentukan dengan pemeriksaan laboratorium. Pemeriksaan laboratorium yang baik perlu memastikan beberapa faktor yaitu praanalitik, analitik dan pasca analitik. Namun angka kesalahan pada pemeriksaan laboratorium masih cukup tinggi. Di Indonesia, tahap praanalitik mempunyai tingkat kesalahan terbesar yaitu 62 %, tahap analitik memiliki kesalahan sebesar 15 % dan tahap pasca analitik sebesar 23 % (S. Syuhada, A. Izzuddin, and F. Agustin, 2021).

Salah satu faktor praanalitik yang dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan adalah pemberian antikoagulan. Antikoagulan EDTA yang digunakan untuk pemeriksaan hematologi yaitu sebanyak 1-2 mg/ml darah. Antikoagulan EDTA yang sering dipakai adalah K3EDTA dalam tabung vacutainer dengan teknologi Spray Dry. Berdasarkan kasus yang ditemukan terhadap pemeriksaan hematologi volume darah yang dimasukkan pada tabung vacutainer tidak sebanding dengan antikoagulan. Hal ini dikarenakan terlalu banyak pasien yang melakukan beberapa pemeriksaan, serta terdapat pasien yang sulit untuk diambil spesimen darahnya seperti pasien neonatus, anak-anak, dan lansia.

Jika volume darah melebihi volume antikoagulan maka darah akan koagulasi (beku) (S. Syuhada, A. Izzuddin, and H. Yudhistira, 2021). Darah yang membeku dapat mengakibatkan eritrosit mengalami hemolisis dan nilai trombosit menurun. Sedangkan antikoagulan yang melebihi volume darah dapat mengakibatkan terjadinya hipertonsitas, dimana cairan yang terdapat dalam sel akan keluar. Sel darah merah yang dimasukkan pada larutan hipertonis akan mengalami krenasi (pengerutan) sel karena lebih banyak air yang keluar sel daripada yang masuk (Partiah, 2018).

Eritrosit yang mengalami krenasi akan mengakibatkan jumlah eritrosit dan hemoglobin rendah palsu. Sehingga perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh volume darah pada tabung vacutainer kapasitas 3 mL terhadap jumlah eritrosit dan kadar hemoglobin pada anak-anak dan orang dewasa.

II. BAHAN DAN METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimental dengan rancangan penelitian *posttest only desaign*. Perlakuan yang dilakukan meliputi volume darah sebanyak 0,5 mL; 1 mL, 1,5 mL; 2 mL, 2,5 mL; dan 3 mL. Bahan uji yang digunakan adalah specimen darah anak-anak usia 6-12 tahun dan orang dewasa usia 20-50 tahun. Penelitian dilaksanakan mulai bulan November 2021 sampai Mei 2022 di Puskesmas Teja Pamekasan.

Penelitian ini dimulai dengan pengambilan bahan uji darah pada anak-anak dan dewasa dengan volume sebanyak 11 mL, kemudian volume darah akan dibagi pada tiap tabung vacutainer dengan volume sebanyak 0,5 mL; 1 mL; 1,5 mL; 2 mL; 2,5 mL; dan 3 mL.

Setelah itu dilakukan pemeriksaan jumlah eritrosit dan kadar hemoglobin dengan replikasi 4 kali. Pemeriksaan eritrosit dan hemoglobin dengan alat hematology analyzer. Data hasil pemeriksaan akan dianalisis menggunakan one-way ANOVA dengan taraf signifikan 5% apabila data terdistribusi normal, namun apabila data tidak terdistribusi normal maka akan dilanjutkan dengan uji Kruskal Wallis.

III. HASIL

Berdasarkan tabel I didapatkan data karakteristik usia, pada rentang 6-12 tahun mempunyai frekuensi responden sebanyak 4 responden dengan presentase sebesar 50 %, sedangkan pada umur 20-50 tahun mempunyai frekuensi responden sebanyak 4 responden dengan presentase sebesar 50 %.

TABEL I. TABEL KARAKTERISTIK USIA

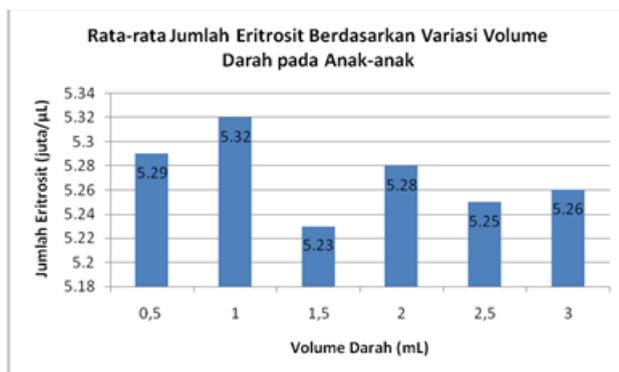
Usia	Frekuensi	Persentase
6-12	4	50 %
20-50	4	50 %
Total	8	100 %

Berdasarkan tabel II didapatkan data karakteristik jenis kelamin, untuk laki-laki mempunyai frekuensi sebanyak 3 responden dengan persentase sebesar 37,5 %, sedangkan untuk perempuan mempunyai frekuensi sebanyak 5 responden dengan persentase sebesar 62,5 %.

TABEL II. TABEL DISTRIBUSI KUESIONER RESPONDEN

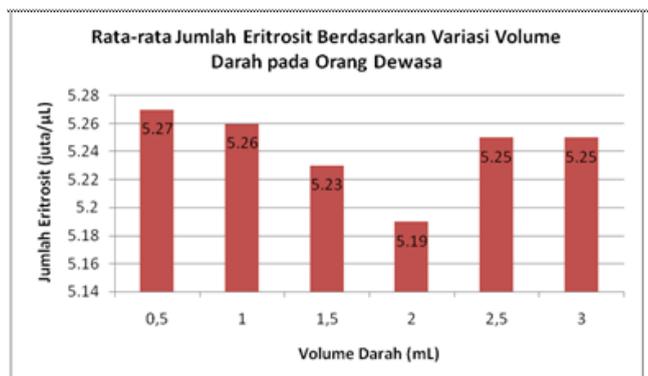
Jenis Kelamin	Frekuensi	Persentase
Laki-laki	3	37,5 %
Perempuan	5	62,5 %
Total	8	100 %

Berdasarkan Gambar 1. diketahui rata-rata jumlah eritrosit pada anak-anak untuk volume darah 0,5 mL adalah 5,29 juta/ μ L; untuk volume darah 1 mL adalah 5,32 juta/ μ L; untuk volume darah 1,5 mL adalah 5,23 juta/ μ L; untuk volume darah 2 mL adalah 5,28 juta/ μ L; untuk volume darah 2,5 mL adalah 5,25 juta/ μ L; dan untuk volume darah 3 mL adalah 5,26 juta/ μ L.



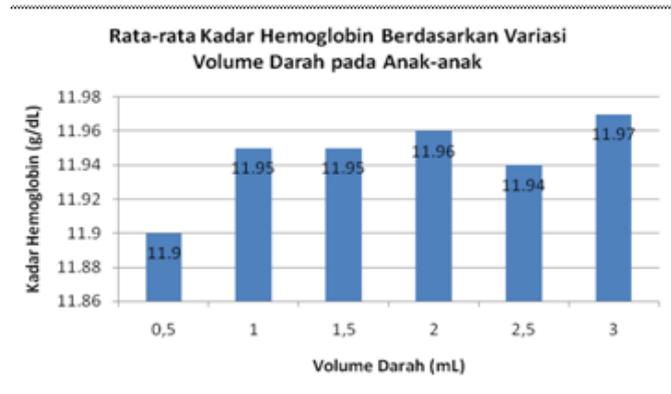
Gambar 1. Pemeriksaan Jumlah Eritrosit Dengan Volume Darah 0,5 mL; 1 mL; 1,5 mL; 2 mL; 2,5 mL; dan 3 mL pada Anak-anak

Berdasarkan Gambar 2. diketahui rata-rata jumlah eritrosit pada orang dewasa untuk volume darah 0,5 mL adalah 5,27 juta/ μ L; untuk volume darah 1 mL adalah 5,26 juta/ μ L; untuk volume darah 1,5 mL adalah 5,23 juta/ μ L; untuk volume darah 2 mL adalah 5,19 juta/ μ L; untuk volume darah 2,5 mL adalah 5,25 juta/ μ L; dan untuk volume darah 3 mL adalah 5,25 juta/ μ L.



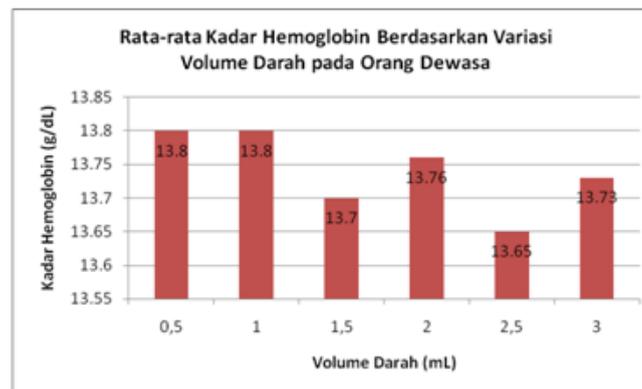
Gambar 2. Grafik Pemeriksaan Jumlah Eritrosit Dengan Volume Darah 0,5 mL; 1 mL; 1,5 mL; 2 mL; 2,5 mL; dan 3 mL pada Orang Dewasa

Berdasarkan Gambar 3. diketahui rata-rata kadar hemoglobin pada anak-anak untuk volume darah 0,5 mL adalah 11,90 g/dL; untuk volume darah 1 mL adalah 11,95 g/dL; untuk volume darah 1,5 mL adalah 11,95 g/dL; untuk volume darah 2 mL adalah 11,96 g/dL; untuk volume darah 2,5 mL adalah 11,93 g/dL; dan untuk volume darah 3 mL adalah 11,97 g/dL.



Gambar 3. Grafik Pemeriksaan Kadar Hemoglobin Dengan Volume Darah 0,5 mL; 1 mL; 1,5 mL; 2 mL; 2,5 mL; dan 3 mL pada Anak-anak

Berdasarkan Gambar 4. diketahui rata-rata kadar hemoglobin pada orang dewasa untuk volume darah 0,5 mL adalah 13,80 g/dL; untuk volume darah 1 mL adalah 13,80 g/dL; untuk volume darah 1,5 mL adalah 13,76 g/dL; untuk volume darah 2 mL adalah 13,70 g/dL; untuk volume darah 2,5 mL adalah 13,65 g/dL; dan untuk volume darah 3 mL adalah 13,73 g/dL.



Gambar 4. Grafik Pemeriksaan Kadar Hemoglobin Dengan Volume Darah 0,5 mL; 1 mL; 1,5 mL; 2 mL; 2,5 mL; dan 3 mL pada Orang Dewasa

Setelah dilakukan Uji Paired Sample T Test pada Tabel III. mL untuk jumlah eritrosit pada anak-anak data volume 0,5 mL dengan volume 3 mL didapatkan hasil 0,548; data volume 1 mL dengan volume 3 mL didapatkan hasil 0,053; data volume 1,5 mL dengan volume 3 mL didapatkan hasil 0,210; data volume 2 mL dengan volume 3 mL didapatkan hasil 0,678; dan data volume 2,5 mL dengan volume 3 mL didapatkan hasil 0,740. Sehingga dapat disimpulkan tidak ada pengaruh volume darah pada tabung vacutainer kapasitas 3 mL terhadap jumlah eritrosit pada anak-anak.

TABEL III. HASIL UJI PAIRED SAMPLE T TEST DATA ERITROSIT PADA ANAK-ANAK

Variabel	p (value)	Keterangan
Volume 0,5 mL dengan Volume 3 mL	0,548	Tidak ada pengaruh
Volume 1 mL dengan Volume 3 mL	0,053	Tidak ada pengaruh
Volume 1,5 mL dengan Volume 3 mL	0,210	Tidak ada pengaruh
Volume 2 mL dengan Volume 3 mL	0,678	Tidak ada pengaruh

Volume 2,5 mL dengan Volume 3 mL	0,740	Tidak ada pengaruh
-------------------------------------	-------	-----------------------

Setelah dilakukan Uji Paired Sample T Test pada Tabel IV. untuk jumlah eritrosit pada dewasa data volume 0,5 mL dengan volume 3 mL didapatkan hasil 0,713; data volume 1 mL dengan volume 3 mL didapatkan hasil 0,789; data volume 1,5 mL dengan volume 3 mL didapatkan hasil 0,600; data volume 2 mL dengan volume 3 mL didapatkan hasil 0,383; dan data volume 2,5 mL dengan volume 3 mL didapatkan hasil 0,942. Sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak ada pengaruh volume darah pada tabung vacutainer kapasitas 3 mL terhadap jumlah eritrosit pada orang dewasa.

TABEL IV. HASIL UJI PAIRED SAMPLE T TEST DATA ERITROSIT PADA ORANG DEWASA

Variabel	p (value)	Keterangan
Volume 0,5 mL dengan Volume 3 mL	0,713	Tidak ada pengaruh
Volume 1 mL dengan Volume 3 mL	0,789	Tidak ada pengaruh
Volume 1,5 mL dengan Volume 3 mL	0,600	Tidak ada pengaruh
Volume 2 mL dengan Volume 3 mL	0,383	Tidak ada pengaruh
Volume 2,5 mL dengan Volume 3 mL	0,942	Tidak ada pengaruh

Setelah dilakukan Uji Paired Sample T Test pada Tabel V. untuk kadar hemoglobin pada anak-anak data volume 0,5 mL dengan volume 3 mL didapatkan hasil 0,080; data volume 1 mL dengan volume 3 mL didapatkan hasil 0,451; data volume 1,5 mL dengan volume 3 mL didapatkan hasil 0,351; data volume 2 mL dengan volume 3 mL didapatkan hasil 0,785; dan data volume 2,5 mL dengan volume 3 mL didapatkan hasil 0,285. Sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak ada pengaruh volume darah pada tabung vacutainer kapasitas 3 mL terhadap kadar hemoglobin pada anak-anak.

TABEL V. HASIL UJI PAIRED SAMPLE T TEST DATA HEMOGLOBIN PADA ANAK-ANAK

Variabel	p (value)	Keterangan
Volume 0,5 mL dengan Volume 3 mL	0,080	Tidak ada pengaruh
Volume 1 mL dengan Volume 3 mL	0,451	Tidak ada pengaruh
Volume 1,5 mL dengan Volume 3 mL	0,351	Tidak ada pengaruh
Volume 2 mL dengan Volume 3 mL	0,785	Tidak ada pengaruh
Volume 2,5 mL dengan Volume 3 mL dewasa	0,285	Tidak ada pengaruh

Setelah dilakukan Uji Paired Sample T Test pada Tabel VI. untuk kadar hemoglobin pada dewasa data volume 0,5 mL dengan volume 3 mL didapatkan hasil 0,142; data volume 1 mL dengan volume 3 mL didapatkan hasil 0,080; data volume 1,5 mL dengan volume 3 mL didapatkan hasil 0,285; data volume 2 mL dengan volume 3 mL didapatkan hasil 0,516; dan data volume 2,5 mL dengan volume 3 mL didapatkan hasil 0,142. Sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak ada pengaruh volume darah pada tabung vacutainer kapasitas 3 mL terhadap kadar hemoglobin pada orang dewasa.

TABEL VI. HASIL UJI PAIRED SAMPLE T TEST DATA HEMOGLOBIN PADA ORANG DEWASA

Variabel	p (value)	Keterangan
Volume 0,5 mL dengan Volume 3 mL	0,142	Tidak ada pengaruh
Volume 1 mL dengan Volume 3 mL	0,080	Tidak ada pengaruh
Volume 1,5 mL dengan Volume 3 mL	0,285	Tidak ada pengaruh
Volume 2 mL dengan Volume 3 mL	0,516	Tidak ada pengaruh
Volume 2,5 mL dengan Volume 3 mL dewasa	0,142	Tidak ada pengaruh

IV. PEMBAHASAN

Hasil pemeriksaan eritrosit dan hemoglobin dari beberapa volume darah ini terdapat perbedaan dikarenakan perbandingan volume dan antikoagulan dalam tabung vacutainer yang tidak sebanding. Apabila volume darah yang dimasukkan dalam tabung vacutainer kurang dari 3 mL, maka antikoagulan yang berlebih dapat menyebabkan terjadinya efek osmotik. Efek osmotik merupakan proses perpindahan molekul dari konsentrasi zat terlarut tinggi ke konsentrasi yang lebih rendah. Penelitian yang sejalan dilakukan oleh Cahya (F. N. Cahya, 2021), dimana pada volume darah 1 mL diperoleh jumlah eritrosit sebesar 5,16 juta/ μ L sedangkan pada volume darah 3 mL didapatkan jumlah eritrosit sebesar 5,10 juta/ μ L. Sehingga jumlah eritrosit pada volume 1 mL memiliki nilai yang lebih tinggi daripada jumlah eritrosit pada volume 3 mL.

Antikoagulan K₃EDTA yang tidak sebanding dengan volume darah dapat mengakibatkan adanya tekanan osmotik pada membrane eritrosit. Hal ini dapat menyebabkan penurunan tegangan permukaan membrane eritrosit menjadi lemah dan tidak stabil. Sel eritrosit yang mengalami hipertonsitas akan mengeluarkan cairan dalam sel untuk mempertahankan tekanan osmotik agar tetap seimbang. Cairan di luar sel yang semakin bertambah dapat mengakibatkan terjadinya hemolisis. Menurut Apriandi (A. Apriandi, Siswanto, and I. Nyoman Sulabda, 2015) awal hemolisis terjadi saat tekanan osmosis sebesar 0,94 Osm/L dan total hemolisis terjadi saat tekanan osmosis sebesar 0,51 Osm/L.

Tabung vacutainer kapasitas 3 mL memiliki antikoagulan K₃EDTA sebanyak 5,4 mg bentuk spray dry. Antikoagulan K₃EDTA dalam tabung vacutainer akan sebanding apabila diisi darah dengan volume 3 mL, dikarenakan tekanan osmotik yang terjadi antara antikoagulan dan eritrosit akan seimbang yaitu sekitar 0,0044 Osm/L. Tekanan osmotik yang semakin besar dapat menyebabkan cairan dalam sel eritrosit semakin cepat untuk bergerak keluar sehingga eritrosit akan mengkerut atau krenasi. Pengkerutan sel eritrosit dapat terbaca sebagai trombosit sehingga memberikan hasil rendah palsu pada hitung jumlah eritrosit (N. Oktiayani, F. Fahriyan, and A. Muhlisin., 2017).

Hemoglobin merupakan protein terkonjugasi yang terdapat dalam sel darah merah yang mengandung zat besi dan berfungsi sebagai pengangkutan oksigen dari paru-paru ke semua sel jaringan tubuh (R. A. Asfaraini, S. Zaetun, and R. Rohmi, 2017).

Menurut Zulfikar (Zulfikar Adzaki M, A. Tulus, and S. Andri, 2018) pemberian antikoagulan yang berlebihan menyebabkan sel darah merah mengkerut kemudian disintegrasi. Disintegrasi merupakan gangguan pada membran eritrosit dan mengakibatkan lepasnya hemoglobin dan komponen intraseluler lainnya ke dalam cairan di sekitarnya. Tekanan osmotik dari antikoagulan K₃EDTA akan membuat membran eritrosit mengalami penurunan tegangan permukaan sehingga dapat mengakibatkan lepasnya hemoglobin dari dalam sel eritrosit.

Berdasarkan rata-rata jumlah eritrosit pada anak-anak didapatkan hasil bahwa jumlah eritrosit berada dalam nilai normal, dimana nilai normal jumlah eritrosit pada anak-anak yaitu 4,1-5,5 juta/ mm^3 . Pada orang dewasa didapatkan hasil jumlah eritrosit dalam nilai normal, dimana nilai normal jumlah eritrosit pada pria dewasa yaitu 4,6-6,2 juta/ mm^3 dan pada wanita dewasa yaitu 4,2-5,4 juta/ mm^3 . Hasil pemeriksaan menunjukkan hasil bahwa rata-rata jumlah eritrosit pada anak-anak lebih tinggi daripada dewasa.

Sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Syuhada (S. Syuhada, A. Izzuddin, and F. Agustin, 2019) dimana berdasarkan rentang usia semakin bertambahnya usia maka jumlah eritrosit semakin menurun namun masih dalam kadar normal. Hal ini dikarenakan semakin bertambahnya usia seseorang maka fungsi organ tubuh juga semakin menurun, salah satunya penurunan fungsi sumsum tulang yang memproduksi sel darah merah, penurunan fungsi hati dan ginjal yang memproduksi hormon eritropoietin sehingga menurunnya produksi sel darah merah.

Rata-rata kadar hemoglobin pada anak-anak didapatkan hasil bahwa masih dalam nilai normal, dimana nilai normal kadar hemoglobin pada anak-anak adalah 11-13 mg/dL. Namun pada salah satu anak didapatkan kadar hemoglobin dibawah normal yaitu sebesar 10,4 mg/dL. Pada orang dewasa hasil kadar hemoglobin berada dalam nilai normal, dimana nilai normal kadar hemoglobin pada wanita dewasa adalah 12-16 mg/dL dan pada laki-laki dewasa adalah 14-18 mg/dL.

Kadar hemoglobin pada anak-anak cenderung lebih rendah daripada orang dewasa. Perbedaan hemoglobin ini dikarenakan anak-anak membutuhkan asupan zat besi yang lebih banyak untuk pertumbuhannya, sedangkan pada orang dewasa organ-organ tubuh sudah tumbuh dan berkembang dengan stabil. Nilai median hemoglobin naik selama 10 tahun masa kanak-kanak selanjutnya akan meningkat pada masa pubertas (B. A. Estri and D. K. Cahyaningtyas, 2021). Begitu juga pada masa dewasa kadar hemoglobin akan semakin meningkat, namun mulai menurun saat usia 50 tahun ke atas.

Berdasarkan hasil uji statistik menyatakan tidak adanya pengaruh volume darah pada tabung vacutainer kapasitas 3 mL terhadap jumlah eritrosit dan kadar hemoglobin. Hal ini dikarenakan bahan uji yang digunakan dalam penelitian ini merupakan darah dari responden yang normal. Sehingga jumlah eritrosit dan kadar hemoglobin cenderung normal dan perbedaan hasil pemeriksaan tidak tampak terlalu berbeda jauh. Selain itu juga kemungkinan ada faktor lain yang mempengaruhi hasil penelitian

ini, yaitu cara homogenisasi tabung vacutainer. Menurut Hartina (H. Hartina, A. Garini, and M. I. Tarmizi, 2019), cara yang dilakukan untuk menghomogenkan darah yaitu menggunakan teknik inversi dengan mombolak-balikkan tabung 8 – 10 kali. Homogenisasi yang tidak tepat dapat menyebabkan terjadi koagulasi sehingga mengganggu pemeriksaan hematologi.

Dalam pelaksanaan penelitian ini pemeriksaan jumlah eritrosit dan kadar hemoglobin dilakukan secara bergantian mulai dari volume darah 3 mL; 2,5 mL; 2 mL; 1,5 mL; 1 mL; dan 0,5 mL. Banyaknya perlakuan volume darah dan pemeriksaan yang dilakukan secara duplo sehingga mengakibatkan terjadi penundaan pemeriksaan pada sampel terakhir. Menurut Titi (S. Titi, B. Santosa, and R. Triwardhani, 2017) menyatakan bahwa darah EDTA stabil pada suhu kamar kurang dari 1 jam, apabila lebih dari 1 jam akan terjadi perubahan jumlah sel maupun kerusakan morfologi sel.

Spesimen darah dengan antikoagulan K₃EDTA stabil pada suhu 4°C sedangkan pada suhu kamar darah dengan antikoagulan K₃EDTA akan stabil dalam waktu kurang dari 1 jam. Darah yang dibiarkan pada suhu kamar dalam waktu lama yang berarti semakin lama terpapar dengan K₃EDTA dapat menimbulkan krenasi pada eritrosit. Penyimpanan darah dengan antikoagulan pada suhu kamar yang terlalu lama dapat menyebabkan terjadinya serangkaian perubahan pada eritrosit seperti pecahnya membran eritrosit (hemolysis) sehingga hemoglobin bebas ke dalam plasma (A. Muslim, 2015).

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pemeriksaan dan pembahasan dari penelitian ini menunjukkan tidak ada pengaruh volume darah pada tabung vacutainer kapasitas 3 mL terhadap jumlah eritrosit dan kadar hemoglobin pada anak-anak dan orang dewasa.

DAFTAR PUSTAKA

- F. Hanifah, 2019, "Hubungan Pengetahuan Ibu Tentang Gizi Balita Dengan Prevalensi Anemia Balita di Desa Trihanggo Gamping Sleman," *Poltekkes Kemenkes Yogyakarta*, [Online]. Available: <http://eprints.poltekkesjogja.ac.id/2287/>.
- S. Syuhada, A. Izzuddin, and F. Agustin, 2021, "Perbandingan Kadar Hemoglobin Pada Sampel Darah 3 mL, 2 mL, dan 1 mL Dengan Antikoagulan K2EDTA di UTD RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Bandar Lampung," *J. Ilmu Kedokt. dan Kesehat.*, vol. 8, no. 2, doi: 10.33024/jikk.v8i2.4106.
- S. Syuhada, A. Izzuddin, and H. Yudhistira, 2021, "Perbandingan Trombosit dengan Antikoagulan K2EDTA," *J. Ilm. Kesehat. Sandi Husada*, vol. 10, no. 1, doi: 10.35816/jiskh.v10i1.575.
- Partiah, 2018, "Pengaruh Variasi Volume Darah Pada Tabung EDTA Terhadap Bentuk Eritrosit," *Univ. Muhammadiyah Semarang Anal. Kesehat.*, vol. D, no. December, pp. 1–5.
- F. N. Cahya, 2021, "Perbandingan Jumlah Eritrosit pada Sampel Darah 3 mL, 2 mL, dan 1 mL dengan Antikoagulan K2EDTA," *J. Ilm. Kesehat. Media Husada*, vol. 10, no. 1, doi: 10.33475/jikmh.v10i1.258.
- A. Apriandi, Siswanto, and I. Nyoman Sulabda, 2015, "Tekanan Osmosis Membran Eritrosit Sapi Bali Jantan," *Indones. Med. Veterinus*, vol. 4, no. 1, pp. 9–15.
- N. Oktiyani, F. Fahriyan, and A. Muhlisin, 2017, "Akurasi Hitung Jumlah Eritrosit Metode Manual dan Metode Otomatis," *Med. Lab. Technol. J.*, doi: 10.31964/mltj.v3i2.166.
- R. A. Asfaraini, S. Zaetun, and R. Rohmi, 2018, "Perbedaan Kadar Hemoglobin dan Morfologi Eritrosit Sebelum Menstruasi dan Setelah Menstruasi Remaja Putri," *Qual. J. Kesehat.*, doi: 10.36082/qjk.v11i2.73.
- Zulfikar Adzaki M, A. Tulus, and S. Andri, 2018, "Pengaruh volume darah pada tabung vacutainer K3EDTA terhadap nilai LED metode westergren," *Univ. muhammadiyah semarang*, vol. 53, no. 9.
- B. A. Estri and D. K. Cahyaningtyas, 2021, "HUBUNGAN IMT DENGAN KEJADIAN ANEMIA PADA REMAJA PUTRI DI SMAN 2 NGAGLIK KABUPATEN SLEMAN,".
- H. Hartina, A. Garini, and M. I. Tarmizi, 2019, "PERBANDINGAN TEKNIK HOMOGENISASI DARAH EDTA DENGAN TEKNIK INVERSI DAN TEKNIK ANGKA DELAPAN TERHADAP JUMLAH TROMBOSIT," *JPP (Jurnal Kesehat. Poltekkes Palembang)*, doi: 10.36086/jpp.v13i2.239.
- S. Titi, B. Santosa, and R. Triwardhani, 2017, "Perbedaan Nilai Indeks Eritrosit Pengukuran 1 Jam Setelah Pengambilan Dengan 7 Jam Penyimpanan Suhu 22 C," *Univ. Muhammadiyah Semarang Anal. Kesehat.*, pp. 2–3, [Online]. Available: <http://repository.unimus.ac.id/466/>.
- A. Muslim, 2015, "Pengaruh Waktu Simpan Darah K 2 EDTA dan Na 2 EDTA Pada Suhu Kamar Terhadap Kadar Hemoglobin," *J. Anal. Kesehat.*