



# Jurnal Ilmiah Kefarmasian

Journal homepage : <http://e-jurnal.universitasalirsyad.ac.id/index.php/jp>

## PERBANDINGAN HASIL HITUNG JUMLAH ERITROSIT MENGGUNAKAN TABUNG VACUTAINER EDTA BERDASARKAN SEBELUM DAN SESUDAH KADALUARSA 6 BULAN DAN 12 BULAN

### Comparison of Erythrocyte Count Results Using EDTA Vacutainer Tubes Before and After 6 and 12 Months of Expiration

Endra Topan<sup>1</sup>, Ira Pangesti<sup>1</sup>, Dini Puspodewi<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Farmasi, Sains, dan Teknologi.

e-mail : [enдрatopan1@gmail.com](mailto:enдрatopan1@gmail.com)

#### INFO ARTIKEL

#### ABSTRAK/ABSTRACT

Eritrosit atau sel darah merah merupakan komponen darah berbentuk cakram bikonkaf, tidak berinti, berdiameter sekitar  $7-8 \mu\text{m}$ , berwarna kuning kemerahan, tidak bergerak, serta bersifat elastis sehingga mampu menyesuaikan bentuk dengan pembuluh darah yang dilalui. Dalam pemeriksaan hematologi, penggunaan tabung vacutainer yang mengandung antikoagulan EDTA sangat penting untuk mencegah pembekuan darah. Namun, penggunaan tabung vacutainer yang telah melewati tanggal kadaluwarsa berpotensi menyebabkan penurunan daya vakum sehingga volume darah yang terhisap tidak sesuai, yang pada akhirnya dapat memengaruhi efektivitas EDTA sebagai antikoagulan. Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk membandingkan hasil hitung jumlah eritrosit menggunakan tabung vacutainer EDTA sebelum kadaluwarsa dan setelah kadaluwarsa selama 6 bulan dan 12 bulan. Penelitian ini merupakan penelitian analitik deskriptif dengan pengumpulan data yang dianalisis secara univariat dan bivariat. Hasil analisis statistik menunjukkan adanya penurunan rerata jumlah eritrosit dari sebelum kadaluwarsa ( $M = 4,559$ ;  $SD = 0,310$ ) menjadi  $4,453$  ( $SD = 0,379$ ) pada 6 bulan setelah kadaluwarsa, serta menurun kembali menjadi  $4,437$  ( $SD = 0,438$ ) pada 12 bulan setelah kadaluwarsa. Meskipun terdapat tren penurunan rerata, uji Repeated Measures ANOVA menunjukkan bahwa perbedaan tersebut tidak signifikan secara statistik ( $F(1,216) = 2,871$ ;  $p = 0,086$ ). Dengan demikian, tidak terdapat perbedaan bermakna jumlah eritrosit antar waktu pengukuran. Namun, secara deskriptif terlihat adanya perubahan nilai, sehingga penggunaan tabung vacutainer EDTA sebelum kadaluwarsa tetap dianjurkan guna menjamin keakuratan hasil pemeriksaan.

Kata Kunci

Eritrosit, Tabung Vacutainer EDTA

Erythrocytes, or red blood cells, are formed elements of the blood characterized by a biconcave disc shape, absence of a nucleus, a diameter of

approximately 7–8  $\mu\text{m}$ , a yellowish-red color, lack of motility, and high elasticity that allows them to deform while passing through blood vessels. In hematological examinations, the use of vacutainer tubes containing EDTA anticoagulant is essential to prevent blood coagulation. However, the use of vacutainer tubes beyond their expiration date may result in reduced vacuum capacity, leading to an inadequate blood volume being drawn, which can compromise the effectiveness of EDTA in preventing coagulation. Based on this background, this study aimed to compare erythrocyte count results obtained using EDTA vacutainer tubes before expiration and after expiration at 6 and 12 months. This study employed an analytical descriptive design, with data collected and analyzed using univariate and bivariate methods. The statistical analysis revealed a decrease in the mean erythrocyte count from the pre-expiration period ( $M = 4.559$ ;  $SD = 0.310$ ) to  $4.453$  ( $SD = 0.379$ ) at 6 months post-expiration, followed by a further decrease to  $4.437$  ( $SD = 0.438$ ) at 12 months post-expiration. Although a downward trend in the mean values was observed, the Repeated Measures ANOVA indicated that the differences were not statistically significant ( $F(1,216) = 2.871$ ;  $p = 0.086$ ). These findings suggest that there were no significant changes in erythrocyte counts across the different time points. Nevertheless, descriptive variations were evident, indicating that the use of EDTA vacutainer tubes prior to expiration remains recommended to ensure the accuracy and reliability of hematological test results.

#### Keywords

Erythrocytes, EDTA Vacutainer Tubes

#### A. PENDAHULUAN

Eritrosit atau sel darah merah adalah salah satu komponen darah yang bersifat padat berbentuk seperti cakram dan tidak mempunyai inti dengan ukuran 7–8  $\mu\text{m}$  tidak bergerak, berwarna kuning kemerah-merahan dan bersifat kenyal sehingga bisa berubah bentuk sesuai pembuluh darah yang dilalui (1).

Jumlah eritrosit dalam keadaan normal dapat ditentukan dengan pemeriksaan laboratorium. Pemeriksaan laboratorium memiliki peran penting dalam mendiagnosis penyakit, penyebab, perjalanan, dan pemantauan terapi untuk mengevaluasi penyakit (2). Pemeriksaan hematologi harus dikerjakan dengan baik dan benar sehingga dapat memberikan hasil yang teliti dan akurat (3). Bahan atau sampel yang digunakan pada pemeriksaan hematologi yaitu berupa darah yang diambil dari vena mediana cubiti dengan pemberian antikoagulan untuk menghindari adanya pembekuan. Penambahan antikoagulan lebih mudah dilakukan, lebih hemat waktu dan memberikan hasil pemeriksaan yang lebih akurat (2).

Dalam memperoleh hasil pemeriksaan laboratorium yang berkualitas, perlu memperhatikan serangkaian tahapan proses pemeriksaan laboratorium dengan benar yaitu pra analitik, analitik dan pasca

analitik, dimana setiap tahapan ini harus diperhatikan dalam menentukan hasil. Tahap pra analitik sampai dengan pasca analitik sama pentingnya, namun pada tahap pra analitik memberikan kontribusi kesalahan terbesar terhadap hasil laboratorium yaitu sebesar 68% diikuti dengan tahap analitik sekitar 13% dan pasca analitik sekitar 19% (4).

Di dalam laboratorium, antikoagulan EDTA masih umum digunakan dalam bentuk serbuk atau larutan (5). Antikoagulan EDTA dapat digunakan dalam dua bentuk, yaitu konvensional dan Vacutainer. Dalam bentuk konvensional, pemakaian antikoagulan EDTA adalah 1 ml darah. Sementara dalam bentuk vacutainer, jumlah antikoagulan EDTA adalah  $10 \mu\text{l}$  per 1 mL darah, sehingga setiap 1 mg EDTA dapat mencegah pembekuan 1 mL darah. Biasanya, EDTA digunakan dalam bentuk larutan dengan konsentrasi 10 % (4).

EDTA mencegah koagulasi dengan cara mengikat ion kalsium sehingga terbentuk garam kalsium yang tidak larut, dengan demikian ion kalsium yang berperan dalam koagulasi menjadi tidak aktif, mengakibatkan tidak terjadinya proses pembentukan bekuan darah. Darah EDTA harus segera dicampur setelah pengumpulan untuk menghindari pembentukan gumpalan dan pembentukan bekuan mikro. (6).

Saat ini tersedia tabung vacutainer yang sudah berisi antikoagulan diantaranya EDTA. *The United States by the Clinical and Laboratory Standards Institute (the National Committee for Clinical Laboratory Standards, or NCCLS)* merekomendasikan jenis antikoagulan EDTA yang sudah didispensikan dalam bentuk cairan. EDTA dalam bentuk cair dapat meningkatkan aktivitas antikoagulan (7) . EDTA yang memiliki stabilitas lebih baik karena pH-nya mendekati pH darah (8).

Penggunaan tabung vacutainer pada pengambilan darah tidak perlu menggunakan sputit dan perbandingan antara dosis antikoagulan dengan volume darah dapat dipertanggung jawabkan. EDTA Vacutainer merupakan tabung yang direkomendasikan oleh *National Committee for Clinical Laboratory Standards (NCCLS)* untuk pemeriksaan hematologi karena mempunyai ketepatan kadar antikoagulan dibandingkan dengan EDTA Konvensional, tetapi memerlukan biaya yang lebih mahal.

Jika tabung vacutainer pengumpul darah yang berisi antikoagulan digunakan melewati tanggal kadaluwarsa, kemungkinan vakum tidak menarik jumlah darah sesuai yang dibutuhkan, sehingga antikoagulan tidak bekerja efektif dan tidak mencegah darah dari pembekuan. Semakin tinggi konsentrasi EDTA maka semakin besar penarikan osmotik air dari sel, maka tabung harus dipastikan terisi sepenuhnya. Pengisian tabung yang kurang menyebabkan rasio darah dan bahan aditif menurun mengakibatkan penyusutan sel, pengurangan MCV dan meningkatkan MCHC. Tabung EDTA mungkin sedikit lebih berpengaruh karena konsentrasi ion kalium yang lebih tinggi.

## METODE

Jenis penelitian adalah penelitian analitik deskripsi dengan melihat apakah terdapat perbandingan hasil hitung jumlah eritrosit menggunakan tabung vacutainer EDTA berdasarkan sebelum dan sesudah kadaluwarsa 6 bulan dan 12 bulan.

## Alat dan bahan

Tabung Vacutainer EDTA (Vaculab) Berdasarkan Sebelum dan Sesudah Kadaluwarsa 6 bulan dan 12 Bulan, Hematologi analyzer Mindray BC 2800, torniquet, needle, dan holder. Darah Vena, Reagen Hematologi analyzer Mindray BC 2800

## Prosedur kerja

Sampel diambil menggunakan 3 Vacutainer yang berbeda, belum kadaluwarsa, kadaluwarsa 6 bulan, kadaluwarsa 12 bulan. Sampel yang diambil merupakan darah vena. Sampel yang sudah tertampung didalam tabung vacutainer kemudian diperiksa menggunakan alat Hematology Analyzer (Mindray BC-2800\_

## C. HASIL DAN PEMBAHASAN

### a. Sajian Analisis Deskriptif

Hasil Analisis Deskriptif Jumlah Eritrosit pada Sampel Darah yang menggunakan Tabung vacutainer ungu berdasarkan sebelum dan sesudah kadaluwarsa 6 bulan dan 12 bulan.

**Tabel 1. Uji Shapiro-Wilk**

	Belum ED	ED 6 Bulan	ED 1 Tahun
Valid	9	9	9
Missing	0	0	0
Mean	4.559	4.453	4.437
Std. Deviation	0.310	0.379	0.438
Shapiro-Wilk	0.909	0.924	0.965

Berdasarkan tabel ini didapatkan gambaran umum mengenai karakteristik data pada tiga kelompok pengamatan, yaitu sebelum diberikan perlakuan (Belum ED), setelah 6 bulan (ED 6 Bulan), dan setelah 1 tahun (ED 1 Tahun). Rata-rata nilai pada kelompok Belum ED adalah 4.559 dengan standar deviasi 0.310, yang menunjukkan bahwa nilai pengukuran cenderung berdekatan satu sama lain (variasi rendah). Nilai minimum yang

tercatat adalah 4.240 dan nilai maksimum 5.130.

Pada kelompok ED 6 Bulan, rata-rata sedikit menurun menjadi 4.453 dengan standar deviasi 0.379, dan rentang nilai lebih lebar (minimum 3.970 – maksimum 5.090), yang menandakan adanya sedikit peningkatan variasi data. Sementara pada kelompok ED 1 Tahun, rata-rata kembali sedikit menurun menjadi 4.437 dengan standar deviasi tertinggi yaitu 0.438, dan rentang nilai antara 3.730 – 5.140. Uji normalitas Shapiro-Wilk untuk ketiga kelompok menghasilkan p-value masing-masing 0.307, 0.427, dan 0.847, seluruhnya lebih besar dari 0.05. Hal ini menunjukkan bahwa data pada semua kelompok terdistribusi normal, sehingga dapat dilanjutkan ke analisis parametrik seperti ANOVA.

#### Within Subjects Effects

Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	P
RM Factor 1	0.079	2 <sup>a</sup>	0.04 <sup>a</sup> 0	2.87 <sup>a</sup> 1	0.08 <sup>a</sup> 6
Residuals	0.220	16	0.014		

Note. Type III Sum of Squares

<sup>a</sup> Mauchly's test of sphericity indicates that the assumption of sphericity is violated ( $p < .05$ ).

Uji ANOVA dengan pengukuran berulang digunakan untuk melihat apakah terdapat perbedaan nilai yang signifikan antara tiga waktu pengukuran. Hasil analisis menunjukkan  $F = 2.871$  dengan  $p = 0.086$  ( $> 0.05$ ), yang berarti tidak terdapat perbedaan signifikan secara statistik antara Belum ED, ED 6 Bulan, dan ED 1 Tahun. Dengan kata lain, perubahan rata-rata yang terjadi tidak cukup besar untuk dianggap signifikan.

#### Between Subjects Effects

Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	P
Residuals	3.231	8	0.404		

Note. Type III Sum of Squares

Analisis efek antar subjek bertujuan untuk melihat apakah terdapat perbedaan rata-rata antar individu yang berpartisipasi dalam penelitian. Hasilnya menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan ( $p > 0.05$ ), yang berarti variasi nilai antar peserta tidak menjadi faktor utama yang mempengaruhi hasil, melainkan variasi waktu pengukuranlah yang lebih relevan untuk dianalisis.

#### Descriptives

R M Factor 1	N	Mean	SD	SE	Coefficient of variation
Belum ed	9	4.559	0.310	0.103	0.068
ED 6 Bulan	9	4.453	0.379	0.126	0.085
ED 12 Bulan	9	4.437	0.438	0.146	0.099

Tabel ini memperjelas nilai rata-rata, standar deviasi, dan koefisien variasi pada setiap kelompok. Terlihat adanya tren penurunan nilai rata-rata dari 4.559 (Belum ED) menjadi 4.453 (ED 6 Bulan), dan kembali menurun menjadi 4.437 (ED 1 Tahun). Meski penurunan ini konsisten, nilainya relatif kecil.

Koefisien variasi yang meningkat dari 0.068 → 0.085 → 0.099 menunjukkan bahwa data menjadi semakin bervariasi seiring bertambahnya waktu. Peningkatan variasi ini dapat disebabkan oleh faktor

eksternal seperti kondisi lingkungan atau perbedaan respon individu terhadap perlakuan.

Hasil uji *Mauchly* menunjukkan  $W = 0.356$  dengan  $p = 0.027$ , yang berarti asumsi sphericity dilanggar. Pelanggaran ini berarti bahwa varians perbedaan antar pasangan waktu pengukuran tidak seragam. Oleh karena itu, hasil ANOVA sebaiknya diinterpretasikan menggunakan nilai epsilon dari *Greenhouse-Geisser* (0.608) atau *Huynh-Feldt* (0.660) agar kesimpulan lebih akurat dan tidak bias.

Berdasarkan uji yang sudah dilakukan, hasil analisis menunjukkan bahwa meskipun terdapat tren penurunan nilai rata-rata dari Belum ED hingga ED 1 Tahun, perubahan tersebut tidak signifikan secara statistik. Data pada semua kelompok terdistribusi normal, sehingga analisis parametrik dapat digunakan. Namun, asumsi sphericity dilanggar sehingga interpretasi hasil harus memperhatikan koreksi *Greenhouse-Geisser* atau *Huynh-Feldt*. Berdasarkan uji tersebut maka diambil Kesimpulan bahwa tidak adanya perbedaan yang signifikan,

### Deskripsi Hasil Uji Statistik

Hasil analisis statistik yang dilakukan dalam penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat tren penurunan nilai rata-rata skor partisipan dari waktu ke waktu, yaitu dari sebelum ED hingga enam bulan dan 12 bulan setelahnya. Secara deskriptif, rata-rata skor sebelum ED adalah sebesar 4,559 dengan standar deviasi sebesar 0,310. Skor ini kemudian menurun menjadi 4,453 ( $SD = 0,379$ ) setelah 6 bulan, dan kembali mengalami sedikit penurunan menjadi 4,437 ( $SD = 0,438$ ) setelah 12 bulan. Meskipun penurunan ini tampak konsisten secara visual, hasil analisis statistik inferensial menunjukkan bahwa perubahan tersebut tidak signifikan secara statistik, sebagaimana dibuktikan melalui analisis Repeated Measures ANOVA yang telah dikoreksi menggunakan metode *Greenhouse-Geisser* ( $\epsilon = 0,608$ ) akibat pelanggaran terhadap asumsi sferisitas. Nilai  $F$  yang diperoleh adalah 2,871 dengan  $p = 0,086$ . Karena nilai  $p > 0,05$ , maka dapat disimpulkan

bahwa tidak terdapat perbedaan yang bermakna antar waktu pengukuran skor partisipan.

### PEMBAHASAN

Eritrosit atau sel darah merah adalah salah satu komponen darah yang bersifat padat berbentuk seperti cakram dan tidak mempunyai inti dengan ukuran 7-8  $\mu\text{m}$  tidak bergerak, berwarna kuning kemerahan dan bersifat kenyal sehingga bisa berubah bentuk sesuai pembuluh darah yang dilalui (Ghenong, 2020).

Di dalam laboratorium, antikoagulan EDTA masih umum digunakan dalam bentuk serbuk atau larutan (Rohmatiningsih, 2021). Antikoagulan EDTA dapat digunakan dalam dua bentuk, yaitu konvensional dan Vacutainer. Dalam bentuk konvensional, pemakaian antikoagulan EDTA adalah 1 ml darah. Sementara dalam bentuk vacutainer, jumlah antikoagulan EDTA adalah 10  $\mu\text{l}$  per 1 mL darah, sehingga setiap 1 mg EDTA dapat mencegah pembekuan 1 mL darah. Biasanya, EDTA digunakan dalam bentuk larutan dengan konsentrasi 10 % (Syuhada et al., 2021).

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian perbandingan hasil hitung jumlah eritrosit menggunakan tabung vacutainer EDTA berdasarkan sebelum dan sesudah kadaluarsa 6 bulan dan 12 bulan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil uji statistik tidak ada perbedaan yang signifikan terhadap pemeriksaan jumlah eritrosit pada sampel darah yang menggunakan tabung vacutainer EDTA berdasarkan sebelum dan sesudah kadaluarsa 6 bulan dan 12 bulan.
2. Meskipun uji statistik mengatakan tidak ada perbedaan yang signifikan, namun pemeriksaan jumlah eritrosit menggunakan tabung vacutainer EDTA sebelum kadaluarsa tetap dianjurkan karena secara deskriptif terdapat peningkatan dan penurunan pada jumlah eritrosit.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Ibu Ira Pangesti, S.Tr.A.K., M.Imun dan Ibu Dini Puspodewi, S.Tr.A.K., M.Imun yang telah memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis sehingga Skripsi ini dapat terselesaikan tepat waktu.

## PUSTAKA

1. Hidayah N, Atifah Y, Ahda Y, Cahyanti N. Analisis Kasus Anemia Pada Pasien Kucing Berdasarkan Indeks Eritrosit Melalui Pemeriksaan Hematologi Lengkap Di UPTD Rumah Sakit Hewan Sumatera Barat. 2024;258–65.
2. Garini A. OTOMATIK PADA DARAH YANG DITAMBAHKAN ANTIKOAGULAN Na 2 EDTA 10 % DENGAN K 2 EDTA VACUTAINER. 2011;(8):75–8.
3. Aliviameita A, Puspitasari. Buku Ajar Mata Kuliah Hematologi. Buku Ajar Mata Kuliah Hematologi. 2019.
4. Syuhada, Rusmini UH, Cahya FN. PERBANDINGAN JUMLAH ERITROSIT PADA SAMPEL DARAH 3 , 2. J Ilm Media Husada. 2021;10(April):59–64.
5. Rohmatningsih RN. Perbandingan Waktu Pengukuran Pipet Ukur Glasfirn Pi Pump dan Micropipet Socorex pada Uji TPC Acetobacter xylinum ISSN 2655 4887 ( Print ), ISSN 2655 1624 ( Online ) METODE PENELITIAN Bahan-bahan ISSN 2655 4887 ( Print ), ISSN 2655 1624 ( Online ). Indones J Lab. 2021;4(1):1–7.
6. Rona S. Hubungan Merokok dan Hemoglobin terhadap daya tahan. Compet J Pendidik Kepelatihan Olahraga. 2020;12:41–7.
7. Charles F. Arkin MD, Dennis J. Ernst MT (ASCP., Marlar A, Parish GT, Diane I. Szamosi, M.A., M.T.(ASCP) S, Joan D. Wiseman, M.T.(ASCP) C. Tubes and Additives for Venous Blood Specimen Collection ; Approved Standard — Fifth Edition. NCCLS. 2003;23(33).
8. Aliviameita A, Puspitasari. BUKU AJAR MATA KULIAH IMUNOHEMATOLOGI. 2020.