

## Pengaruh Stabilitas Sampel Darah EDTA Terhadap Pemeriksaan Hemoglobin dan Hematokrit pada Karyawan Puskesmas Kedung II Metode Otomatis

### *The Effect of EDTA Blood Sample Stability on Hemoglobin and Hematocrit Examination in Kedung II Public Health Center Employees Using an Automatic Method*

**ANISA AYU ANJANI  
DEWI HARTINAH  
SHINTA DWI KURNIA  
YUNITA RUSIDAH  
ARIEF ADI SAPUTRO**

*Universitas Muhammadiyah Kudus 1  
Jl. Ganesha Raya No. 1 Purwosari, Kec. Kota Kudu, Kudus Jawa Tengah  
Email : [anisaayuanjani884@gmail.com](mailto:anisaayuanjani884@gmail.com)*

#### **Abstrak**

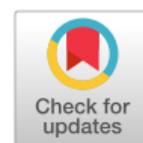
Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh stabilitas sampel darah EDTA terhadap hasil pemeriksaan hemoglobin (Hb) dan hematokrit (Ht) menggunakan metode otomatis. Sampel darah EDTA dari 38 karyawan Puskesmas Kedung II diperiksa segera (0 jam), setelah penundaan 1 jam pada suhu ruang (17-21<sup>o</sup>C), dan setelah penundaan 1 jam pada suhu kulkas (2-8<sup>o</sup>C). Hasil pemeriksaan dianalisis menggunakan uji Two-Way ANOVA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan signifikan dalam kadar hemoglobin dan hematokrit antara ketiga kondisi penyimpanan ( $\rho > 0,05$ ). Rerata kadar hemoglobin pada kelompok 0 jam adalah 12,834 g/dL, 1 jam suhu ruang 12,797 g/dL, dan 1 jam suhu kulkas 12,829 g/dL. Rerata kadar hematokrit pada kelompok 0 jam adalah 38,484%, 1 jam suhu ruang 38,321%, dan 1 jam suhu kulkas 38,434%. Kesimpulan penelitian ini adalah penyimpanan sampel darah EDTA selama 1 jam, baik pada suhu ruang maupun suhu kulkas, tidak berpengaruh signifikan terhadap hasil pemeriksaan hemoglobin dan hematokrit.

**Kata Kunci:** Stabilitas Sampel Darah ; EDTA ; Hemoglobin ; Hematokrit ; Sysmex XP-100

#### **Abstract**

*Tuberculosis (TB) is still one of the infectious diseases with the highest mortality rate in the world. WHO stated that Indonesia is the third country in the world with the most TB cases. Semarang is the third province in Indonesia with the highest TB cases. Although the mortality rate is high, in reality TB can be treated and prevented. Anti-TB drugs as TB treatment agents can cause side effects, one of which is a decrease in the number of platelets. The purpose of this study was to determine the difference in the number of platelets in TB patients before starting treatment and after one month of treatment with Anti-TB drugs. The study population was new tuberculosis patients. The study sample was taken according to the established criteria and obtained as many as 24 people, who were examined twice, namely before treatment and after 1 month of treatment. The results of this study stated that the average number of platelets before starting TB treatment was 340.875 cells/ $\mu$ L and after one month of treatment with Anti-TB drugs was 281.958 cells/ $\mu$ L. The Wilcoxon test showed a P value = 0.009. There was a significant difference in the number of platelets before starting TB treatment and after one month of treatment with Anti-TB drugs. TB treatment can affect blood conditions, including platelets. Thus, patients and their families are expected to better understand the importance of carrying out routine checks and not stopping treatment without medical consultation.*

**Keyword:** Blood sample stability ; EDTA ; Hemoglobin ; Hematocrit ; Sysmex XP-100



## 1. Pendahuluan

Pemeriksaan laboratorium, termasuk hematologi rutin atau *Complete Blood Count* (CBC), berfungsi sebagai penunjang untuk menegakkan diagnosis penyakit. Pemeriksaan ini bertujuan untuk mengevaluasi profil komponen darah dan mendeteksi kondisi kesehatan, seperti anemia, infeksi, beberapa jenis kanker, alergi, dan trombositopenia. Parameter yang dianalisis dalam CBC mencakup kadar hemoglobin, hematokrit, laju endap darah, serta jumlah eritrosit, trombosit, dan leukosit (Wijaya *et al.*, 2024). Hematologi rutin tidak hanya penting untuk mendiagnosis penyakit hematologi, tetapi juga untuk menilai kondisi kesehatan secara umum. Pemeriksaan ini dapat mendeteksi penyakit seperti anemia, kanker darah, gangguan pembekuan, infeksi, serta paparan zat beracun melalui analisis komponen darah (Nugraha *et al.*, 2022).

Pengambilan sampel darah yang optimal sebaiknya dilakukan dari vena. Dalam penggunaan, darah vena akan ditambahkan antikoagulan untuk mencegah pembekuan. *Ethylenediaminetetraacetic Acid* (EDTA) merupakan antikoagulan standar yang digunakan dalam pengujian hematologi. Stabilitas sampel darah EDTA ketika terjadi penundaan antara pengambilan sampel dan pemeriksaan dapat diperhatikan. Perubahan selama penyimpanan dapat mempengaruhi hasil pengukuran hemoglobin dan hematokrit, yang berdampak pada interpretasi hasil pemeriksaan (Peng *et al* 2024). Pemeriksaan menggunakan darah EDTA sebaiknya dilakukan segera. Penting untuk memperhatikan batas waktu penyimpanan untuk setiap jenis pemeriksaan. Penyimpanan darah EDTA pada suhu kamar terlalu lama dapat menyebabkan perubahan pada eritrosit, seperti pecahnya membran sel. Jika darah EDTA ditunda lebih dari 2 jam pada suhu ruangan 17-21°C atau pada kulkas dengan 2-8°C, eritrosit dapat mengalami pembengkakan, yang akan mempengaruhi nilai hematokrit dan konsentrasi hemoglobin (Afriansyah *et al.*, 2021).

Hematokrit, yang menunjukkan persentase volume sel darah merah dalam darah, bersama dengan pemeriksaan eritrosit (jumlah sel darah merah) dan hemoglobin (kemampuan darah mengangkut oksigen), berperan penting dalam mendiagnosis kelainan darah seperti anemia dan polisitemia (Nugraha *et al.*, 2022). Pengukuran hematokrit merupakan uji skrining sederhana untuk mendeteksi anemia, berguna sebagai pembandingan hasil hitung sel darah merah otomatis dan indikator tidak langsung keakuratan pengukuran hemoglobin (Murtitono *et al.*, 2024). Secara menyeluruh dari ketiga parameter ini memberikan gambaran mengenai gangguan sistem darah, khususnya yang terkait dengan jumlah atau fungsi sel darah merah yang abnormal.

Lama penyimpanan sampel pada suhu ruangan 17-21°C sangat mempengaruhi keakuratan hasil. Penyimpanan lebih dari 2 jam pada suhu ruangan 17-21°C tidak dianjurkan karena dapat merusak eritrosit, termasuk hemolisis. Kerusakan ini akan mempengaruhi kadar hemoglobin dan akurasi pengukuran hematokrit, karena penghitungan eritrosit menjadi tidak presisi. Meskipun metode otomatis memudahkan identifikasi dan evaluasi, sampel yang optimal tetap penting. Sampel yang tidak stabil dapat menghasilkan hasil pemeriksaan yang tidak valid (Utami *et al.*, 2019).

Pemahaman tahap pra analitik, analitik dan pasca analitik merupakan hal penting untuk mendapatkan hasil laboratorium yang akurat. Lebih dari dua pertiga kesalahan laboratorium disebabkan oleh kesalahan pada tahap pra analitik. Kesalahan ini mencakup masalah identifikasi pasien, persiapan pasien, prosedur pengambilan spesimen, penggunaan antikoagulan yang tepat, serta transportasi dan distribusi spesimen. Sebagai fasilitas kesehatan tingkat pertama, Puskesmas Kedung II terus meningkatkan kualitas layanan, termasuk dalam pengelolaan antrian pemeriksaan laboratorium. Penelitian sebelumnya telah meneliti pengaruh stabilitas sampel darah EDTA terhadap pemeriksaan hemoglobin dan hematokrit, namun dengan pendekatan dan konteks berbeda. Lippi *et al* (2005) meneliti hal serupa, tetapi fokus pada parameter hematologi yang lebih luas. Sementara itu, Oddoze *et al* (2012) meneliti stabilitas berbagai parameter hematologi pada sampel darah EDTA yang disimpan pada suhu ruang 17-21°C dan suhu kulkas 2-8°C, namun di lokasi bukan Puskesmas. Penelitian yang dilakukan oleh Daves *et al* (2015) juga meneliti stabilitas sampel untuk pemeriksaan darah

lengkap menggunakan alat otomatis, tetapi di rumah sakit. Terdapat perbedaan hasil penelitian di antara para peneliti sebelumnya, sehingga dalam penelitian ini ingin diketahui apakah ada perbedaan stabilitas sampel darah EDTA terhadap kadar hematokrit dan kadar hemoglobin yang diperiksa menggunakan alat auto analyzer Sysmex XP-100. Diharapkan hasilnya dapat mengoptimalkan proses pra analitik dan analitik di laboratorium Puskesmas, khususnya Puskesmas Kedung II. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh stabilitas sampel darah EDTA terhadap hasil pemeriksaan hemoglobin dan hematokrit pada karyawan Puskesmas Kedung II menggunakan metode otomatis. Pemahaman terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi stabilitas sampel dan dampaknya terhadap hasil pemeriksaan, diharapkan dapat meningkatkan keakuratan hasil pemeriksaan hemoglobin dan hematokrit di fasilitas kesehatan primer seperti Puskesmas.

## 2. Metode

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium dengan pendekatan kuantitatif dan desain cross-sectional. Sampel darah EDTA diambil dari 38 karyawan Puskesmas Kedung II yang memenuhi kriteria inklusi. Pemeriksaan Hb dan Ht dilakukan segera (0 jam), setelah penundaan 1 jam pada suhu ruang (17-21<sup>0</sup>C), dan setelah penundaan 1 jam pada suhu kulkas (2-8<sup>0</sup>C). Data dianalisis menggunakan uji Two-Way ANOVA untuk menentukan perbedaan signifikan antara ketiga kondisi penyimpanan. Alat yang digunakan adalah hematologi analyzer Sysmex XP-100, yang telah dikalibrasi dan memenuhi standar mutu laboratorium. Tempat penelitian ini dilakukan laboratorium Puskesmas Kedung II Jepara, waktu penelitian dilakukan pada bulan Desember 2024. Pemilihan lokasi ini didasarkan pada ketersediaan fasilitas yang memadai untuk pemeriksaan hematologi dan penyimpanan sampel pada suhu terkontrol.

## 3. Hasil dan Pembahasan

### Hasil

Penelitian ini menggunakan data hasil pemeriksaan kadar hemoglobin dan kadar hematokrit yang dilakukan pada Desember 2024. Sampel yang dianalisis adalah darah utuh (*whole blood*) dengan tambahan antikoagulan EDTA. Pemeriksaan kadar hemoglobin dan kadar hematokrit dilakukan menggunakan alat hematologi otomatis Sysmex XP-100, baik segera setelah pengambilan sampel (0 jam) maupun setelah penundaan selama 1 jam. Hasil penelitian yang telah dilakukan pada sampel darah EDTA diperoleh data sebagai berikut :

Tabel 1. Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin

Jenis Kelamin	Jumlah	Presentase
Laki – Laki	12	31,6 %
Perempuan	26	68,4 %
<b>Jumlah</b>	<b>38</b>	<b>100 %</b>

Tabel 2. Populasi Responden Berdasarkan Usia

Umur (Tahun)	Jumlah	Presentase
21 - 30	7	18,4 %
31 - 40	15	39,5 %
41 - 50	12	31,6 %
51 - 60	4	10,5 %
<b>Jumlah</b>	<b>38</b>	<b>100 %</b>

Tabel 1 menunjukkan karakteristik subjek penelitian berdasarkan jenis kelamin dan kelompok umur. Dari total 38 mayoritas subjek penelitian adalah perempuan sebanyak 26 orang (68,4%), sedangkan laki-laki berjumlah 12 orang (31,6%).

Tabel 2 menunjukkan distribusi usia, responden terbanyak berada dalam rentang usia 31-40 tahun, yaitu sebanyak 15 orang (39,5%). Kelompok usia 21-30 tahun berjumlah 7 orang (18,4%), kelompok usia 41-50 tahun sebanyak 12 orang (31,5%), dan kelompok usia 51-60 tahun sebanyak 4 orang (10,5%). Data ini menggambarkan bahwa sebagian besar peserta penelitian adalah perempuan dan berada dalam kelompok usia produktif, dengan distribusi yang cukup merata pada setiap kategori usia.

Pada pemeriksaan kadar hemoglobin digunakan analisis data uji Two-Way Anova. Berikut ini hasil analisis menggunakan statistik :

*Tabel 3. Hasil pemeriksaan kadar hemoglobin yang mengalami penundaan selama 0 jam di suhu ruang 17-21<sup>o</sup>C*

<i>Kadar Hemoglobin</i>	<i>Jumlah</i>	<i>Presentase</i>
<i>Rendah</i>	<i>11</i>	<i>29,0 %</i>
<i>Normal</i>	<i>26</i>	<i>68,4 %</i>
<i>Tinggi</i>	<i>1</i>	<i>2,6 %</i>
<b><i>Jumlah</i></b>	<b><i>38</i></b>	<b><i>100 %</i></b>

Tabel 3 menunjukkan hasil hemoglobin pada kelompok kontrol (Suhu Kontrol 0 jam), terdapat 1 sampel dengan kadar hemoglobin tinggi (>16 g/dL), 26 sampel dengan kadar hemoglobin normal (12-16 g/dL) dan 11 sampel dengan kadar hemoglobin rendah (<12 g/dL).

*Tabel 4. Hasil pemeriksaan kadar hemoglobin yang mengalami penundaan selama 1 jam di suhu ruang 17-21<sup>o</sup>C*

<i>Kadar Hemoglobin</i>	<i>Jumlah</i>	<i>Presentase</i>
<i>Rendah</i>	<i>11</i>	<i>29,0 %</i>
<i>Normal</i>	<i>26</i>	<i>68,4 %</i>
<i>Tinggi</i>	<i>1</i>	<i>2,6 %</i>
<b><i>Jumlah</i></b>	<b><i>38</i></b>	<b><i>100 %</i></b>

Tabel 4 menunjukkan hasil hemoglobin pada kelompok 1 jam suhu ruang 17 - 21<sup>o</sup>C, terdapat 1 sampel dengan kadar hemoglobin tinggi, 26 sampel dengan kadar hemoglobin normal, dan 11 sampel dengan kadar hemoglobin rendah.

*Tabel 5. Hasil pemeriksaan kadar hemoglobin yang mengalami penundaan selama 1 jam di suhu kulkas 2-8<sup>o</sup>C*

<i>Kadar Hemoglobin</i>	<i>Jumlah</i>	<i>Presentase</i>
<i>Rendah</i>	<i>11</i>	<i>29,0 %</i>
<i>Normal</i>	<i>26</i>	<i>68,4 %</i>
<i>Tinggi</i>	<i>1</i>	<i>2,6 %</i>
<b><i>Jumlah</i></b>	<b><i>38</i></b>	<b><i>100 %</i></b>

Tabel 5 menunjukkan hasil hemoglobin pada kelompok 1 jam suhu kulkas 2 - 8<sup>o</sup>C, terdapat 1 sampel dengan kadar hemoglobin tinggi, 26 sampel dengan kadar hemoglobin normal, dan 11 sampel dengan kadar hemoglobin rendah.

Uji normalitas menggunakan Shapiro-Wilk dilakukan untuk memastikan bahwa data kadar hemoglobin (Hb) pada setiap kelompok perlakuan mengikuti distribusi normal. Berdasarkan hasil uji tersebut, diperoleh nilai signifikansi (Sig.) masing-masing kelompok yaitu 0,170 untuk kelompok segera 0 jam, 0,075 untuk kelompok tunda 1 jam pada suhu ruang

(17-21°C), dan 0,115 untuk kelompok tunda 1 jam pada suhu kulkas (2-8°C). Semua nilai tersebut lebih besar dari 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa data kadar hemoglobin dalam semua kelompok berdistribusi normal.

Selanjutnya, uji homogenitas varians menggunakan *Levene's Test* menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,994. Karena nilai ini lebih besar dari 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa varians data antar kelompok adalah homogen, sehingga memenuhi asumsi untuk analisis Two Way ANOVA. Pada hasil uji Two Way ANOVA, diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,990 untuk variabel lama waktu penundaan. Nilai ini lebih besar dari 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa lama waktu penundaan tidak berpengaruh signifikan terhadap kadar hemoglobin.

Tabel 6.. Rerata nilai hemoglobin terhadap lama waktu penundaan dan suhu penyimpanan

Lama waktu penundaan	Suhu penyimpanan	Mean g/dL	Std. Deviation	N
0 jam	18 - 25 <sup>0</sup> C	12.834	1.2467	38
1 jam	18 - 25 <sup>0</sup> C	12.797	1.2646	38
1 jam	2 - 8 <sup>0</sup> C	12.829	1.2527	38
Total		12.820	1.2436	114

Rerata nilai hemoglobin tidak berbeda secara signifikan antara kelompok kontrol, kelompok 1 jam suhu ruang, dan kelompok 1 jam suhu kulkas. Penyimpanan sampel darah EDTA selama 1 jam, baik pada suhu ruang maupun suhu kulkas, tidak memberikan dampak yang signifikan terhadap hasil pemeriksaan hemoglobin.

Standar deviasi kadar hemoglobin berkisar antara 1.2467 - 1.2646 untuk masing-masing kelompok. Nilai signifikansi yang lebih besar dari 0,05 menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada nilai hemoglobin antara ketiga kelompok perlakuan. Artinya, lama waktu penundaan pemeriksaan (0 jam, 1 jam suhu ruang, 1 jam suhu kulkas) tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap hasil pemeriksaan hemoglobin.

Tabel 7. Hasil pemeriksaan kadar berdasarkan waktu penundaan dan suhu penyimpanan

Waktu Penundaan	Suhu Penyimpanan	Kadar Hematokrit	Jumlah	Presentase
0 jam	17-21 <sup>0</sup> C	Rendah	10	26,3 %
		Normal	28	74 %
		Tinggi	0	0%
1 jam	17-21 <sup>0</sup> C	Rendah	10	26,3 %
		Normal	28	74 %
		Tinggi	0	0%
1 jam	2-8 <sup>0</sup> C	Rendah	10	26,3 %
		Normal	28	74 %
		Tinggi	0	0%

Dari tabel 7 di atas, dapat dilihat bahwa penundaan waktu selama 0 jam, 1 jam pada suhu ruang (17-21°C), dan 1 jam pada suhu kulkas (2-8°C) menunjukkan pola hasil yang konsisten. Sebanyak 28 sampel (74%) berada dalam kategori normal, sedangkan 10 sampel (26,3%) berada dalam kategori rendah. Tidak ada sampel yang menunjukkan kadar hematokrit tinggi (>48%) pada ketiga kondisi tersebut.

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data nilai hematokrit (Ht) dalam setiap kelompok memiliki distribusi normal. Pada tabel 4.14, hasil uji normalitas ditampilkan menggunakan metode Shapiro-Wilk. Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa semua kelompok memiliki nilai  $\rho > 0.05$  pada Shapiro-Wilk. Ini berarti bahwa data kadar hematokrit (Ht) dalam setiap kelompok berdistribusi normal.

Hasil uji homogenitas menggunakan *Levene's Test* menunjukkan nilai F sebesar 0,043 dengan signifikansi 0,958. Nilai signifikansi yang lebih besar dari 0,05 tersebut menunjukkan bahwa varians data antar kelompok adalah homogen, hal ini memenuhi asumsi untuk dilakukan analisis Two Way ANOVA.

Selanjutnya, hasil analisis Two Way ANOVA menunjukkan bahwa lama waktu tertunda tidak berpengaruh signifikan terhadap kadar hematokrit dengan nilai signifikansi 0,977 ( $p > 0,05$ ). Hal ini mengindikasikan bahwa tertundanya penyimpanan tidak menyebabkan perubahan signifikan pada kadar hematokrit.

Tabel 8 Rerata nilai hematokrit terhadap lama waktu penundaan dan suhu penyimpanan

Lama waktu penundaan	Suhu penyimpanan	Mean %	Std. Deviation	N
0 jam	18 - 25 <sup>0</sup> C	38.484	3.4743	38
1 jam	18 - 25 <sup>0</sup> C	38.321	3.2662	38
1 jam	2 - 8 <sup>0</sup> C	38.434	3.4120	38
Total		38.413	3.3559	114

Rerata nilai hematokrit rata-rata hematokrit relatif stabil pada ketiga kelompok. Tidak terdapat perbedaan secara signifikan antara kelompok kontrol 38,484%, kelompok 1 jam suhu ruang 38,321%, dan kelompok 1 jam suhu kulkas 38,434%. Penyimpanan sampel darah EDTA selama 1 jam, baik pada suhu ruang maupun suhu kulkas, tidak memberikan dampak yang signifikan terhadap hasil pemeriksaan.

Hasil analisis Post Hoc Tukey HSD menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan dalam kadar hematokrit antara kelompok 0 jam dan 1 jam suhu ruang, 0 jam dan 1 jam suhu kulkas, serta 1 jam suhu ruang dan 1 jam suhu kulkas. Semua nilai signifikansi (Sig.) lebih besar dari 0,05, yaitu 0,976, 0,998, dan 0,988. Selain itu, standar deviasi antar kelompok juga relatif kecil, menunjukkan bahwa tertunda selama 1 jam baik pada suhu ruang maupun suhu kulkas tidak menyebabkan perubahan yang signifikan pada kadar hematokrit.

## Pembahasan

Pengumpulan data dilakukan pada Desember 2024 dengan sampel berupa darah utuh yang diberi antikoagulan EDTA. Pemeriksaan kadar hemoglobin dan hematokrit dilakukan pada tiga kondisi berbeda, yaitu segera setelah pengambilan sampel (0 jam), setelah penundaan selama 1 jam pada suhu ruang (17-21<sup>0</sup>C), serta setelah penundaan selama 1 jam pada suhu kulkas (2-8<sup>0</sup>C).

Penelitian ini melibatkan 38 responden dengan distribusi jenis kelamin dan kelompok usia yang beragam. Dari total responden, mayoritas adalah perempuan sebanyak 26 orang (68,4%), sedangkan laki-laki berjumlah 12 orang (31,6%). Berdasarkan rentang usia, kelompok terbesar adalah usia 31-40 tahun dengan jumlah 15 orang (39,5%). Sementara itu, kelompok usia 21-30 tahun berjumlah 7 orang (18,4%), kelompok usia 41-50 tahun sebanyak 12 orang (31,6%), dan kelompok usia 51-60 tahun sebanyak 4 orang (10,5%). Distribusi ini menunjukkan bahwa mayoritas populasi kerja di Puskesmas Kedung II yang didominasi oleh perempuan dan usia produktif. Studi sebelumnya oleh Sari *et al* (2022) menunjukkan bahwa perempuan cenderung memiliki kadar hemoglobin lebih rendah dibandingkan laki-laki karena faktor hormonal dan kehilangan darah selama menstruasi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar hemoglobin (Hb) tidak mengalami perubahan yang signifikan baik pada pemeriksaan segera (0 jam) maupun setelah penundaan selama 1 jam, baik pada suhu ruang (17-21<sup>0</sup>C) maupun suhu kulkas (2-8<sup>0</sup>C). Rerata kadar Hb pada kelompok 0 jam adalah 12.834 g/dL, pada kelompok 1 jam suhu ruang 12.797 g/dL, dan pada kelompok 1 jam suhu kulkas 12.829 g/dL. Nilai standar deviasi (SD) yang relatif kecil (1.2467-1.2646) menunjukkan konsistensi data. Hasil uji Two Way ANOVA juga menunjukkan nilai signifikansi ( $p$ ) sebesar 0.990 ( $> 0.05$ ), yang mengindikasikan bahwa tidak ada perbedaan yang

signifikan antara kelompok. Kadar hemoglobin normal pada dewasa umumnya berkisar antara 12-16 g/dL untuk perempuan dan 13.5-17.5 g/dL untuk laki-laki. Pada penelitian ini, 68.4% sampel memiliki kadar hemoglobin normal (12-16 g/dL), sementara 29% termasuk dalam kategori rendah (<12 g/dL). Hasil ini konsisten baik pada pemeriksaan segera maupun setelah penundaan 1 jam, baik pada suhu ruang maupun suhu kulkas.

Hasil ini menunjukkan bahwa penyimpanan sampel darah EDTA selama 1 jam tidak mempengaruhi kadar hemoglobin secara signifikan. Tidak adanya perbedaan signifikan dapat disebabkan oleh stabilitas hemoglobin dalam sampel darah EDTA. Hal ini dapat disebabkan oleh sifat stabilnya hemoglobin dalam darah yang telah dicampur dengan antikoagulan EDTA. Menurut penelitian oleh Sari *et al* (2022), EDTA efektif dalam menjaga stabilitas hemoglobin karena mencegah hemolisis dan perubahan struktur sel darah merah. Selain itu, suhu penyimpanan (suhu ruang atau kulkas) juga tidak memberikan dampak yang berarti karena hemoglobin relatif stabil dalam rentang suhu tersebut. Menurut penelitian oleh Ozmen & Ozarda (2021), hemoglobin relatif stabil dalam darah EDTA hingga 24 jam pada suhu ruang, karena EDTA mencegah hemolisis dan perubahan struktur hemoglobin. Selain itu, alat hematologi otomatis seperti Sysmex XP-100 memiliki presisi tinggi yang meminimalkan variasi hasil. Hasil ini juga sejalan dengan studi Sari *et al* (2022) yang menyatakan bahwa penyimpanan sampel darah EDTA pada suhu ruang atau dingin tidak secara signifikan mempengaruhi kadar hemoglobin dalam jangka waktu pendek (1-2 jam).

Hasil pemeriksaan hematokrit (Ht) juga menunjukkan pola yang serupa dengan hemoglobin. Rerata kadar Ht pada kelompok 0 jam adalah 38.484%, pada kelompok 1 jam suhu ruang 38.321%, dan pada kelompok 1 jam suhu kulkas 38.434%. Nilai standar deviasi (SD) berkisar antara 3.2662-3.4743, menunjukkan konsistensi data. Hasil uji Two Way ANOVA menunjukkan nilai signifikansi ( $\rho$ ) sebesar 0.977 ( $> 0.05$ ), yang mengindikasikan tidak ada perbedaan yang signifikan antara kelompok. Kadar hematokrit normal pada dewasa umumnya berkisar antara 36-48% untuk perempuan dan 40-52% untuk laki-laki. Pada penelitian ini, 74% sampel memiliki kadar hematokrit normal (36-48%), sementara 26.3% termasuk dalam kategori rendah (<35%). Hasil ini konsisten baik pada pemeriksaan segera maupun setelah penundaan 1 jam, baik pada suhu ruang maupun suhu kulkas.

Stabilitas hematokrit dalam sampel darah EDTA selama 1 jam dapat dijelaskan oleh kemampuan EDTA dalam mempertahankan integritas sel darah merah. Stabilitas hematokrit dalam sampel darah EDTA dapat dijelaskan oleh sifat fisik darah yang tidak mudah mengalami perubahan volume sel darah merah (RBC) dalam waktu singkat. EDTA mencegah perubahan volume sel darah merah (RBC) yang dapat mempengaruhi nilai hematokrit. Selain itu, suhu penyimpanan yang digunakan dalam penelitian ini (suhu ruang dan kulkas) tidak menyebabkan perubahan signifikan pada volume sel darah merah. Menurut Juliansyah *et al* (2024) hematokrit relatif stabil dalam darah EDTA hingga 24 jam pada suhu ruang, asalkan sampel tidak mengalami hemolisis atau penguapan. Hasil ini juga didukung penelitian oleh (Fitri, 2023) yang menyatakan bahwa penyimpanan sampel darah EDTA pada suhu ruang atau suhu dingin tidak secara signifikan mempengaruhi kadar hematokrit dalam jangka waktu pendek (1-2 jam).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan signifikan antara pemeriksaan segera (0 jam) dan setelah penundaan 1 jam, baik untuk hemoglobin maupun hematokrit. Penelitian ini mengindikasikan bahwa penundaan pemeriksaan selama 1 jam tidak memberikan dampak klinis yang signifikan terhadap hasil kadar hemoglobin dan hematokrit. Hal ini dapat dijelaskan oleh efektivitas antikoagulan EDTA dalam mencegah perubahan seluler dan mempertahankan stabilitas sampel darah. Selain itu, kemampuan alat hematologi otomatis dalam menghasilkan hasil yang konsisten juga turut mendukung temuan ini. Dengan demikian, penyimpanan sampel darah EDTA selama 1 jam, baik pada suhu ruang maupun suhu kulkas, tidak menyebabkan perubahan yang bermakna pada hasil pemeriksaan, mengingat stabilitas sampel darah dalam jangka waktu singkat dan kinerja alat yang baik. Temuan ini sejalan dengan penelitian oleh Fitri (2023) yang menyatakan bahwa sampel darah EDTA dapat stabil selama beberapa jam tanpa perubahan signifikan pada parameter hematologi seperti hemoglobin dan hematokrit. Selain itu, CLSI (*Clinical And Laboratory Standard Institute*) merekomendasikan bahwa sampel darah EDTA sebaiknya diperiksa dalam waktu 6 jam jika

disimpan pada suhu ruang, atau 24 jam jika disimpan pada suhu 2-8°C, untuk memastikan hasil yang akurat. Dengan demikian, hasil penelitian ini sejalan dengan rekomendasi dan temuan sebelumnya, yang menyatakan bahwa penundaan pemeriksaan dalam waktu singkat (1 jam) tidak secara signifikan mempengaruhi hasil kadar hemoglobin dan hematokrit.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penundaan pemeriksaan selama 1 jam pada suhu ruang atau suhu kulkas tidak memberikan dampak yang signifikan terhadap kadar hemoglobin dan hematokrit dalam sampel darah EDTA. Hal ini didukung oleh stabilitas sampel darah yang dijaga oleh antikoagulan EDTA serta rentang suhu penyimpanan yang tidak berlebihan. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian (Puspitasari and Aliviameita 2022) yang menunjukkan bahwa penyimpanan sampel pada suhu 2-8°C dapat meningkatkan stabilitas beberapa parameter darah lengkap. Penyimpanan sampel pada suhu 2-8°C diketahui dapat meningkatkan stabilitas sebagian besar analit dalam darah. Berdasarkan hasil penelitian ini, lama waktu penundaan serta suhu penyimpanan tidak menunjukkan pengaruh signifikan terhadap kadar hemoglobin dan nilai hematokrit. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan pada tahun 2015, yang menyatakan bahwa baik jumlah eritrosit maupun kadar hemoglobin hampir tidak terpengaruh oleh penyimpanan pada suhu 2-8°C maupun suhu kamar 17-21°C selama periode 72 jam.

#### 4. Simpulan dan Saran

##### Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai Pengaruh Stabilitas Sampel Darah EDTA Terhadap Pemeriksaan Hemoglobin Dan Hematokrit Pada Karyawan Puskesmas Kedung II dengan metode otomatis menggunakan alat Sysmex XP-100, dapat disimpulkan bahwa penyimpanan sampel darah EDTA selama 1 jam, baik pada suhu ruang (17-21°C) maupun suhu kulkas (2-8°C), tidak berpengaruh signifikan terhadap kadar hemoglobin dan hematokrit. Dengan demikian, sampel darah EDTA masih dapat digunakan untuk pemeriksaan hemoglobin dan hematokrit hingga 1 jam setelah pengambilan tanpa mengalami perubahan yang berarti.

##### Saran

Untuk peneliti selanjutnya, penting untuk melakukan penelitian dengan rentang waktu penundaan yang lebih bervariasi serta menambahkan parameter pemeriksaan hematologi lainnya guna memperluas pemahaman tentang stabilitas sampel. Selain itu, penggunaan jumlah sampel yang lebih besar dapat meningkatkan validitas hasil penelitian, dan menyelidiki faktor-faktor lain yang mungkin mempengaruhi stabilitas sampel darah EDTA juga sangat dianjurkan.

#### 5. Daftar Pustaka

- Afriansyah, F., Bastian, B., Sari, I., & Juraijin, D. (2021). Perbedaan Darah Segera Diperiksa, Dilakukan Penyimpanan Pada Suhu 20-25°C Dan 4-8°C Selama 6 Jam Terhadap Jumlah Eritrosit. *Journal of Indonesian Medical Laboratory and Science (JoIMedLabS)*, 2(2), 108–114. <https://doi.org/10.53699/joimedlabs.v2i2.51>
- Daves, M., Zagler, E. M., Cemin, R., Gnech, F., Joos, A., Platzgummer, S., & Lippi, G. (2015). Sample stability for complete blood cell count using the Sysmex XN haematological analyser. *Blood Transfusion*, 13(4), 576. <https://doi.org/10.2450/2015.0007-15>
- Filtri. (2021). Rumus solvin untuk menentukan jumlah sampel. *ZONAsi: Jurnal Sistem Informasi*, 3(2), 130–142.
- Fitri, M. (2023). Perbedaan Kadar Hemoglobin Pada Darah Edta Yang Segera Diperiksa Dan Ditunda 2 Jam Pada Suhu Kamar di Puskesmas Sukarami Kota Palembang. *Pendidikan Dan Konseling*, 5(1), 483–488.
- Juliansyah, M. A., Irwadi, D., & Hartini, S. (2024). Perbandingan Nilai Hematokrit Spesimen

- Segera Dan Disimpan 3 Jam Pada Suhu Ruangan. 9(2), 112–118.
- Kurniasih, E., & Dyah Astuti, T. (2024). Perbandingan Hasil Hitung Jumlah Sel Darah Spesimen Darah Vena EDTA Menggunakan Metode Manual Dan Otomatis Comparison Of Result Counting Blood Cell Number Of EDTA Vena Blood Specimen Using Manual And Automatic Methods. *Borneo Journal of Medical Laboratory Technology (BJMLT)*, 6(2), 495–501. <http://journal.umpalangkaraya.ac.id/index.php/bjmlt>
- Lippi, G., Salvagno, G. L., Solero, G. Pietro, Franchini, M., & Guidi, G. C. (2005). Stability of blood cell counts, hematologic parameters and reticulocytes indexes on the Advia A120 hematologic analyzer. *The Journal of Laboratory and Clinical Medicine*, 146(6), 333–340. <https://doi.org/10.1016/J.LAB.2005.08.004>
- Murtitono et al. (2024). 1062-Article Text-3696-2-10-20240722. *Jurnal Kesehatan Perintis* 11 (1) 2024: 35-40, 11(1), 35–40.
- Neubauer, I. (2024). Al-Asalmiya Nursing Jurnal Ilmu Keperawatan ( Journal of Nursing Sciences ) Perbedaan Jumlah Leukosit Pada Darah Edta Segar Dan Darah Edta Yang Ditunda Selama 2 Jam Rudina Azimata Rosyidah Teknologi Bank Darah , Politeknik Kesehatan Bhakti Setya Indonesia. 13, 120–130.
- Nugraha, G., Sahri, M., Kurniasari, D. W., Maifanda, A. S., Sugiarto, S. K., & Syaifulloh, M. B. (2022). Pemeriksaan Hematologi Rutin Pada Tenaga Laboratorium Universitas Nahdlatul Ulama Surabaya. *Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat 2021*, 1(1), 711–718. <https://doi.org/10.33086/snpm.v1i1.866>
- Ododoze, C., Lombard, E., & Portugal, H. (2012). Stability study of 81 analytes in human whole blood, in serum and in plasma. *Clinical Biochemistry*, 45(6), 464–469. <https://doi.org/10.1016/J.CLINBIOCHEM.2012.01.012>
- Ozmen, S. U., & Ozarda, Y. (2021). Stability Of Hematological Analytes During 48 Hours Storage at Three Temperatures using Cell-Dyn Hematology Analyzer. *Journal Of Medical Biochemistry*, 40(3), 252–260. <https://doi.org/10.5937/Jomb0-27945>
- Peng, H., Pan, M., Zhou, Z., Chen, C., Xing, X., Cheng, S., Zhang, S., Zheng, H., & Qian, K. (2024). The impact of preanalytical variables on the analysis of cell-free DNA from blood and urine samples. *Frontiers in Cell and Developmental Biology*, 12. <https://doi.org/10.3389/FCELL.2024.1385041>
- Permana, A., Zuraida, Z., & Sindarama, S. H. (2020). Gambaran Pemeriksaan Volume Darah 1 cc Dan 3 cc Dengan Konsentrasi Antikoagulan EDTA Terhadap Kadar Hemoglobin Di Klinik Dewi Sartika. *Anakes : Jurnal Ilmiah Analisis Kesehatan*, 6(1), 77–81. <https://doi.org/10.37012/anakes.v6i1.358>
- Puspitasari, P., & Aliviameita, A. (2022). Stabilitas Sampel Darah Terhadap Profil Hematologi Dengan Metode Otomatis. *The Journal of Muhammadiyah Medical Laboratory Technologist*, 5(1), 1. <https://doi.org/10.30651/jmlt.v5i1.12667>
- Ramadhani, A. (2023). Gambaran Nilai Hematokrit Pada Perokok Aktif Di Dusun Ngengkreg Desa Semampirejo Kecamatan Sambeng Kabupaten Lamongan Astry. *Nucl. Phys.*, 13(1), 104–116.
- Rati Astuti, E. (2023). *Jambura Journal Of Health Science And Research Literature Review: Faktor-Faktor Penyebab Anemia Pada Remaja Putri Literature Review: Factors Causes Anemia In Adolescent Women The License Cc By-Sa 4.0. Jambura Journal Of Health Science and Research*, 5(2), 550–561. <https://ejournal.ung.ac.id/index.php/jjhsr/index>
- Saputra, O. D., & Aristoteles, A. (2022). Perbedaan Pemeriksaan Darah Segera Dan Ditunda Selama 6 Jam Pada Suhu 4-8Oc Terhadap Kadar Hemoglobin Dengan Hematology Analyzer. *Jurnal 'Aisyiyah Medika*, 7(2), 49–56. <https://doi.org/10.36729/jam.v7i2.852>
- Sari, N. D. K., Nugraha, G., Dibiasi, B. T., & Prayoga, M. A. (2022). Perbedaan Hasil Pemeriksaan Hematologi yang Segera Dilakukan Pemeriksaan dan yang Ditunda pada Suhu Ruangan dan Refrigerator menggunakan Sysmex XP-300. *Borneo Journal of Medical Laboratory Technology*, 4(2), 279–291. <https://doi.org/10.33084/bjmlt.v4i2.2962>
- Sinaga, H., Sebayang, R., Sari, M., & Rengsi, R. (2023). Analisis Perbedaan Kadar Hematokrit dalam Sampel yang Dihomogenisasi Sekunder Sebanyak 8 Kali yang Tidak

- Dihomogenisasi Sekunder Difference in Hematocrit Levels in Secondary Homogenized Samples 8 Times And Not Homogenized Secondary. *Oceana Biomedicina Jurnal*, 6(1), 1–13. <https://ocean-biomedicina.hangtuah.ac.id/index.php/journal/article/view/108>
- Syuhada, S., Fitriani, D., Marlina, D., & Laksmidara, M. (2023). Perbandingan Hasil Pemeriksaan Hematologi Jumlah Eritrosit Pada Sampel Darah Pasien Thalasemia Dengan Antikoagulan K2Edta Segera Dan Setelah Ditunda 4 Jam Post Sampling Di Rsud Dr. H. Abdul Moeloek Bandar Lampung. *Jurnal Ilmu Kedokteran Dan Kesehatan*, 10(8), 2651–2660. <https://doi.org/10.33024/jikk.v10i8.9697>
- Utami, A. putri, Durachim, A., Nurhayati, B., & Novian, G. (2019).  $\Omega$  2 1,75. Waktu Simpan Darah Antikoagulan K2Edta Dan K3Edta Terhadap Parameter Eritrosit, 11(2), 200.
- Wijaya, S. M., Anggraeni, F. P., Prabandari, S., & Sari, A. N. (2024). Perbedaan Hasil Pemeriksaan Darah Rutin Yang Disimpan Pada Suhu 4-8<sup>0</sup>C Ditunda 1 Jam Dan 3 Jam. 131–139.