

ANALISIS PERBANDINGAN KADAR HEMATOKRIT SAMPEL DARAH SEGERA DAN TUNDA DENGAN HEMATOLOGY ANALYZER DI UTD PMI SURABAYA TAHUN 2025

¹Nuris Sobriyanti Wahyuni, ²Cityta Putri Kwartta, ³Miftahul Khairoh

¹Teknologi Bank Darah Universitas Dr. Soetomo, ²Teknologi Bank Darah Universitas Dr. Soetomo, ³Kebidanan Universitas Dr. Soetomo
Email: ²cityta@unitomo.ac.id

ABSTRAK

Latar belakang: Hematokrit merupakan perbandingan jumlah eritrosit dengan volume darah keseluruhan yang dihitung dalam persentase. Kerusakan eritrosit dapat menyebabkan berbagai perubahan pada parameter hematologi, termasuk hematokrit. Hematokrit yang mengukur proporsi sel darah merah dapat mengalami penurunan jika ada kerusakan eritrosit yang signifikan, karena jumlah sel darah merah berkurang. Tujuan: Untuk mengetahui adakah perbedaan kadar hematokrit sampel darah segera dan tunda dengan hematology analyzer di UTD PMI Surabaya tahun 2025. Metodologi Penelitian: Jenis penelitian ini yaitu observasional analitik yang bersifat komparatif. Penelitian ini membandingkan hasil kadar hematokrit sampel darah segera dan tunda menggunakan alat hematology analyzer dengan 38 sampel darah sebagai bahan pemeriksaan. Hasil: Hasil analisis uji statistik dengan paired T-test menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan antara hasil kadar hematokrit pada pemeriksaan sampel darah segera (0 jam) dan Tunda (6 jam) dengan hematology analyzer mendapatkan nilai sign (2-tailed) = 0.379 yang berarti nilainya lebih besar dari nilai signifikansi α 0.05 atau $p > \alpha$ ($0.379 > 0.05$) maka H_a ditolak dan H_0 diterima. Sehingga hasil uji statistik menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada hasil kadar hematokrit sampel darah segera dan tunda dengan hematology analyzer. Kesimpulan: Tidak ada perbedaan kadar hematokrit sampel darah segera (0 jam) dan tunda (6 jam) dengan hematology analyzer di UTD PMI Surabaya Tahun 2025.

Kata kunci: Hematokrit, Sampel Segera, Sampel Tunda, Hematology Analyzer

ABSTRACT

Background: Hematocrit is the ratio of red blood cells to total blood volume, calculated as a percentage. Damage to red blood cells can cause various changes in hematological parameters, including hematocrit. Hematocrit, which measures the proportion of red blood cells, may decrease if there is significant damage to red blood cells, as the number of red blood cells decreases. Objective: To determine whether there is a difference in hematocrit levels between immediate and delayed blood samples using a hematology analyzer at the PMI Surabaya Blood Transfusion Unit in 2025. Research Methodology: This study is a comparative analytical observational study. It compares the hematocrit levels of immediate and delayed blood samples using a hematology analyzer with 38 blood samples as test materials. Results: The results of statistical analysis using a paired T-test showed no significant difference between hematocrit levels in immediate (0 hours) and delayed (6 hours) blood samples using a hematology analyzer to get a signed value (2 tailed) = 0.379 which is greater than the significance value α 0.05 atau $p > \alpha$ ($0.379 > 0.05$) so H_a was reject and H_0 was accepted. So the statistical test result that there was no significant difference in hematocrit levels between immediate and delayed blood samples analyzed using a hematology analyzer. Conclusion: There was no difference in hematocrit levels between immediate (0 hours) and delayed (6 hours) blood samples using a hematology analyzer at UTD PMI Surabaya in 2025.

Keywords: Hematocrit, Immediate Sample, Delayed Sample, Hematology Analyzer

A. PENDAHULUAN

Darah adalah cairan yang beredar melalui jantung, arteri, kapiler, dan vena yang berfungsi mengangkut nutrisi dan oksigen menuju sel-sel tubuh, serta berperan untuk mengeluarkan produk

sisa dan karbon dioksida yang didalamnya terdapat bagian cair yaitu plasma, dan unsur - unsur padat seperti eritrosit, leukosit dan trombosit. Pemeriksaan darah lengkap meliputi hitung sel darah merah, sel

darah putih, dan trombosit, kadar hemoglobin dan hematokrit. (Firani, 2018).

UTD PMI Kota Surabaya adalah UTD kelas utama dan bersertifikat CPOB yang melayani kebutuhan darah serta sebagai tempat rujukan di Jawa Timur dan seluruh Indonesia Timur. Ketersediaan dan kualitas darah yang aman sangat penting dalam menyelamatkan nyawa dan mendukung berbagai prosedur medis. Akurasi pemeriksaan laboratorium di Unit Transfusi Darah (UTD) menjadi kunci untuk memastikan darah yang ditransfusikan aman dan efektif bagi penerima, mencegah risiko penularan penyakit, dan memastikan serasi antara darah donor dan penerima (UTD PMI, 2024)

Hasil pemeriksaan laboratorium sangat penting untuk kesehatan masyarakat khususnya dalam menegakkan diagnosis, menetapkan penyebab penyakit, mengikuti perjalanan penyakit, pemantauan pengobatan dan mengevaluasi penyakit. Oleh karena itu, hasil pemeriksaan laboratorium harus akurat, tepat dan dapat dipercaya. Laboratorium hematologi melakukan pemeriksaan rutin seperti kadar hemoglobin, hematokrit, indeks eritrosit, jumlah sel eritrosit, leukosit, dan trombosit (Kemenkes, 2011).

Saat ini kemajuan teknologi dalam bidang kesehatan semakin meningkat dan ditemukannya berbagai teknik analisis di laboratorium yang semakin canggih dan sempurna. Hal tersebut memungkinkan para tenaga klinis untuk melakukan berbagai macam penelitian serta berbagai macam cara diagnostik seperti alat yang digunakan di laboratorium yang telah berganti dari yang manual hingga berkembang menjadi alat otomatis dan prosedur pengobatan yang baru (Apriliansa et al, 2019). Hematokrit dapat diperiksa menggunakan metode mikrohmatokrit dan hematology analyzer. Pemeriksaan hematokrit dapat ditentukan secara otomatis dengan menggunakan alat hematology analyzer. Hematology analyzer ini bekerja berdasarkan prinsip flow cytometri. (Nugrahani et al., 2018).

Flow cytometri adalah teknik laboratorium yang efektif digunakan untuk menganalisis karakteristik fisik dan kimia sel atau partikel yang tersuspensi dalam cairan. Teknik ini bekerja berdasarkan prinsip melewati sel-sel ini melalui sinar laser, satu sel pada satu waktu, dan mengukur cahaya yang dihamburkan dan fluoresensi (proses pemancaran cahaya oleh suatu zat setelah menyerap cahaya atau radiasi elektromagnetik lainnya) yang dipancarkannya (Dr. Linda Hammerich, 2024). Pada saat pengambilan darah eritrosit akan mengalami kerusakan, setiap hari viabilitas eritrosit menjadi terus menurun akibat dari penurunan kadar ATP (Adenosin Trifosfat), sehingga apabila kadar ATP menurun maka terjadinya kehilangan lipid membran,

membrane menjadi kaku dan bentuknya dari cakram menjadi sferis (tidak central polar dan ukuran kecil). (Syuhada, 2020).

Kerusakan eritrosit dapat menyebabkan berbagai perubahan pada parameter hematologi, termasuk hematokrit. Hematokrit yang mengukur proporsi sel darah merah dapat mengalami penurunan jika ada kerusakan eritrosit yang signifikan, karena jumlah sel darah merah berkurang. Selain itu, parameter lain seperti hemoglobin (Hb) dan jumlah eritrosit (RBC) juga akan dipengaruhi, dengan nilai Hb yang berkurang karena kurangnya hemoglobin dalam eritrosit yang rusak, dan RBC yang menurun karena jumlah eritrosit yang berkurang (Dr. Chaisar, 2025).

Penundaan pemeriksaan darah EDTA harus memperhitungkan batas waktu penyimpanan. Penyimpanan darah EDTA yang berkepanjangan pada suhu kamar dapat mengakibatkan perubahan eritrosit, seperti pecahnya membran eritrosit. Eritrosit akan membengkak dalam darah EDTA yang dibiarkan pada suhu kamar atau di bawah 4°C selama lebih dari dua jam, mempengaruhi nilai hematokrit. Konsentrasi hemoglobin eritrosit rata-rata turun dan volume eritrosit rata-rata meningkat (Afriansyah et al. 2021).

Pemeriksaan hematokrit merupakan salah satu pemeriksaan panel hematologi (hemogram). Nilai hematokrit digunakan untuk mengetahui ada tidaknya anemia dan untuk menghitung indeks eritrosit (Siti Yumaroh. 2018). Hematokrit merupakan perbandingan jumlah eritrosit dengan volume darah keseluruhan yang dihitung dalam persentase (Chairani et al, 2022). Hematokrit dapat diperiksa menggunakan metode mikrohmatokrit dan hematology analyzer. Hematokrit berhubungan erat dengan kadar hemoglobin. Semakin tinggi kadar hemoglobin maka nilai hematokrit juga akan tinggi sehingga viskositas atau kekentalan darah juga akan sangat pekat. Hal itu dapat mempengaruhi proses donor maupun transfusi (Astuti dan Artini, 2019).

Hematokrit menjadi topik pembahasan yang menarik untuk dibahas karena pemeriksaan hematokrit merupakan pemeriksaan yang paling akurat diantara pemeriksaan jumlah eritrosit dan Hb. Nilai hematokrit dapat digunakan sebagai tes skrining sederhana untuk anemia, sebagai referensi kalibrasi untuk metode otomatis hitung sel darah, dan secara kasar untuk membimbing kecuratan pengukuran hemoglobin. Nilai hematokrit yang dinyatakan g/L adalah sekitar tiga kali kadar Hb (Kiswari, 2014). Pengukuran hematokrit digunakan untuk memantau jumlah sel darah merah dalam darah terutama selama kondisi penyakit yang melemahkan, serta untuk membantu mendiagnosis polisitemia dan anemia,

serta untuk memantau perkembangan penyakit atau pengobatan (Sari Wahyuningtiyas, 2024).

Berdasarkan penelitian terdahulu, menurut penelitian (Anjani et al., 2025) dalam penelitiannya yang berjudul “Pengaruh stabilitas Sampel Darah EDTA terhadap Pemeriksaan Hemoglobin dan Hematokrit pada Karyawan Puskesmas Kedung II Metode Otomatis” didapatkan hasil 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 dari 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.

Menurut Penelitian (Mustika, 2021) dalam penelitiannya yang berjudul “Gambaran Nilai Hematokrit Yang Diperiksa Segera Dan Ditunda 2 Jam Pada Suhu Kamar” didapatkan hasil bahwa rata-rata nilai hematokrit yang diperiksa segera adalah 39,9%. Sedangkan rata-rata nilai hematokrit yang ditunda 2 jam adalah 40,6%. Hal ini menggambarkan bahwa terdapat pengaruh penundaan pemeriksaan dengan nilai hematokrit yaitu nilai hematokrit meningkat.

Meskipun penelitian sebelumnya telah menunjukkan adanya pengaruh waktu tunda terhadap nilai hematokrit, variasi dalam jenis hematology analyzer, kondisi penyimpanan yang berbeda, dan populasi sampel dapat menghasilkan hasil yang bervariasi. Belum terdapat penelitian spesifik yang secara langsung mengevaluasi perbandingan kadar hematokrit sampel darah segera dan tunda menggunakan hematology analyzer yang digunakan di UTD PMI Surabaya. Oleh karena itu, penelitian ini penting untuk memahami dampak spesifik waktu tunda terhadap akurasi pemeriksaan hematokrit dalam konteks operasional UTD PMI Surabaya.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi teoritis dalam pemahaman mengenai stabilitas parameter hematologi, khususnya hematokrit, pada sampel darah yang mengalami penundaan pemeriksaan. Secara praktis, penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi berharga bagi UTD PMI Surabaya dalam menyusun pedoman yang lebih baik terkait waktu penyimpanan sampel darah sebelum analisis menggunakan hematology analyzer. Informasi ini dapat membantu meningkatkan akurasi dan keandalan hasil pemeriksaan hematokrit, yang pada akhirnya berkontribusi pada kualitas pelayanan dan keamanan transfusi darah di UTD PMI Surabaya.

Berdasarkan uraian diatas maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Analisis Perbandingan Kadar Hematokrit Sampel Darah Segera Dan Tunda Dengan Hematology Analyzer Di UTD PMI Surabaya Tahun 2025”.

B. LANDASAN TEORI

B.1. Hematokrit

Secara klinis, Hematokrit adalah perbandingan dari sel darah merah yang dinyatakan dalam bentuk persentase didapatkan dari volume darah total. Pemeriksaan hematokrit dilakukan dengan tujuan untuk mendiagnosis penyakit yang berhubungan dengan jumlah sel darah merah (eritrosit) (Saadah, 2018). Eritrosit atau sel darah merah merupakan membran plasma kantong tertutup yang berisi hemoglobin yang memiliki fungsi untuk mengangkut O₂ di dalam darah. Sel eritrosit memiliki jumlah terbanyak dibandingkan sel-sel darah lainnya. Fungsi utamanya adalah mengangkut oksigen dari paru-paru ke jaringan pernapasan dan karbon dioksida dari jaringan kembali ke paru-paru (Arviananta et al., 2020). Kadar normal hematokrit pada wanita berkisar sebanyak 37- 48 %, sedangkan pada pria yaitu 42 - 52 % (Sri Anggita, 2021). Jika kadar hematokrit kurang dari kadar normal maka dapat menyebabkan anemia defisiensi besi (Kurniati, 2020).

B.2. Pemeriksaan Hematokrit

Pemeriksaan hematokrit dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu metode otomatis dan metode manual (Bakta, 2017). Metode otomatis memanfaatkan alat hematology analyzer, yang memiliki keunggulan dibandingkan metode manual karena mampu menghasilkan data secara cepat. Selain itu, hasil yang diperoleh telah melewati proses quality control oleh laboratorium (Nugrahani, 2018).

Pemeriksaan kadar hematokrit dipengaruhi oleh faktor pasien dan laboratorium. Faktor terkait laboratorium terdiri dari faktor-faktor pada tahapan pra analitik, analitik, dan pasca analitik. Tahapan pra analitik, antara lain pengambilan, penampungan, pengolahan dan penyimpanan bahan pemeriksaan. Pemeriksaan hematokrit sampel darah EDTA perlu memperhatikan batas waktu penyimpanan mengingat perubahan invitro selama penyimpanan maupun oleh pengaruh antikoagulan. Darah EDTA untuk pemeriksaan hematokrit stabil dalam penyimpanan suhu kamar selama 6 jam (Siti Yumaroh, 2018).

Tahap analitik merupakan tahap pengerjaan pengujian sampel sehingga diperoleh hasil pemeriksaan. Kesalahan pada tahap ini antara lain pemeriksaan hematokrit tidak dikerjakan dalam waktu yang cepat setelah pengambilan darah. Sampel darah dengan antikoagulan EDTA pada pengerjaannya yang ditunda lebih pada suhu kamar

erytrositnya akan membengkak sehingga nilai hematokrit meningkat (Siti Yumaroh, 2018).

B.3. Penundaan Pemeriksaan Sampel Darah

Standar penyimpanan sampel darah umumnya adalah 4-8°C (suhu lemari pendingin) hingga 24 jam, sebelum serum dipisahkan. Untuk penyimpanan lebih lama, sampel darah sebaiknya dibekukan pada suhu -20°C untuk memastikan integritas. Spesimen disimpan >12 hari untuk CMP dapat menghasilkan hasil yang tidak dapat diandalkan. Untuk CBC, sampel dapat disimpan dengan andal selama 24 jam. Untuk penyimpanan lebih lama, pendinginan (pada suhu 4 °C) akan menjadi pilihan yang lebih baik. (Dong wenwu, 2017). Dalam melakukan pemeriksaan hematokrit, sebaiknya bahan pemeriksaan segera diperiksa. Apabila dilakukan penundaan pemeriksaan maka sampel disimpan pada suhu ruang sehingga dapat ditunda selama 6 jam (Gandasoebrata, 2007). Setelah sekitar 6 jam, risiko hemolisis meningkat, yang menyebabkan hasil yang tidak akurat (Wan Azman, 2019). Menurut (Permenkes No 91, 2015) penyimpanan darah yaitu pada suhu 2°C sampai 6°C setelah pengambilan, komponen darah yang disimpan berdasarkan suhu tersebut yaitu PRC, WB, dan WE.

Berdasarkan survei penelitian yang dilakukan oleh Aulia (2020), diketahui sering terjadi penundaan pemeriksaan maupun pengolahan spesimen di laboratorium rumah sakit maupun puskesmas yang jumlah bahan pemeriksaannya banyak. Penundaan dapat terjadi karena biasanya sampel yang sudah diambil tidak langsung diolah, melainkan dikumpulkan terlebih dahulu. Hal ini biasa dilakukan untuk mengefisiensi waktu dan tenaga karena pemeriksaan dapat dilakukan secara bersamaan. Penundaan pemeriksaan juga dapat terjadi karena proses pengiriman, kerusakan alat, pemadaman listrik dan keterbatasan tenaga laboratorium.

Penundaan pemeriksaan darah EDTA harus memperhitungkan batas waktu penyimpanan darah. Penyimpanan darah EDTA yang berkepanjangan pada suhu kamar dapat mengakibatkan perubahan eritrosit, seperti pecahnya membran eritrosit. Eritrosit akan membengkak dalam darah EDTA yang dibiarkan pada suhu kamar atau di bawah 4°C selama lebih dari dua jam, mempengaruhi nilai hematokrit. Konsentrasi hemoglobin eritrosit rata-rata turun dan volume eritrosit rata-rata meningkat. (Afriansyah et al, 2021). Studi mengenai pengaruh waktu tunda pada hematokrit menunjukkan bahwa semakin lama waktu penundaan pemeriksaan, semakin tinggi nilai hematokrit yang terukur. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, termasuk perubahan sel darah merah dan plasma selama penyimpanan. (Fiolita, 2017).

C. METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian ini yaitu observasional analitik berupa data kuantitatif bersifat komparatif. Penelitian komparatif yaitu membandingkan variabel dalam sampel yang berbeda untuk menentukan apakah penelitian tersebut dapat dibandingkan atau tidak (Hartanti, 2019). Penelitian ini disebut Observasional Komparatif karena tidak memberi interupsi langsung terhadap subjek, hanya membandingkan 2 kondisi sampel tanpa ada variable tambahan. Desain penelitian yang digunakan adalah observasional, yaitu metode dimana peneliti melakukan pengamatan dan pencatatan perilaku, peristiwa, atau fenomena secara sistematis tanpa memanipulasinya secara langsung (Juliansyah, 2024). Penelitian ini dilaksanakan di Ruang Apheresis UTD PMI Surabaya yang beralamatkan di Jalan Embong Ploso No. 7 – 15, Surabaya. Penelitian ini dilaksanakan mulai tanggal 7 Mei 2025 sampai dengan 5 Juli 2025.

Populasi penelitian adalah keseluruhan objek penelitian atau objek yang akan diteliti (Kurniawan, 2021). Populasi penelitian ini adalah sebanyak 42 sampel per sif kerja atau dalam satu giliran kerja yang berantikoagulan EDTA dan bergolongan darah O dari sampel pendonor di ruang pengambilan darah di dalam gedung UTD PMI Surabaya. Sampel yang dibutuhkan adalah 38 sampel berasal dari sumber yang sama. Sampel ini dilakukan pemeriksaan kadar hematokrit segera dan ditunda dengan metode hematology Analyzer. Penelitian ini menggunakan teknik pengambilan sampel nonprobability sampling dengan pendekatan Purposive Sampling. Metode ini dipilih berdasarkan pertimbangan bahwa peneliti perlu menargetkan subjek yang memiliki karakteristik spesifik dan relevan dengan tujuan studi (Turner, 2020). Penentuan sampel didasarkan pada Kriteria Inklusi dan Eksklusi yang ketat. Sampel yang diikutsertakan (Inklusi) adalah darah vena segar dari individu sehat, dikumpulkan dalam tabung EDTA, memiliki volume maksimal 3 ml, bergolongan darah O, dan diambil pada sif pertama (pukul 07.00 – 14.00). Sementara itu, sampel yang dikeluarkan (Eksklusi) mencakup darah yang mengalami hemolisis, penggumpalan (clotting), atau sampel yang telah disimpan.

Variabel Independen (Variabel Bebas) adalah Waktu tunda pemeriksaan sampel darah segera 0 jam dan tunda 6 jam pada suhu kamar 18-25°C menggunakan termometer ruangan di UTD PMI Surabaya Tahun 2025. Variabel Dependen (Variabel Terikat) adalah persentase kadar hematokrit yang diukur menggunakan hematology analyzer di UTD PMI Surabaya Tahun 2025.

D. HASIL DAN PEMBAHASAN

D.1. Data Responden Berdasarkan Jenis Kelamin

Berdasarkan jenis kelamin responden bergolongan darah O yang melakukan donor darah di UTD PMI Surabaya di bulan Juni berjumlah 38 orang.

Tabel 1 Distribusi frekuensi responden berdasarkan jenis kelamin.

No	Jenis Kelamin	Frekuensi (f)	Persentase(%)
1.	Perempuan	7	18.4
2.	Laki – laki	31	81.6
Total		38	100

Berdasarkan tabel 1 dijelaskan bahwa sebagian besar dari jumlah responden adalah perempuan berjumlah 7 orang (18.4 %) dan sebagian hasilnya adalah laki – laki sebanyak 31 orang (81.6 %).

D.2. Data Khusus

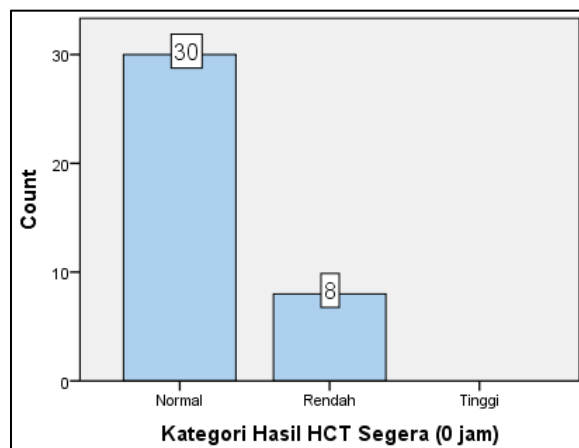
a. Hasil kadar hematokrit sampel darah segera dengan hematology Analyzer di UTD PMI Surabaya Tahun 2025

Tabel 2. Kadar hematokrit sampel darah segera dengan hematology analyzer di UTD PMI Surabaya Tahun 2025.

No	Kadar hematokrit sampel darah segera (0 jam)	Frekuensi (f)	Persentase (%)
1.	Normal	30	78.9
2.	Rendah	8	21.1
3.	Tinggi	0	0
Total		38	100

Berdasarkan tabel 2 dijelaskan bahwa hasil kadar hematokrit sampel darah segera (0 jam) dengan hematology analyzer di UTD PMI Surabaya yang memiliki kadar hematokrit normal sebanyak 30 sampel darah (78.9 %) dan kadar hematokrit rendah sebanyak 8 sampel darah (21.1 %).

Grafik 1. Kadar hematokrit sampel darah segera (0 jam) di UTD PMI Surabaya tahun 2025



Berdasarkan Gambar 1 diperoleh hasil kadar hematokrit sampel darah segera di UTD PMI Surabaya sebanyak 30 sampel dengan kadar hematokrit normal dan 8 sampel memiliki kadar hematokrit rendah.

Hematokrit adalah perbandingan jumlah sel darah merah yang didapatkan dari volume darah total dan dinyatakan dalam bentuk persentase. Hematokrit bisa dilakukan pemeriksaan dari sampel darah vena dan arteri. Kadar hematokrit normal untuk pemeriksaan sampel darah pada perempuan berkisar antara 37 - 48 % sedangkan pada laki-laki berkisar antara 42 - 52 % (Sri Anggita, 2021). Hematokrit dapat menyimpang dari kisaran normalnya karena beberapa kondisi fisiologis dan patologis. Salah satu faktor yang mempengaruhi kadar hematokrit yaitu Jenis kelamin, umur, penyakit yang diderita (seperti anemia, polisitemia), Dehidrasi, kehamilan dan pengaruh ketinggian (Saleh et., 2019).

Pemeriksaan kadar hematokrit sampel darah segera (0 jam) yang diperiksa dengan alat hematology analyzer dipilih karena dinilai lebih optimal dalam menggambarkan kondisi sebenarnya dari sampel darah. Karena darah yang diperiksa masih dalam kondisi segar, pemeriksaan hematologi sebaiknya dilakukan dalam waktu dua jam setelah pengambilan sampel. Jika melebihi waktu tersebut, dikhawatirkan akan terjadi perubahan pada bentuk, jumlah sel yang ada, atau jenis sel darah (Afiyanti, 2017).

Pada penelitian ini, sebagian besar sampel darah yang diperiksa segera setelah pengambilan darah menunjukkan kadar hematokrit yang normal sebanyak 30 sampel darah. Berdasarkan analisis peneliti, hal tersebut menunjukkan bahwa mayoritas pendonor memiliki jumlah sel darah merah yang cukup dan sehat untuk mendonorkan darahnya. Ini berarti bahwa pendonor tidak mengalami anemia (kadar sel darah merah terlalu rendah) atau

polisitemia (kadar sel darah merah terlalu tinggi) (Ananda, 2025).

Sementara itu, sebanyak 8 sampel darah memiliki kadar hematokrit rendah. Hal ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor antara lain status gizi yang kurang dehidrasi ringan, atau adanya kondisi medis tertentu seperti anemia ringan yang belum terdeteksi (Ananda, 2023). Selain itu, perbedaan fisiologis seperti jenis kelamin juga dapat mempengaruhi, karena Laki-laki dewasa memiliki hematokrit yang lebih tinggi dibandingkan dengan perempuan dewasa (Zubair, 2024).

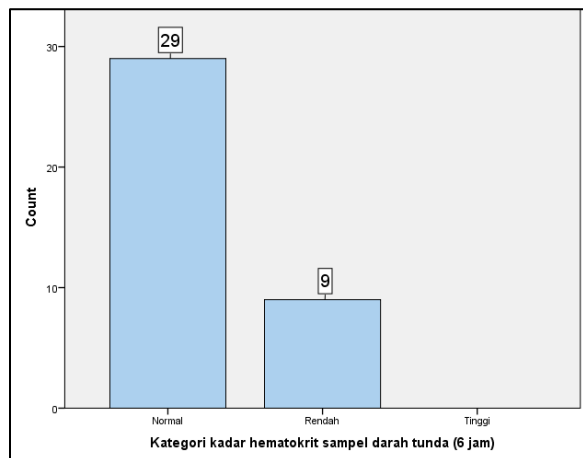
b. Hasil kadar hematokrit sampel darah tunda 6 Jam dengan hematology analyzer di UTD PMI Surabaya Tahun 2025

Tabel 3 Kadar hematokrit sampel darah tunda selama (6 jam) dengan hematology analyzer di UTD PMI Surabaya tahun 2025.

No	Kadar hematokrit sampel darah tunda (6 jam)	Frekuensi (f)	Persentase (%)
1	Normal	29	76,3
2	Rendah	9	23,7
3	Tinggi	0	0
Jumlah		38	100

Berdasarkan tabel 3 didapatkan hasil kadar hematokrit normal pada sampel darah tunda selama 6 jam yaitu sebanyak 29 sampel (76.3%) dan yang kadar hematokrit rendah sebanyak 9 sampel (23.7%).

Gambar 2. Kadar hematokrit sampel darah tunda (6 jam) dengan hematology analyzer di UTD PMI Surabaya Tahun 2025



Berdasarkan Gambar 2 dapat dilihat bahwa sebanyak 29 sampel memiliki kadar hematokrit normal dan sisanya sebanyak 9 sampel darah memiliki kadar hematokrit rendah.

Pemeriksaan hematokrit sampel darah EDTA perlu memperhatikan batas waktu penyimpanan

mengingat perubahan invitro selama penyimpanan maupun oleh pengaruh antikoagulan. Penundaan pemeriksaan darah EDTA harus memperhitungkan batas waktu penyimpanan darah. Penyimpanan darah EDTA yang berkepanjangan pada suhu kamar dapat mengakibatkan perubahan eritrosit, seperti pecahnya membran eritrosit. Eritrosit akan membengkak dalam darah EDTA yang dibiarkan pada suhu kamar atau di bawah 4°C selama lebih dari dua jam, mempengaruhi nilai hematokrit (Afriansyah et al., 2021).

Pemeriksaan kadar hematokrit menggunakan sampel darah yang ditunda pemeriksaan nya dan disimpan selama 6 jam dalam suhu ruang masih relatif stabil, sehingga tidak semua sampel mengalami perubahan signifikansi sehingga mayoritas sampel darah sebanyak 29 sampel masih dalam batas normal kadar hematokrit. Pernyataan diatas sesuai dengan penelitian (Yumaroh, 2018) yang menyatakan berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan maka pada penundaan 6 jam kadar hematokrit darah EDTA relatif stabil walaupun ada sampel yang menurun.

Pada penelitian ini, pemeriksaan kadar hematokrit sampel darah tunda (6 jam) dengan alat hematology analyzer dari total jumlah sampel sebanyak 38 sampel yang kemudian diperoleh sebanyak 9 sampel darah memiliki kadar hematokrit rendah yang disebabkan oleh efek penyimpanan darah pada suhu ruangan. Suhu ruangan dapat menyebabkan perubahan morfologi sel darah merah, termasuk hemolisis ringan atau pengendapan yang pada akhirnya dapat mempengaruhi pembacaan kadar hematokrit oleh alat hematology analyzer (Anjani, 2025).

Pernyataan di atas sejalan dengan penelitian (Anjani, 2025) yaitu lama penyimpanan sampel pada suhu ruangan (17 - 21C) sangat mempengaruhi keakuratan hasil. Penyimpanan lebih dari 2 jam pada suhu ruangan(17 - 21C) 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.

c. Hasil kadar hematokrit sampel darah segera dan tunda 6 jam dengan hematology analyzer di UTD PMI Surabaya Tahun 2025.

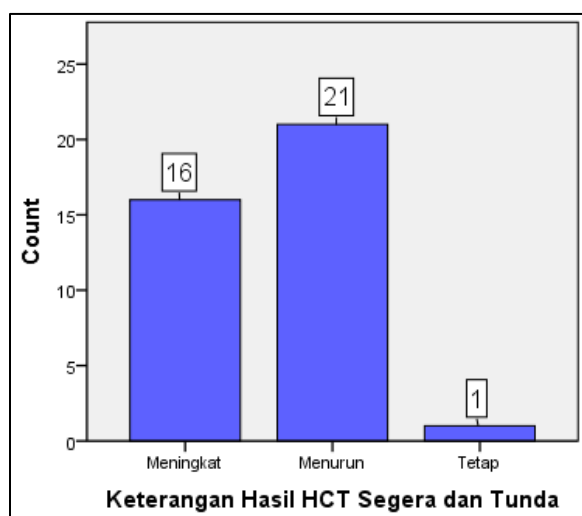
Tabel 4 Perbandingan kadar hematokrit sampel darah segera dan tunda (6 jam) menggunakan hematology analyzer

No	Kadar hematokrit sampel darah	Frekuensi (f)	Persentase (%)
----	-------------------------------	---------------	----------------

	segera (0 jam) dan tunda (6 jam)		
1	Meningkat	16	42.1
2	Menurun	21	55.3
3	Tetap	1	2.6
Total		38	100

Berdasarkan tabel 4 diperoleh hasil kadar hematokrit sampel darah diperiksa segera (0 jam) dan tunda (6 jam) dengan hematology analyzer di UTD PMI Surabaya yaitu sebanyak 16 sampel darah (42.1 %) mengalami peningkatan, 21 sampel darah (55.3 %) mengalami penurunan, dan 1 sampel darah (2.6 %) memiliki kadar hematokrit tetap antara hasil yang diperiksa segera dan ditunda 6 jam.

Gambar 4 Perbandingan kadar hematokrit sampel darah segera (0 jam) dan tunda (6 jam) dengan hematology analyzer di UTD PMI Surabaya Tahun 2025.



Berdasarkan Gambar 4 di atas dapat kita lihat bahwa perbandingan kadar hematokrit sampel darah segera (0 jam) dan tunda (6 jam) pada total sebanyak 38 sampel darah yang diperiksa kadar hematokritnya sebanyak 16 sampel darah (42,1 %) meningkat, sebanyak 21 sampel darah (55,3 %) menurun, dan 1 sampel darah (2,6 %) memiliki kadar hematokrit tetap.

Berdasarkan hasil uji normalitas dengan Shapiro-Wilk pada penelitian tentang perbandingan kadar hematokrit sampel darah segera dan tunda (6 jam) dengan hematology analyzer diperoleh nilai signifikansi (Sig.) sebesar 0.412 untuk kadar hematokrit segera (0 jam) dan 0.545 untuk kadar hematokrit tunda (6 jam) yang berarti bahwa nilai signifikansi dari kedua kelompok lebih besar dari 0.05 atau (p -value) > 0.05 , sehingga data dikatakan berdistribusi normal. Karena data telah berdistribusi

normal maka digunakan uji paired T-test untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara kadar hematokrit sampel darah segera (0 jam) dan kadar hematokrit sampel darah tunda (6 jam) dengan hematology analyzer.

Hasil uji statistik dengan paired T-test menggunakan SPSS pada penelitian tentang perbandingan kadar hematokrit sampel darah segera dan tunda (6 jam) dengan hematology analyzer mendapatkan nilai sign (2-tailed) = 0.379 yang berarti nilainya lebih besar dari nilai signifikansi $p > 0.05$ yaitu ($0.379 > 0.05$). Maka H_0 ditolak dan H_a diterima yang artinya tidak ada perbedaan pada kadar hematokrit yang diperiksa segera (0 jam) dan tunda (6 jam) dengan hematology analyzer di UTD PMI Surabaya Tahun 2025.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat dilihat bahwa hasil kadar hematokrit sampel darah segera dan tunda dengan hematology analyzer sebanyak 16 sampel darah (42.1 %) mengalami peningkatan, 21 sampel darah (55.3 %) mengalami penurunan, dan 1 sampel darah (2.6 %) memiliki kadar hematokrit tetap antara yang diperiksa segera dan ditunda 6 jam tidak mengalami perubahan.

Kadar hematokrit sampel darah segera (0 jam) didapatkan nilai terendah kadar hematokrit yaitu (32.1 %) dan nilai tertinggi yaitu (46.2 %) serta nilai rata-rata (40.12 %). Sedangkan untuk kadar hematokrit sampel darah tunda (6 jam) dengan hematology analyzer diperoleh nilai terendah kadar hematokrit yaitu (32.7 %) dan nilai tertinggi yaitu (46.2 %) serta nilai rata – rata (40.06 %).

Penelitian ini didapatkan hasil statistik yang menyatakan bahwa kadar hematokrit pemeriksaan sampel darah segera (0 jam) dan ditunda (6 jam) dengan hematology analyzer di UTD PMI Surabaya dengan uji paired T-test diperoleh nilai sign (2-tailed) = 0.379 yang berarti nilainya lebih besar dari nilai signifikansi $P > 0.05$ yaitu ($0.379 > 0.05$). Sehingga hasil statistik menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan pada hasil kadar hematokrit sampel darah segera (0 jam) dan tunda (6 jam) dengan hematology analyzer di UTD PMI Surabaya tahun 2025.

Pada penelitian ini terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan kadar hematokrit sampel darah segera dan tunda dengan hematology analyzer yaitu faktor in vivo (eritrosit, viskositas darah, dan plasma) dan faktor in Vitro (antikoagulan, suhu dan waktu pemeriksaan, keadaan tabung, pembacaan yang tidak tepat dan bahan yang digunakan). Hematokrit yang mengukur proporsi sel darah merah dapat mengalami penurunan jika ada kerusakan eritrosit yang signifikan, karena jumlah sel darah merah berkurang (Dr. Chaisar, 2025).

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini menunjukkan faktor *in vitro* yaitu suhu dan lamanya waktu penyimpanan berpengaruh terhadap kadar hematokrit sampel darah segera (0 jam) dan tunda (6 jam). Kadar hematokrit cenderung mengalami penurunan pada sampel darah yang diperiksa 6 jam pada suhu ruang yaitu sebanyak 21 sampel darah. Penurunan ini diduga disebabkan oleh proses hemolisis ringan yang terjadi selama masa penyimpanan yaitu sel darah merah mengalami kerusakan atau pecahnya membran eritrosit. Akibatnya jumlah eritrosit utuh yang terbaca oleh alat hematology analyzer berkurang, sementara volume plasma relatif meningkat. Sehingga menyebabkan nilai hematokrit yang diukur menjadi lebih rendah. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Anjani, 2025).

Sementara itu, peningkatan kadar hematokrit yang terjadi pada beberapa sampel yaitu sebanyak 16 sampel darah berdasarkan hasil pengamatan saat penelitian eritrosit pada sampel darah eritrosit meningkat dan plasma mengalami penyusutan sehingga membuat plasma terlihat lebih sedikit dari eritrosit. Berdasarkan penelitian (Afriansyah et al., 2021) Nilai hematokrit akan meningkat dalam sampel darah EDTA yang disimpan selama berjam-jam atau lebih dari dua jam pada suhu kamar. Sehingga masa penyimpanan yang diperpanjang akan menyebabkan eritrosit membengkak, meningkatkan kadar hematokrit.

Meskipun pada hasil statistika kadar hematokrit antara sampel darah yang diperiksa segera (0 jam) dan ditunda (6 jam) dengan hematology analyzer tidak memiliki perbedaan yang signifikan, Pemeriksaan kadar hematokrit pada sampel darah yang diperiksa segera tetap menjadi pilihan terbaik daripada sampel darah yang dilakukan penundaan karena pemeriksaan kadar hematokrit sampel darah yang diperiksa segera lebih dapat diandalkan dibandingkan yang ditunda selama 6 jam. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Yumaroh (2018) yaitu Tidak ada perbedaan bermakna kadar hematokrit penyimpanan 6 jam suhu kamar dan suhu lemari pendingin ($p > 0,05$).

Hasil kadar hematokrit sampel darah segera dan tunda (6 jam) tidak konsisten karena ada yang mengalami peningkatan dan penurunan yang bervariasi antar individu. Hal ini bisa disebabkan oleh faktor perbedaan yaitu salah satunya metode penyimpanan, Darah yang disimpan dalam suhu ruang cenderung mengalami perubahan volume eritrosit akibat pergerakan cairan secara osmotik sehingga sel darah merah bisa membesar atau menyusut. Hal ini berpengaruh langsung terhadap nilai hematokrit yang diperoleh (Nuryati et al., 2020). Selain itu, kondisi lingkungan setempat dan

instrument atau alat yang berbeda digunakan dalam penelitian ini dapat menjadi salah satu faktor penyebabnya (Jaya et al., 2022). Berdasarkan hasil ini, UTD PMI Surabaya dapat mempertimbangkan untuk menetapkan waktu tunda maksimal 6 jam untuk pemeriksaan hematokrit tanpa mengkhawatirkan perubahan signifikan, dengan catatan kondisi penyimpanan dan transportasi yang standar.

E. KESIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbandingan kadar hematokrit pada sampel darah yang diperiksa segera (0 jam) dan ditunda (6 jam) menggunakan alat Hematology Analyzer di UTD PMI Surabaya pada tahun 2025, dengan total 38 sampel. Hasil pemeriksaan menunjukkan bahwa kadar hematokrit normal mendominasi baik pada sampel segera (78,9%) maupun sampel tunda (76,3%). Secara individual, terjadi fluktuasi antara kedua waktu pemeriksaan: 55,3% sampel mengalami penurunan kadar hematokrit, 42,1% mengalami peningkatan, dan sisanya (2,6%) menunjukkan kadar yang tetap. Namun, hasil analisis statistik menggunakan uji Paired T-test menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan secara statistik antara kadar hematokrit sampel segera dan sampel tunda 6 jam. Nilai signifikansi (p -value) yang diperoleh adalah 0,379. Karena nilai $p=0,379$ lebih besar dari batas signifikansi 0,05, maka hipotesis nol (H_0) diterima. Hal ini menegaskan bahwa penundaan pemeriksaan sampel darah selama 6 jam tidak memengaruhi secara signifikan kadar hematokrit yang diukur oleh alat tersebut.

REFERENSI

- Afifah, A. (2022). Perbandingan Nilai Pemeriksaan Hematokrit Spesimen Darah EDTA Berdasarkan Jenis Tabung Mikrokapiler dan Waktu Penundaan Pemeriksaan. 79.
- Afiyanti, F. F. (2017). Perbedaan Nilai Hematokrit Ditunda 0 Jam Dan 6 Jam Menggunakan Metode Mikrohematokrit. 24–37.
- Anggita, S. (2022). Pengaruh Lama Penyimpanana Sampel Terhadap Kadar Hematokrit Di Rumah Sakit Umum (RSUD) Labuang Baji Kota Makasar. 8–38.
- Aniesa Izzatun Nafsi, & Sofyanita, E. N. (2023). Gambaran Nilai Hematokrit Sebelum Dan Sesudah Donor Darah Di UDD PMI Kabupaten Cilacap. *Jurnal Dunia Ilmu Kesehatan (JURDIKES)*, 1(1), 07–11. <https://doi.org/10.59435/jurdikes.v1i1.90>
- Cells, P. R. (n.d.). SPO Skema Pembuatan Packed Red Cells (PRC) Lampiran 2 Skema Pembuatan Packed Red Cells Leukodepleted (PRC-LD).
- Chairani, C., Susanto, V., Monitari, S., & Marisa, M. (2022). Nilai Hematokrit pada Pasien Hemodialisa dengan Metode Mikrohematokrit dan Otomatis. *JURNAL KESEHATAN PERINTIS (Perintis's Health Journal)*, 9(2). <https://doi.org/10.33653/jkp.v9i2.872>
- Dewi Hartinah, et al. (2025). 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 Emp. 07(01), 76–85.
- Grau, M., Cremer, J. M., Schmeichel, S., Kunkel, M., & Bloch, W. (2018). Comparisons of Blood Parameters, Red Blood Cell Deformability and Circulating Nitric Oxide Between Males and Females Considering Hormonal Contraception: A Longitudinal Gender Study. *Frontiers in Physiology*, 9(December), 1–12. <https://doi.org/10.3389/fphys.2018.01835>
- Juliansyah, M. A., Irwadi, D., & Hartini, S. (2024). Perbandingan Nilai Hematokrit Spesimen Segera Dan Disimpan 3 Jam Pada Suhu Ruangan. *Jurnal Analis Laboratorium Medik*, 9(2), 112–118. <https://doi.org/10.51544/jalm.v9i2.5353>
- Nuryati, A., & Suhardjono. (2016). Pengaruh Volume, Lama Pendiaman dan Suhu Penyimpanan Darah pada Pemeriksaan Mikrohematokrit Terhadap Nilai Hematokrit. *Jurnal Teknologi Kesehatan*, 12(2), 141–145. <https://e-journal.poltekkesjogja.ac.id/index.php/JTK/article/download/138/96/245>
- Publication, O. (2014). *Health and Research*. 1(2), 2–4. <https://doi.org/10.4103/cjhr.cjhr>
- Rahmawati, A. Y. (2023). Perbedaan Nilai Hematokrit Komponen PRC dengan Lama Masa Simpan di UDD PMI Kota Kediri. July, 1–23.
- Sylviana, M., & Asofty, L. (2021). Gambaran Nilai Hematokrit Yang Diperiksa Segera Dan Ditunda 2 Jam Pada Suhu Kamar. *Karya Tulis Ilmiah*.
- 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>
- Zhang, W., Xu, M., Feng, Y., Mao, Z., & Yan, Z. (2024). The Effect of Procrastination on Physical Exercise among College Students—The Chain Effect of Exercise Commitment and Action Control. *International Journal of Mental Health Promotion*, 26(8), 611–622. <https://doi.org/10.32604/ijmhp.2024.052730>