

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Laboratorium medis yakni fasilitas kesehatan utama yang berperan penting dalam proses mengidentifikasi penyakit, memberikan terapi, serta pemulihan pasien, dilakukan pemeriksaan rinci terhadap beragam spesimen biologi untuk memperoleh pemahaman komprehensif tentang kondisi fisiologis individu. Proses layanan ini mencakup rangkaian tahapan mulai dari penerimaan permintaan, pengambilan sampel, transportasi, penyimpanan, pemrosesan, pemeriksaan, hingga interpretasi hasil (Mowendu et al., 2025). Pemeriksaan laboratorium hematologi merupakan salah satu pemeriksaan penunjang yang berperan penting dalam membantu dokter menegakkan diagnosis, menentukan tingkat keparahan penyakit, serta memantau kondisi pasien. Oleh karena itu, setiap hasil pemeriksaan harus memiliki tingkat ketepatan dan akurasi yang tinggi serta dapat disajikan dalam waktu yang singkat. Salah satu parameter yang paling sering diperiksa dalam bidang hematologi adalah jumlah trombosit, karena memiliki nilai diagnostik yang penting dalam berbagai kondisi klinis (Rahayu et al., 2025).

Salah satu pemeriksaan yang termasuk dalam pemeriksaan hematologi rutin adalah *Complete Blood Count* (CBC). Pemeriksaan ini dilakukan untuk menilai berbagai parameter hematologi yang direkomendasikan oleh Komite Koordinasi Internasional untuk Patologi Klinis, meliputi profil eritrosit, profil leukosit, dan profil trombosit. Profil eritrosit mencakup jumlah eritrosit, kadar hemoglobin, nilai hematokrit, *Mean Corpuscular Volume* (MCV), *Mean Corpuscular Hemoglobin*

(MCH), serta *Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration* (MCHC). Profil leukosit meliputi jumlah leukosit total beserta hitung jenis yang terdiri atas neutrofil, limfosit, monosit, eosinofil, dan basofil. Sementara itu, profil trombosit meliputi jumlah trombosit (*platelet count*) dan *Mean Platelet Volume* (MPV) yang digunakan untuk mengevaluasi jumlah serta ukuran rata-rata trombosit dalam darah (Sunajah & Winarni, 2022).

Pemeriksaan jumlah trombosit (*platelet count*) merupakan salah satu parameter penting dalam pemeriksaan hematologi rutin yang berfungsi untuk mengevaluasi kondisi sistem hemostasis pada seseorang (Ilmiah & Debby, 2021). Pemeriksaan jumlah trombosit dilakukan untuk menilai apakah kadar trombosit berada dalam rentang normal, terutama pada pasien yang mengalami tanda atau gejala gangguan perdarahan. Pemeriksaan ini dapat menggunakan sampel darah kapiler maupun darah vena. Namun, darah vena yang diambil dari vena cubiti lebih sering digunakan karena memberikan hasil yang lebih stabil serta proses pengambilannya lebih mudah dan efisien (Hermawan et al., 2023). Trombosit tidak hanya berperan dalam proses hemostasis, tetapi juga memiliki fungsi penting dalam mengatur respons imun melalui interaksinya dengan leukosit. Selain itu, trombosit memiliki sensitivitas yang tinggi sehingga mampu merespons perubahan kondisi lingkungan dengan cepat (Schmuckenschlager et al., 2023).

Laboratorium klinik kerap menerima permintaan pemeriksaan trombosit. Menurut Aryandi & Faizah (2024), Pemeriksaan jumlah trombosit memiliki peran penting dalam membantu menegakkan diagnosis, menilai prognosis, serta menentukan pilihan terapi yang tepat. Pemeriksaan ini umumnya menggunakan

sampel darah vena yang ditampung dalam tabung yang mengandung antikoagulan untuk mencegah terjadinya pembekuan darah. Di antara berbagai jenis antikoagulan, *Ethylenediaminetetraacetic Acid* (EDTA) merupakan antikoagulan yang paling direkomendasikan untuk pemeriksaan trombosit karena mampu mempertahankan morfologi dan jumlah trombosit selama proses analisis (A. F. Lestari et al., 2023).

Besar kemungkinan penundaan layanan laboratorium akan terjadi dan menyebabkan hasil tes yang tidak akurat. Penundaan pemeriksaan umumnya terjadi dalam situasi seperti pengambilan darah yang dilakukan di laboratorium yang jauh, penundaan pemeriksaan karena banyaknya sampel, atau kekurangan personel laboratorium. Penyimpanan bahan pemeriksaan untuk tujuan konfirmasi jika ada keluhan adalah persyaratan lain yang memungkinkan penundaan yang berlarut-larut (Nugraha & Ningsih, 2021). Hal ini juga bisa mendapatkan pengaruh oleh sejumlah hal, termasuk kehabisan reagen, penggunaan alat yang salah, jumlah personel teknologi laboratorium medis yang terlalu sedikit, banyaknya pekerjaan yang harus dilakukan, permasalahan non-teknis yang muncul selama pemeriksaan, dan modifikasi permintaan pemeriksaan sampelnya (Wijaya et al., 2024).

Penundaan pemeriksaan dapat memengaruhi morfologi serta jumlah trombosit, yang akhirnya berdampak pada ketepatan hasil pemeriksaan (Hardisari, 2018). Faktor suhu dan waktu sejak pengambilan darah juga berpengaruh terhadap perubahan jumlah trombosit. Oleh sebab itu, menjaga standar kondisi penyimpanan sangat penting ketika sampel darah tidak dapat segera diperiksa (A. I. Lestari & Notopuro, 2019).

Demi memperoleh hasil pemeriksaan laboratorium yang akurat dan dapat dipertanggungjawabkan, setiap pemeriksaan harus melalui tiga tahapan utama, yaitu tahap praanalitik, analitik, dan pascaanalitik. Menurut Nisa et al (2025), Tingkat kesalahan dalam pemeriksaan laboratorium dilaporkan berkisar antara 46,1–77,1% pada tahap praanalitik, 7,1–13% pada tahap analitik, dan 18,5–47% pada tahap pascaanalitik. Dari ketiga tahapan tersebut, fase praanalitik merupakan penyumbang kesalahan terbesar. Kesalahan pada tahap ini umumnya disebabkan oleh penanganan dan penyimpanan sampel yang tidak sesuai dengan prosedur. Kondisi tersebut dapat memengaruhi hasil pemeriksaan, termasuk jumlah trombosit, sehingga penundaan pemeriksaan maupun suhu penyimpanan yang tidak tepat berpotensi menyebabkan perubahan nilai trombosit yang diperoleh (Istiqomaria & Bastian, 2021).

Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 19 Tahun 2024 menyatakan bahwa pengujian pada suhu ruang selama lebih dari dua jam harus dihindari guna menjaga integritas data jumlah trombosit. Analisis sampel darah sebaiknya dilakukan secepat mungkin—idealnya dalam waktu satu jam setelah pengambilan—untuk menjamin hasil yang akurat. Penundaan pengujian dapat menyebabkan penurunan jumlah trombosit, yang pada gilirannya mengurangi keandalan hasil pemeriksaan. Untuk menjaga stabilitas trombosit, disarankan untuk menyimpan sampel pada suhu 4–8°C selama tidak lebih dari dua jam jika pengujian tidak dapat segera dilakukan. Trombosit tetap melakukan metabolisme pada suhu ruang, yang mengakibatkan kerusakan dan pembengkakan sel. Hal ini menyebabkan trombosit saling beragregasi dan membesar hingga tidak dapat lagi dikenali oleh alat

penghitung. Selain itu, sifat alami trombosit yang mudah menggumpal dapat memperburuk masalah ini, dan produksi trombosit mungkin berkurang jika sel-sel tersebut menempel pada benda asing (Wijaya et al., 2024).

Sebagian besar indikator hematologis tetap stabil selama penyimpanan hingga dua jam, baik pada suhu ruang maupun suhu rendah, menurut sebuah penelitian tahun 2021 yang dilakukan di Turki. Namun, penyimpanan sampel pada suhu 4°C direkomendasikan sebagai kondisi yang paling optimal apabila pemeriksaan harus ditunda hingga dua jam. Apabila sampel tidak disimpan dalam lemari pendingin, pemeriksaan sebaiknya dilakukan dalam waktu tidak lebih dari dua jam setelah pengambilan. Parameter hematologi yang dilaporkan tetap stabil selama periode tersebut meliputi jumlah eritrosit, trombosit, kadar hemoglobin, dan *Mean Corpuscular Hemoglobin* (MCH) (Unalli & Ozarda, 2021). Penelitian oleh Aliviameita (2022) menunjukkan bahwa keterlambatan dalam pemeriksaan pada suhu rendah bisa mengakibatkan berkurangnya jumlah trombosit. Penurunan ini terjadi secara bertahap seiring berjalannya waktu penangguhan, terlepas dari kenyataan bahwa perubahan tersebut tidak signifikan secara statistik.

Penelitian Rosida et al (2023) menyatakan pada individu sehat, jumlah trombosit normal umumnya berada dalam kisaran 150.000–450.000/mm³ darah. Trombosit memiliki diameter sekitar 1–2 µm dengan volume rata-rata sekitar 5,8 femtoliter (fL) pada usia 7–10 hari. Seiring dengan proses pematangan trombosit di dalam sirkulasi darah, volume rata-ratanya akan mengalami penurunan (Nisa et al., 2025). Jumlah trombosit dapat diketahui melalui pemeriksaan *platelet count*. Pemeriksaan ini dilakukan untuk menilai apakah jumlah trombosit berada dalam

rentang normal, terutama pada pasien yang diduga mengalami gangguan hemostasis atau kelainan perdarahan. Umumnya, pemeriksaan menggunakan sampel darah vena yang ditampung dalam tabung berisi antikoagulan (Sunajah & Winarni, 2022).

Studi Nisa et al (2025), Dampak penyimpanan sampel darah pada suhu ruang dibandingkan dengan suhu lemari pendingin selama satu hari penuh terhadap jumlah trombosit dievaluasi dalam sebuah studi Nisa et al (2025). Berdasarkan hasil penelitian, terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik pada jumlah trombosit sebelum dan sesudah penyimpanan (nilai-p = 0,000). Jumlah trombosit menurun sebesar 38% saat disimpan pada suhu ruang dan hanya 22% saat disimpan di dalam lemari pendingin.

Berdasarkan pengalaman Praktik Lapangan di rumah sakit atau klinik, peneliti melihat banyaknya jumlah sampel yang datang atau sampel yang tertunda pemeriksaannya dikarenakan pengambilan sampel yang jaraknya jauh dari lokasi laboratorium, dan human error sehingga sampel mengalami penundaan pemeriksaan yang kemungkinanan besar mengakibatkan hasil abnormal atau terjadi clumping. Maka dari itu, berdasarkan pada paparan di atas peneliti memiliki ketertarikan guna melakukan penelitian dengan mengambil judul “Pengaruh Suhu Penyimpanan dan Waktu Penundaan Terhadap Nilai *Platelet Count* (PLT) Darah EDTA Dengan Metode Impedansi”

1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka dapat ditarik rumusan masalah pada penelitian ini adalah apakah terdapat pengaruh suhu penyimpanan

dan waktu penundaan terhadap nilai *Platelet Count* (PLT) Darah EDTA dengan metode impedansi?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Penelitian ini secara umum bertujuan untuk mengetahui pengaruh suhu penyimpanan dan waktu penundaan terhadap nilai *Platelet Count* (PLT) darah EDTA dengan metode impedansi.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui hasil pemeriksaan *Platelet Count* (PLT) yang diperiksa segera
2. Mengetahui hasil pemeriksaan *Platelet Count* (PLT) yang diperiksa 2 jam setelah pengambilan darah pada suhu ruang (20-27⁰C)
3. Mengetahui hasil pemeriksaan *Platelet Count* (PLT) yang diperiksa 2 jam setelah pengambilan darah pada suhu refrigerator (2-8⁰C)
4. Menganalisis pengaruh hasil pemeriksaan *Platelet Count* (PLT) yang diperiksa segera, ditunda 2 jam pada suhu ruang (20-27⁰C) dan 2 jam pada suhu refrigerator (2-8⁰C).
5. Menganalisis pengaruh hasil pemeriksaan *Platelet Count* (PLT) ditunda 2 jam pada suhu ruang (20-27⁰C) dan 2 jam pada suhu refrigerator (2-8⁰C).

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

Hasil penelitian besar harapannya bisa memberi tambahan wawasan atau informasi serta memperdalam pemahaman pengetahuan terkait pemeriksaan laboratorium hematologi terutama pemeriksaan hitung jumlah trombosit.

1.4.2 Manfaat Praktis

1. Tenaga Teknologi Laboratorium Medis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam pemeriksaan hematologi khususnya pemeriksaan hitung jumlah trombosit dengan menggunakan metode impedansi.

2. Peneliti

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan referensi untuk mengembangkan penelitian selanjutnya khususnya dalam bidang hematologi untuk pemeriksaan hitung jumlah trombosit dan menerapkan ilmu yang telah didapatkan selama menempuh pendidikan.

1.5 Keaslian Penelitian

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian

No.	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Metodologi Penelitian	Hasil Penelitian	Persamaan dan Perbedaan
1.	(Nisa et al., 2025)	Perbedaan Hasil Jumlah Trombosit Berdasarkan Waktu Pemeriksaan Dan Suhu Penyimpanan Darah EDTA Metode Otomatis	Penelitian tersebut menerapkan desain <i>true experimental</i> dengan menggunakan sampel darah vena yang diperoleh dari 38 pegawai yang dipilih melalui teknik <i>purposive sampling</i> . Pelaksanaan penelitian berlangsung pada bulan Desember 2024 di Laboratorium Puskesmas Kedung II Jepara.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna pada jumlah trombosit antara sampel yang diperiksa segera, sampel yang disimpan selama satu jam pada suhu ruang (18–29°C), dan sampel yang disimpan selama satu jam pada suhu kulkas (2–8°C). Penurunan jumlah trombosit lebih besar terjadi pada sampel darah EDTA yang disimpan pada suhu ruang dibandingkan dengan sampel yang disimpan pada suhu kulkas.	Sama-sama menganalisis mengenai perbandingan jumlah trombosit dengan perbedaan waktu dan suhu. Peneliti terdahulu: melakukan analisis perbandingan Hitung jumlah trombosit pada suhu ruang (18-29°C) dan suhu kulkas (2-8°C) serta lama penyimpanannya, yaitu masing-masing 1 jam dengan metode otomatis. Penelitian ini: melakukan analisis suhu penyimpanan dan waktu penundaan pemeriksaan terhadap jumlah trombosit (<i>Platelet Count</i>) dengan pemeriksaan segera dan ditunda 2 jam pada suhu ruang (20-27°C) dan 2 jam pada suhu refrigerator (2-8°C) dengan metode impedansi
2.	(Fiani, 2021)	Gambaran Hitung Jumlah Trombosit Pada Sampel Darah Edta Dengan Penundaan 30 Menit Pada Suhu Ruang	Penelitian ini menggunakan desain penelitian deskriptif dengan teknik pengambilan sampel <i>quota sampling</i> . Sampel penelitian terdiri atas 27 mahasiswa. Seluruh rangkaian penelitian dilaksanakan di Laboratorium Klinik Budi Peni pada periode Januari hingga Juni 2021.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata jumlah trombosit pada sampel darah vena yang diperiksa segera adalah 318.111 dengan nilai median sebesar 307.000. Sementara itu, pada sampel yang mengalami penundaan pemeriksaan selama 30 menit pada suhu ruang, rata-rata	Sama-sama menganalisis mengenai jumlah trombosit (<i>Platelet Count</i>) pada sampel darah vena EDTA. Peneliti terdahulu: melakukan analisis gambaran hitung jumlah trombosit dengan penundaan pemeriksaan 30 menit pada suhu ruang. Penelitian ini: melakukan analisis waktu

				jumlah trombosit menurun menjadi 316.250 dengan nilai median sebesar 304.000.	penundaan pemeriksaan terhadap jumlah trombosit dengan pemeriksaan segera dan ditunda tanpa adanya dengan variasi suhu.
3.	(Sunajah & Winarni, 2022)	Perbedaan Pemeriksaan Hitung Jumlah Trombosit Metode Impedansi Dan Optik Pada 0Pasien Mikrositosis	Penelitian ini menggunakan desain penelitian komparatif (<i>comparison research</i>). Pelaksanaan penelitian dilakukan di Laboratorium Bio Medika Kedoya pada periode September hingga Oktober 2019. Analisis data dilakukan secara statistik menggunakan uji Wilcoxon dengan bantuan perangkat lunak SPSS versi 22.	Hasil analisis menggunakan uji Wilcoxon menunjukkan bahwa perbandingan antara metode impedansi dan <i>optical platelet count</i> menghasilkan nilai <i>p-value</i> sebesar 0,000 ($p < 0,05$). Hasil tersebut menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara pemeriksaan jumlah trombosit menggunakan metode impedansi dan metode optik.	Sama-sama menganalisis mengenai pemeriksaan hitung jumlah trombosit dengan metode impedansi tanpa membandingkan dengan metode lain. Peneliti terdahulu: melakukan analisis perbandingan Hitung jumlah trombosit dengan metode impedansi dan optik pada pasien mikrositosis . Penelitian ini: melakukan analisis pemeriksaan terhadap hitung jumlah trombosit (Platelet Count) dengan dengan metode impedansi.