

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Studi tentang darah dan organ-organ yang memproduksinya dikenal sebagai hematologi. Sel darah merah, sel darah putih, dan pembekuan darah merupakan beberapa tes yang digunakan untuk menilai komponen-komponen darah yang berbeda dalam hematologi. Dalam pemeriksaan hematologi standar, kadar hemoglobin merupakan parameter klinis yang digunakan untuk menilai apakah seorang pasien menderita kondisi medis tertentu. Pemeriksaan kadar hemoglobin juga berguna dalam mengevaluasi perkembangan anemia dan gangguan terkait polisitemia, serta respons terhadap pengobatan anemia (Saputra & Aristoteles, 2022).

Pengolahan sampel darah, termasuk medium, pH, suhu, tonisitas, dan penanganan mekanis, memiliki dampak yang signifikan terhadap hasil uji hematologi. Jenis antikoagulan yang digunakan, waktu antara pengambilan sampel dan pengujian, serta metode penyimpanan, semuanya merupakan faktor yang perlu dipertimbangkan saat melakukan uji hematologi. Darah akan segera mulai menggumpal (koagulasi) jika pembuluh darah arteri rusak. Antikoagulan harus ditambahkan untuk menghentikan koagulasi sebelum pemeriksaan. Heparin dan asam etilen diamina tetraasetat (EDTA) adalah dua bentuk antikoagulan yang umum digunakan. Heparin mencegah pembekuan darah sebelum analisis dilakukan dengan mengikat antithrombin dan menghambat aktivasi thrombin, sedangkan EDTA mengikat kalsium, yang esensial untuk proses pembekuan darah.

EDTA umumnya dijual dalam bentuk garam kalium (K_2EDTA dan K_3EDTA) atau garam natrium (Na_2EDTA). Untuk menghentikan pembekuan darah, EDTA mengikat kalsium. Kemampuan EDTA untuk menjaga integritas sel darah merupakan salah satu keunggulan utamanya dibandingkan dengan antikoagulan alternatif, sehingga menjadikannya pilihan yang direkomendasikan untuk pemeriksaan hematologi standar. Ada tiga jenis EDTA untuk aplikasi hematologi: aditif cair (K_3EDTA), aditif kering (K_2EDTA atau Na_2EDTA), dan aditif kering. Karena antikoagulan K-EDTA dapat mempertahankan ukuran dan bentuk sel darah, mereka digunakan sebagai kontrol dalam pengujian hematologi (Stibis, 2020). Meminalkan gangguan volume sampel pada tingkat hematokrit dan menghasilkan nilai trombosit yang lebih stabil dibandingkan dengan K_3EDTA , yang cenderung menghasilkan hasil yang lebih buruk akibat efek pengenceran, selain itu, bahan ini merupakan pilihan ideal sebagai bahan pengendalian mutu laboratorium internal karena stabilitasnya dalam menjaga ketepatan alat dan prosedur. Perbandingan EDTA dengan darah harus diteliti dengan cermat, namun jumlah EDTA per mililiter darah pada dasarnya sama untuk semua bentuk. Hasil tes yang tidak akurat dapat terjadi akibat ketidakseimbangan perbandingan. Eritrosit dapat menyusut jika konsentrasi EDTA terlalu tinggi, yang dapat mengubah hasil tes manual dengan meningkatkan volume sel dan menaikkan hematokrit. Perbandingan EDTA yang direkomendasikan adalah 1,5 mg/mL darah, meskipun beberapa referensi menyebutkan kisaran antara 1–1,5 mg/mL. (Lintang & Efendi, 2020).

Heparin di sisi lain, memiliki sifat antikoagulan baik dalam pengujian in vitro maupun in vivo. Sebagai asam mukopolisakarida, heparin mencegah konversi fibrinogen menjadi fibrin dengan menghambat pembentukan trombin dari protrombin. Ammonium heparin, lithium heparin, dan sodium heparin adalah tiga bentuk utama heparin. Karena tidak mempengaruhi analisis ion-ion berbeda dalam darah, lithium heparin adalah yang paling sering digunakan di antara ketiga jenis tersebut. Heparin umumnya digunakan dalam pemeriksaan analisis kimia darah, enzim, kultur sel, serta Osmotic Fragility Test (OFT). Konsentrasi heparin yang disarankan adalah $15 \text{ IU/mL} \pm 2,5 \text{ IU/mL}$ atau $0,1\text{--}0,2 \text{ mg/mL}$ darah. Namun, heparin tidak direkomendasikan untuk pemeriksaan hematologi, termasuk pembuatan apusan darah untuk pewarnaan Wright dan Giemsa (Afriansyah dkk., 2021).

Hasil hitung eritrosit tetap stabil saat pengujian eritrosit dilakukan menggunakan analisis hematologi karena bentuk kering K2EDTA (Dipotassium EDTA) sebagai antikoagulan tidak menyebabkan penyusutan eritrosit seiring peningkatan konsentrasi EDTA. Namun, antikoagulan K3EDTA (tripotasium EDTA) dalam bentuk cair dapat mengencerkan sampel dan menyebabkan penyusutan eritrosit, yang akan mengakibatkan nilai hitung eritrosit yang lebih rendah saat pengujian eritrosit dilakukan menggunakan analisis hematologi. Dalam studi kimia klinis, antikoagulan heparin (sodium/lithium heparin) umumnya digunakan untuk menghentikan pembekuan darah. Karena heparin bersifat ionik dan dapat berinteraksi dengan protein plasma dan permukaan sel darah, heparin tidak cocok untuk digunakan dalam tes hematologi karena dapat

mengubah bentuk sel darah (Syuhada, 2021)

Segera setelah sampel darah diambil, pemeriksaan yang tepat terhadap sampel harus dilakukan. Kerusakan sel (hemolisis) menyebabkan jumlah sel berkurang seiring dengan bertambahnya lama penyimpanan. Karena berbagai alasan, seperti volume tes yang besar di laboratorium, kekurangan peralatan atau reagen, prioritas klinis, waktu pengambilan sampel yang tidak sesuai dengan jadwal analisis, dll., sampel darah kadang-kadang tidak diperiksa segera. Sampel darah sering disimpan dalam lemari es pada suhu 4°C selama beberapa jam hingga beberapa hari untuk menjaga kondisinya dan mencegah kerusakan. Keabsahan dan keandalan hasil tes hematologi ditentukan oleh penyimpanan sampel darah dan penggunaan berbagai antikoagulan. Karena darah cepat rusak dalam kondisi yang kurang ideal, penundaan dalam pengujian dapat menyebabkan perubahan pada hasil tes.

Sebuah studi sebelumnya tentang pengaruh durasi penyimpanan darah dengan antikoagulan terhadap sifat-sifat eritrosit telah dilakukan (Utami, dkk 2019). Darah utuh dengan durasi penyimpanan yang berbeda—segera, dua, empat, enam, dan delapan jam—digunakan sebagai bahan uji. Setiap sampel dianalisis. Analisis faktor-faktor multiple dalam darah K2EDTA dan K3EDTA menunjukkan bahwa hasil K3EDTA inferior dibandingkan dengan hasil K2EDTA. Menurut statistik, tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara penggunaan antikoagulan K2EDTA atau K3EDTA dengan durasi penyimpanan yang berbeda untuk parameter hemoglobin, hematokrit, dan eritrosit (nilai sig > 0,05).

B. Rumusan Masalah

Bagaimana pengaruh jenis antikoagulan K₃EDTA dan Heparin dan lama waktu penyimpanan terhadap kadar Eritrosit?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Mengetahui pengaruh antikoagulan K₃EDTA dan Heparin dan lama waktu penundaan terhadap Kadar Eritrosit.

2. Tujuan Khusus

- a. Mengetahui rata-rata kadar eritrosit berdasarkan penggunaan antikoagulan K₃EDTA dan Heparin yang diperiksa segera dan 7 jam, dengan K₂EDTA yang diperiksa segera sebagai kontrol.
- b. Menganalisis perbedaan kadar eritrosit berdasarkan penggunaan antikoagulan K₃EDTA dan Heparin yang diperiksa segera dan 7 jam dengan K₂EDTA yang diperiksa segera sebagai kontrol.

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi Peneliti

Menambah pengetahuan tentang pemeriksaan hitung jumlah Eritrosit beserta faktor yang mempengaruhi hasil pemeriksaan

2. Bagi Institusi

Sebagai informasi bagi tenaga pendidik dan mahasiswa serta dapat dijadikan dasar untuk peneliti selanjutnya dan menambahkan kepustakaan di institusi.