

BAB VI

PEMBAHASAN

Berdasarkan rata-rata hasil pemeriksaan jumlah eritrosit pada anak-anak di Gambar 5.1 menyatakan bahwa pada volume 0,5 mL hasilnya 5,29 juta/ μ L; pada volume 1 mL hasilnya 5,32 juta/ μ L; dan pada volume 2 mL hasilnya 5,28 juta/ μ L memiliki nilai lebih tinggi daripada jumlah eritrosit pada volume 3 mL yaitu sebesar 5,26 juta/ μ L. Jumlah eritrosit yang lebih rendah ditemukan pada volume darah 1,5 mL hasilnya 5,23 juta/ μ L dan pada volume 2,5 mL hasilnya 5,25 juta/ μ L. Rata-rata hasil pemeriksaan jumlah eritrosit pada orang dewasa di Gambar 5.2 menyatakan bahwa pada volume 0,5 mL hasilnya 5,27 juta/ μ L dan pada volume 1 mL hasilnya 5,26 juta/ μ L memiliki nilai lebih tinggi daripada jumlah eritrosit pada volume 3 mL yaitu sebesar 5,25 juta/ μ L. Jumlah eritrosit yang lebih rendah ditemukan pada volume darah 1,5 mL hasilnya 5,23 juta/ μ L; pada volume 2 mL hasilnya 5,19 juta/ μ L; dan pada volume 2,5 mL hasilnya 5,25 juta/ μ L.

Hasil uji Paired T Test untuk melihat pengaruh volume darah pada tabung vacutainer kapasitas 3 mL terhadap jumlah eritrosit pada anak-anak pada volume 0,5 mL diperoleh nilai 0,548; pada volume 1 mL diperoleh nilai 0,053; pada volume 1,5 mL diperoleh nilai 0,210; pada volume 2 mL diperoleh nilai 0,678; dan pada volume 2,5 mL diperoleh nilai 0,740. Sedangkan hasil uji pengaruh volume darah pada tabung vacutainer kapasitas 3 mL terhadap jumlah eritrosit pada dewasa pada volume 0,5 mL didapatkan nilai 0,713; pada volume 1 mL didapatkan nilai 0,789; pada volume 1,5 mL didapatkan nilai 0,600; pada volume

2 mL didapatkan nilai 0,383; dan pada volume 2,5 mL didapatkan nilai 0,942. Hal ini menandakan bahwa tidak ada pengaruh volume darah pada tabung vacutainer kapasitas 3 mL terhadap jumlah eritrosit pada anak-anak dan orang dewasa. Hasil penelitian ini tidak sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Anita (2018) yang menyatakan bahwa ada pengaruh variasi volume darah pada tabung vacutainer K₂EDTA terhadap bentuk eritrosit.

Pada Gambar 5.3 didapatkan rata-rata kadar hemoglobin pada anak-anak dengan volume darah 0,5 mL hasilnya 11,90 g/dL; pada volume 1 mL hasilnya 11,95 g/dL; pada volume 1,5 mL hasilnya 11,95 g/dL; pada volume 2 mL hasilnya 11,96 g/dL; dan pada volume 2,5 mL hasilnya 11,93 g/dL memiliki nilai lebih rendah daripada volume darah 3 mL yaitu 11,97 g/dL. Berdasarkan Gambar 5.4 didapatkan rata-rata kadar hemoglobin pada orang dewasa dengan volume darah 0,5 mL hasilnya 13,80 g/dL; pada volume 1 mL hasilnya 13,80 g/dL; dan pada volume 1,5 mL hasilnya 13,76 g/dL memiliki nilai lebih tinggi daripada volume darah 3 mL yaitu 13,73 g/dL. Kadar hemoglobin yang lebih rendah ditemukan pada volume darah 2 mL hasilnya 13,70 g/dL dan pada volume 2,5 mL hasilnya 13,65 g/dL.

Hasil uji Paired T Test untuk melihat pengaruh volume darah pada tabung vacutainer kapasitas 3 mL terhadap kadar hemoglobin pada anak-anak pada volume 0,5 mL diperoleh nilai 0,080; pada volume 1 mL diperoleh nilai 0,451; pada volume 1,5 mL diperoleh nilai 0,351; pada volume 2 mL diperoleh nilai 0,785; dan pada volume 2,5 mL diperoleh nilai 0,285. Sedangkan hasil uji pengaruh volume darah pada tabung vacutainer kapasitas 3 mL terhadap kadar hemoglobin pada dewasa pada volume 0,5 mL didapatkan nilai 0,142; pada volume 1 mL

diperoleh nilai 0,080; pada volume 1,5 mL diperoleh nilai 0,285; pada volume 2 mL diperoleh nilai 0,516; dan pada volume 2,5 mL diperoleh nilai 0,142. Hal ini menandakan bahwa tidak ada pengaruh volume darah pada tabung vacutainer kapasitas 3 mL terhadap kadar hemoglobin pada anak-anak dan orang dewasa. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh (Dayalan et al., 2020) dimana perbandingan kadar hemoglobin pada volume darah 1 mL dan 3 mL dengan tabung K₂EDTA standar 3 mL menunjukkan hasil tidak adanya perbedaan yang signifikan antara kedua variasi volume darah tersebut.

Hasil pemeriksaan eritrosit dan hemoglobin dari beberapa volume darah ini terdapat perbedaan dikarenakan perbandingan volume dan antikoagulan dalam tabung vacutainer yang tidak sebanding. Apabila volume darah yang dimasukkan dalam tabung vacutainer kurang dari 3 mL, maka antikoagulan yang berlebih dapat menyebabkan terjadinya efek osmotik. Efek osmotik merupakan proses perpindahan molekul dari konsentrasi zat terlarut tinggi ke konsentrasi yang lebih rendah. Penelitian yang sejalan dilakukan oleh (Cahya, 2021), dimana pada volume darah 1 mL diperoleh jumlah eritrosit sebesar 5,16 juta/ μ L sedangkan pada volume darah 3 mL didapatkan jumlah eritrosit sebesar 5,10 juta/ μ L. Sehingga jumlah eritrosit pada volume 1 mL memiliki nilai yang lebih tinggi daripada jumlah eritrosit pada volume 3 mL.

Antikoagulan K₃EDTA yang tidak sebanding dengan volume darah dapat mengakibatkan adanya tekanan osmotik pada membrane eritrosit. Hal ini dapat menyebabkan penurunan tegangan permukaan membrane eritrosit menjadi lemah dan tidak stabil. Sel eritrosit yang mengalami hipertonsitas akan mengeluarkan cairan dalam sel untuk mempertahankan tekanan osmotik agar tetap seimbang.

Cairan di luar sel yang semakin bertambah dapat mengakibatkan terjadinya hemolisis. Menurut (Apriandi et al., 2015) awal hemolisis terjadi saat tekanan osmosis sebesar 0,94 Osm/L dan total hemolisis terjadi saat tekanan osmosis sebesar 0,51 Osm/L.

Tabung vacutainer kapasitas 3 mL memiliki antikoagulan K₃EDTA sebanyak 5,4 mg bentuk spray dry. Antikoagulan K₃EDTA dalam tabung vacutainer akan sebanding apabila diisi darah dengan volume 3 mL, dikarenakan tekanan osmotik yang terjadi antara antikoagulan dan eritrosit akan seimbang yaitu sekitar 0,0044 Osm/L. Apabila volume darah yang dimasukkan sebanyak 2,5 mL; 2 mL; 1,5 mL; 1 mL; dan 0,5 mL; maka konsentrasi antikoagulan K₃EDTA semakin tinggi dan tekanan osmotik dari antikoagulan K₃EDTA semakin besar. Tekanan osmotik yang semakin besar dapat menyebabkan cairan dalam sel eritrosit semakin cepat untuk bergerak keluar sehingga eritrosit akan mengkerut atau krenasi. Pengkerutan sel eritrosit dapat terbaca sebagai trombosit sehingga memberikan hasil rendah palsu pada hitung jumlah eritrosit (Oktiyani et al., 2017).

Hemoglobin merupakan protein terkonjugasi yang terdapat dalam sel darah merah yang mengandung zat besi dan berfungsi sebagai pengangkutan oksigen dari paru-paru ke semua sel jaringan tubuh (Asfaraini et al., 2018). Sel eritrosit yang mengalami pengerutan akibat terjadinya hipertonisitas, yaitu keadaan dimana konsentrasi zat terlarut lebih tinggi dibandingkan larutan di dalam sel, dapat berpengaruh juga terhadap hemoglobin yang terdapat di dalam eritrosit.

Menurut (Zulfikar Adzaki M et al., 2018) pada penelitiannya yang berjudul Pengaruh Volume Darah Pada Tabung Vacutainer K₃EDTA Terhadap Nilai LED Metode Westergreen menyatakan bahwa pemberian antikoagulan yang berlebihan

menyebabkan sel darah merah mengkerut kemudian disintegrasi. Disintegrasi merupakan gangguan pada membran eritrosit dan mengakibatkan lepasnya hemoglobin dan komponen intraseluler lainnya ke dalam cairan di sekitarnya. Tekanan osmotik dari antikoagulan K₃EDTA akan membuat membran eritrosit mengalami penurunan tegangan permukaan sehingga dapat mengakibatkan lepasnya hemoglobin dari dalam sel eritrosit.

Berdasarkan rata-rata jumlah eritrosit pada anak-anak didapatkan hasil bahwa jumlah eritrosit berada dalam nilai normal, dimana nilai normal jumlah eritrosit pada anak-anak yaitu 4,1-5,5 juta/ μ L. Pada orang dewasa didapatkan hasil jumlah eritrosit dalam nilai normal, dimana nilai normal jumlah eritrosit pada pria dewasa yaitu 4,6-6,2 juta/ μ L dan pada wanita dewasa yaitu 4,2-5,4 juta/ μ L. Hasil pemeriksaan menunjukkan hasil bahwa rata-rata jumlah eritrosit pada anak-anak lebih tinggi daripada dewasa.

Sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh (Syuhada, Izzuddin, et al., 2021) dimana berdasarkan rentang usia semakin bertambahnya usia maka jumlah eritrosit semakin menurun namun masih dalam kadar normal. Hal ini dikarenakan semakin bertambahnya usia seseorang maka fungsi organ tubuh juga semakin menurun, salah satunya penurunan fungsi sumsum tulang yang memproduksi sel darah merah, penurunan fungsi hati dan ginjal yang memproduksi hormon eritroprotein sehingga menurunnya produksi sel darah merah.

Rata-rata kadar hemoglobin pada anak-anak didapatkan hasil bahwa masih dalam nilai normal, dimana nilai normal kadar hemoglobin pada anak-anak adalah 11-13 mg/dL. Namun pada salah satu anak didapatkan kadar hemoglobin dibawah normal yaitu sebesar 10,4 mg/dL. Hal ini dikarenakan anak tersebut dalam keadaan

sakit dan terdiagnosis demam berdarah sehingga kadar hemoglobin dibawah normal. Pada orang dewasa hasil kadar hemoglobin berada dalam nilai normal, dimana nilai normal kadar hemoglobin pada wanita dewasa adalah 12-16 mg/dL dan pada laki-laki dewasa adalah 14-18 mg/dL.

Kadar hemoglobin pada anak-anak cenderung lebih rendah daripada orang dewasa. Perbedaan hemoglobin ini dikarenakan anak-anak membutuhkan asupan zat besi yang lebih banyak untuk pertumbuhannya, sedangkan pada orang dewasa organ-organ tubuh sudah tumbuh dan berkembang dengan stabil. Nilai median hemoglobin naik selama 10 tahun masa kanak-kanak selanjutnya akan meningkat pada masa pubertas (Estri & Cahyaningtyas, 2021). Begitu juga pada masa dewasa kadar hemoglobin akan semakin meningkat, namun mulai menurun saat usia 50 tahun ke atas.

Berdasarkan hasil pemeriksaan terdapat beda namun berdasarkan uji statistik menyatakan tidak adanya pengaruh volume darah pada tabung vacutainer kapasitas 3 mL terhadap jumlah eritrosit dan kadar hemoglobin. Hal ini dikarenakan bahan uji yang digunakan dalam penelitian ini merupakan darah dari responden yang normal. Sehingga jumlah eritrosit dan kadar hemoglobin cenderung normal dan perbedaan hasil pemeriksaan tidak tampak terlalu berbeda jauh. Selain itu juga kemungkinan ada faktor lain yang mempengaruhi hasil penelitian ini, yaitu cara homogenisasi tabung vacutainer. Menurut (Hartina et al., 2019), cara yang dilakukan untuk menghomogenkan darah yaitu menggunakan teknik inversi dengan mombolak-balikkan tabung 8 – 10 kali. Homogenisasi yang tidak tepat dapat menyebabkan terjadi koagulasi sehingga mengganggu pemeriksaan hematologi.

Dalam pelaksanaan penelitian ini pemeriksaan jumlah eritrosit dan kadar hemoglobin dilakukan secara bergantian mulai dari volume darah 3 mL; 2,5 mL; 2 mL; 1,5 mL; 1 mL; dan 0,5 mL. Banyaknya perlakuan volume darah dan pemeriksaan yang dilakukan secara duplo sehingga mengakibatkan terjadi penundaan pemeriksaan pada sampel terakhir. Menurut (Titi et al., 2017) menyatakan bahwa darah EDTA stabil pada suhu kamar kurang dari 1 jam, apabila lebih dari 1 jam akan terjadi perubahan jumlah sel maupun kerusakan morfologi sel.

Spesimen darah dengan antikoagulan K_3EDTA stabil pada suhu $4^{\circ}C$ sedangkan pada suhu kamar darah dengan antikoagulan K_3EDTA akan stabil dalam waktu kurang dari 1 jam. Darah yang dibiarkan pada suhu kamar dalam waktu lama yang berarti semakin lama terpapar dengan K_3EDTA dapat menimbulkan krenasi pada eritrosit. Penyimpanan darah dengan antikoagulan pada suhu kamar yang terlalu lama dapat menyebabkan terjadinya serangkaian perubahan pada eritrosit seperti pecahnya membran eritrosit (hemolysis) sehingga hemoglobin bebas ke dalam plasma (Muslim, 2015).