

**PERBEDAAN KADAR TROMBOSIT PADA SAMPEL DARAH EDTA YANG SEGERA DILAKUKAN PEMERIKSAAN DAN DILAKUKAN PENUNDAAN PEMERIKSAAN****Fadhilla Ais'syah Putri***Puskesmas Narmada Lombok Barat*
Fadhilla.Putri13@yahoo.com**Info Artikel :**

Diterima : 11 Februari 2023

Disetujui : 23 Februari 2023

Dipublikasikan : 25 Maret 2023

ABSTRAK**Kata Kunci :**
*Darah EDTA,
Hematologi,
Trombosit,
Platelet*

Pemeriksaan darah lengkap adalah salah satu pemeriksaan klinik yang rutin dilakukan. Salah satu parameter yang ada dalam pemeriksaan darah lengkap adalah jumlah trombosit atau platelet. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui perbedaan kadar trombosit pada sampel darah EDTA yang segera dilakukan pemeriksaan dan dilakukan penundaan pemeriksaan. Penelitian ini menggunakan metode penelitian tinjauan pustaka ini dilakukan dengan pencarian studi pada basis data online berupa PubMed, Cochrane library, dan Google Scholar. Hasil penelitian ini yaitu bahwa penundaan waktu pemeriksaan menyebabkan penurunan kadar trombosit. Terdapat perbedaan signifikan pada kadar trombosit pada sampel darah EDTA yang segera dilakukan pemeriksaan dan dilakukan penundaan pemeriksaan. Apabila kondisi tidak memungkinkan untuk dilakukannya pemeriksaan segera, sampel darah EDTA dapat disimpan dalam suhu refrigerator untuk tetap menjaga kestabilan metabolisme trombosit.

ABSTRACT**Keywords :**
*Blood EDTA,
Hematology,
Platelets,
Platelets*

A complete blood count is a routine clinical examination. One of the parameters in a complete blood count is the number of platelets or platelets. This study aimed to determine differences in platelet levels in EDTA blood samples which were examined immediately and postponed. This study used the research method of literature review. This was done by searching for studies in online databases like PubMed, Cochrane Library, and Google Scholar. The results of this study are that the delay in examination time causes a decrease in platelet levels. There was a significant difference in the platelet levels in the EDTA blood samples, which were examined immediately and postponed. If conditions do not allow immediate examination, EDTA blood samples can be stored at refrigerator temperature to maintain the stability of platelet metabolism.

PENDAHULUAN

Pemeriksaan darah lengkap merupakan pemeriksaan laboratorium yang rutin dikerjakan pada pemeriksaan klinik untuk menunjang penegakkan diagnosis, pemberian terapi, follow up hingga penentuan prognosis berbagai penyakit, baik infeksi maupun adanya kelainan darah. Salah satu parameter yang ada dalam pemeriksaan darah lengkap adalah jumlah trombosit atau platelet. Sampel darah dari tubuh memiliki kecenderungan

untuk menggumpal (koagulasi), sehingga diperlukan zat yang disebut antikoagulan untuk penyimpanannya. Antikoagulan yang biasa digunakan adalah EDTA (Ethylene Diamine Tetra Acetic Acid) atau asam etilendiamintetraasetat.

Permasalahan yang sering terjadi adalah sampel tidak dapat langsung dianalisis karena jumlah sampel tidak sebanding dengan tenaga analis laboratorium, waktu tunggu sebelum alat digunakan dan keterlambatan antara pengambilan sampel dan pemrosesan sampel. Oleh karena itu, keandalan dan keakuratan hasil pemeriksaan hematologi dipertanyakan. Untuk menjaga kondisi sampel agar tidak rusak, sampel darah biasanya disimpan dalam lemari pendingin (refrigerator) dengan suhu 4°C selama beberapa jam bahkan berhari-hari. Menurut penelitian yang telah dilakukan, sampel darah EDTA yang disimpan pada suhu kamar dan kemudian dianalisis setelah penundaan 2 jam, tidak ada perubahan signifikan pada hasil. Sampel darah akan menunjukkan hasil tes pada waktu kritis jika ditunda selama 8 jam. Pemeriksaan darah lengkap yang berlangsung lebih dari 6 jam dapat mengakibatkan perubahan morfologi darah, seperti pembengkakan dan perforasi eritrosit, pelepasan hemoglobin ke plasma dan lisisnya eritrosit. Semakin banyak hemoglobin yang dilepaskan dari eritrosit yang lisis, semakin tinggi kadar hemoglobin dan hal ini dapat mempengaruhi kadar MCV, MCH dan MCHC. Perubahan morfologi pada darah tersebut dapat menyebabkan penurunan kadar air dalam darah. Berkurangnya kadar air dalam darah menyebabkan sampel darah cepat rusak, mempengaruhi hasil tes. Dan jika sampel darah dibiarkan dalam suasana yang tidak ideal akan mempengaruhi hasil pengujian sehingga berdampak pada interpretasi hasil diagnostik dan menjadi kendala dalam penatalaksanaan penyakit pasien.

Studi lainnya oleh Murphy dkk menunjukkan adanya pengaruh penundaan waktu pemeriksaan terhadap kadar trombosit pada sampel darah EDTA. Dalam studi tersebut disebutkan bahwa setiap penundaan waktu pemeriksaan menyebabkan menurunnya nilai trombosit. Studi oleh Lasmilatu dkk menunjukkan rerata jumlah trombosit yang lebih tinggi pada sampel darah yang segera dilakukan pemeriksaan dibandingkan dengan sampel darah yang dilakukan penundaan pemeriksaan selama satu jam. Trombosit atau keping darah merupakan sel tidak berinti yang berasal dari megakariosit sumsum tulang belakang. Trombosit berukuran kecil dan berbentuk diskoid sekitar 2,0-4,0 per 0,5µm dengan volume rata-rata 7-11 fL. Waktu trombosit dalam sirkulasi darah adalah sekitar 10 hari dengan jumlah selama sirkulasi sebanyak 150–450 x10⁹/L. Trombosit adalah komponen darah yang sangat multifungsional karena terlibat dalam berbagai proses patofisiologi seperti proses hemostasis, thrombosis, pembekuan darah, konstiksi dan perbaikan pembuluh darah, proses inflamasi, proses aterosklerosis, pertahanan tubuh, dan bahkan pertumbuhan tumor atau proses metastasis. Di sisi lain, trombosit juga sangat rentan mengalami aktivasi dan agregasi sehingga mempercepat proses pembekuan dan merusak kualitas sampel darah. Oleh karena itu pengelolaan sampel darah harus dilakukan secara hati-hati mulai dari flebotomi, penggunaan antikoagulan, pengiriman hingga pengelolaan sampel. Hasil pemeriksaan trombosit sangat dipengaruhi oleh waktu dan suhu, sehingga diperlukan suatu standar terkait kondisi penyimpanan apabila sampel darah tidak segera dilakukan pemeriksaan. Studi yang meneliti perbandingan kadar trombosit yang dilakukan penundaan pemeriksaan dan segera dilakukan pemeriksaan telah banyak dilakukan di berbagai senter pemeriksaan laboratorium. Berdasarkan latar belakang tersebut, tinjauan pustaka ini akan mencoba merangkum hasil studi mengenai perbedaan kadar trombosit pada sampel darah EDTA yang segera dilakukan pemeriksaan dan dilakukan penundaan pemeriksaan

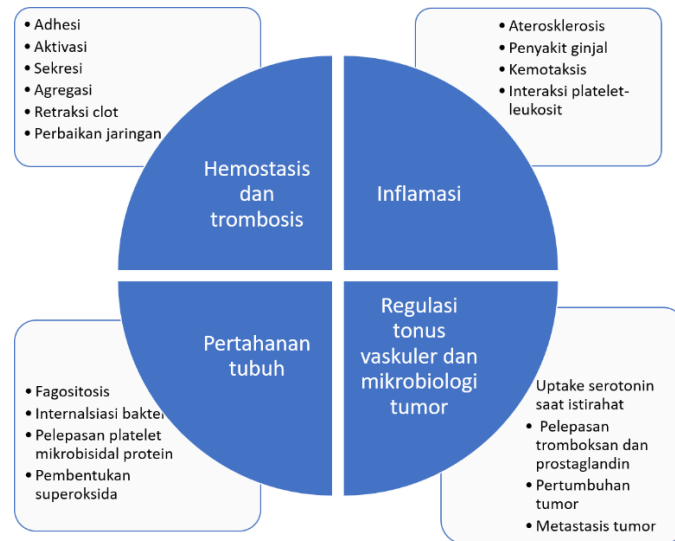
METODE PENELITIAN

Tinjauan pustaka menggunakan studi yang dipublikasi secara online pada tiga sumber data elektronik yakni PubMed, Cochrane library, dan Google Scholar dengan menggunakan kata kunci "*EDTA blood sample*", "*thrombocyte*", "*trombosit*", "*hematology*", "*immediate examination*", "*penundaan pemeriksaan*", dan "*postponed examination*". Pencarian studi dilakukan dengan menggunakan kriteria PICO, dan hasil studi yang sesuai kriteria pencarian kemudian dilakukan analisis sintesis secara naratif untuk menghasilkan sebuah tinjauan pustaka.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Trombosit atau keping darah merupakan bagian dari komponen seluler darah yang tidak berinti dan berasal dari megakariosit sumsum tulang belakang. Bentuk trombosit adalah discoid atau berbentuk cakram, berwarna merah ekunguan pada apusan darah, memiliki ukuran 2,0-4,0 per 0,5 μ m, lebih kecil dari leukosit dan dengan volume rata-rata 7-11 fL. Setelah matur, trombosit keluar dari sumsum tulang belakang. Sebanyak 70% nya masuk ke dalam sirkulasi darah dan sisanya terdapat pada limfa. Jumlah trombosit dalam darah orang dewasa adalah sekitar 150.000-400.000 sel/mm³ darah. Trombosit tidak memiliki inti inti sejati, tetapi mereka memiliki inti yang terdiri dari materi DNA dan RNA. Inti ini berbentuk bulat atau oval dan terletak di pusat trombosit. Trombosit mengandung dua jenis granula utama yakni granula alfa dan dense. Granula alfa mengandung faktor-faktor pertumbuhan, faktor pembekuan darah, dan protein yang mempromosikan penyembuhan luka dan peradangan. Sedangkan granula dense mengandung adenosin difosfat (ADP), kalsium, serotonin, dan epinefrin. Kandungan ini berperan dalam proses agregasi trombosit dan pembekuan darah.

Trombosit memiliki sejumlah fungsi antara lain berperan dalam proses pembekuan darah atau thrombosis, mekanisme pertahanan tubuh, proses inflamasi, regulasi tonus pembuluh darah, dan perkembangan tumor seperti yang dapat dilihat pada Gambar 1. Fungsi utama trombosit adalah berperan dalam pembekuan darah. Pada saat terjadi luka atau cedera pada endotel, kolagen akan dilepaskan dan merangsang menempelnya trombosit atau terjadi adhesi. Trombosit yang mengalami adhesi akan menjadi trombosit aktif yang mensekresikan granula seperti tromboksan A₂. Selain itu trombosit juga memicu terjadinya vasokonstriksi yang berperan untuk menghentikan perdarahan dan memicu pembentukan benang-benang fibrin yang akan menutupi area luka atau cedera. Fungsi lainnya adalah trombosit berperan dalam pertahanan tubuh terhadap infeksi dengan proses fagositosis serta internalisasi bakteri. Karena sifat tromboit yang mudah pecah dan mengalami agregasi atau menggumpal, trombosit juga berperan dalam pembentukan plak seperti plak aterosklerosis yang merupakan etiologi terjadinya penyakit jantung koroner.



Gambar 1. Sejumlah fungsi trombosit pada fisiologi tubuh manusia

Trombosit biasanya dalam keadaan tidak aktif saat berada dalam sirkulasi darah. Namun, ketika terjadi kerusakan pada dinding pembuluh darah, kolagen dan zat kimia lainnya akan terpapar. Ini menyebabkan trombosit melekat pada permukaan rusak tersebut. Aktivasi trombosit juga dapat dipicu oleh zat kimia seperti tromboksan A2 dan adenosin difosfat (ADP) yang dilepaskan oleh trombosit yang sudah teraktivasi. Setelah diaktivasi, trombosit mengalami perubahan bentuk dan mengembangkan tonjolan pendek yang disebut pseudopodia. Ini memungkinkan trombosit untuk saling berinteraksi dan membentuk agregat platelet atau gumpalan trombosit di tempat kerusakan pembuluh darah. Proses ini melibatkan pelepasan zat-zat seperti faktor pertumbuhan platelet, tromboksan A2, dan serotonin yang membantu meningkatkan respons hemostatik. Morfologi trombosit dapat dievaluasi melalui pemeriksaan darah rutin menggunakan mikroskop, atau melalui teknik laboratorium lainnya seperti citometri aliran. Pemeriksaan morfologi trombosit dapat memberikan informasi penting tentang kondisi darah dan kemampuan pembekuan yang normal.

Pengelolaan sampel darah dan pemeriksaan darah pada prinsipnya tetap dengan memperhatikan tiga tahap yakni pra-analitik, analitik, dan post-analitik. Tahap pra-analitik merupakan tahap awal pengelolaan sampel yang sangat menentukan kualitas sampel yang akan digunakan. Tahapan ini meliputi persiapan kondisi pasien, proses pengambilan sampel dan persiapan sampel. Sebelum dilakukannya pengambilan sampel darah atau flebotomi, harus dilakukan identifikasi identitas pasien dan kesesuaian data di formulir pemeriksaan laboratorium. Pengambilan sampel harus dilakukan sesuai standar operasional prosedur (SOP) dimana harus dipastikan volume darah mencukupi, darah lisis, segar, tidak mengalami perubahan warna dan tidak berubah bentuk. Selanjutnya apabila menggunakan antikoagulan, harus dipastikan bahwa sampel darah tercampur dengan baik dengan antikoagulan. Perbandingan jumlah darah dengan antikoagulan juga harus dipastikan cukup, karena bila kurang akan menyebabkan menurunnya hitung jumlah trombosit.

Selanjutnya setelah sampel telah didapatkan maka dilanjutkan dengan pengelolaan sampel. Sebisa mungkin sampel darah tidak boleh disimpan dan tidak dilakukan penundaan pemeriksaan. Apabila penundaan pemeriksaan tidak dapat dihindarkan, sampel darah EDTA dapat disimpan dalam refrigerator pada suhu antara

2°C hingga 8°C (36°F hingga 46°F) untuk mempertahankan stabilitas komponen darah yang diuji. Jika ada penundaan dalam pengiriman atau pengolahan sampel, pertahankan suhu dingin menggunakan kotak es atau alat penyimpanan khusus yang dirancang untuk menjaga suhu yang stabil.

Saat akan dilakukan pemeriksaan, sampel darah EDTA harus dibiarkan dalam suhu ruang terlebih dahulu. Teori menyatakan bahwa batas waktu simpan darah EDTA adalah tidak boleh lebih dari satu jam dalam suhu ruang. Dimana penundaan pemeriksaan yang lebih dari satu jam dapat menyebabkan berkurangnya jumlah dan fungsi trombosit. Hal tersebut terjadi karena trombosit sangat mudah menempel satu sama lain atau mengalami agregasi platelet maupun mengalami adhesi dengan beda asing. Pemeriksaan hitung jumlah trombosit dapat dilakukan secara manual maupun otomatis dengan menggunakan hematology analyzer. Hitung jumlah trombosit dilakukan untuk menentukan jumlah trombosit dalam satu microliter darag. Pemeriksaan secara manual dapat dilakukan dengan menggunakan hemositometer dan menggunakan reagen yakni Rees Ecker atau Brecher Cronkite.

Perbedaan antara reagen tersebut adalah pada kemampuannya dalam melisiskan sel lain selain trombosit dan kemampuannya memberikan pewarnaan pada trombosit. Setelah tahap pra-analitik, dilanjutkan dengan tahap analitik yakni tahap pengujian sampel penelitian dimana perlu diperhatikan reagen, alat serta metode yang digunakan. Terakhir pada pasca analitik, dipastikan apakah hasil pemeriksaan sudah benar melalui proses verifikasi dan validasi.

Seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya, sejumlah studi menyatakan bahwa penundaan pemeriksaan sampel darah EDTA akan mempengaruhi hitung jumlah trombosit. Teori menyatakan bahwa sampel darah EDTA yang dilakukan penundaan pemeriksaan lebih dari satu jam akan menghasilkan jumlah trombosit yang lebih rendah karena terjadi agregasi platelet, terjadi penggumpalan (aglutinasi), dan pecahnya platelet atau disentrifugasi.³ Dari hasil tinjauan pustaka, kami telah merangkum sejumlah hasil penelitian yang mengevaluasi perbedaan kadar trombosit yang segera dilakukan pemeriksaan dan dilakukan penundaan pemeriksaan seperti yang tercantum pada Tabel 1.

Dari hasil tinjauan pustaka, kami mendapatkan tujuh studi yang meneliti perbedaan kadar trombosit yang segera dilakukan pemeriksaan dan dilakukan penundaan pemeriksaan. Waktu penundaan pemeriksaan yang dilakukan pada studi-studi tersebut bervariasi antara hitungan menit 15, 20, 30, 45, dan 60 menit serta hitungan jam mulai dari 1 jam hingga 96 jam atau 4 hari. Intervensi yang dilakukan juga melihat perbedaan rerata kadar trombosit bila disimpan dalam suhu ruang (18-24°C) dan suhu refrigerator (2-8°C). Studi yang kami dapatkan mayoritas dilakukan di Indonesia dengan menggunakan sampel darah EDTA pasien dewasa. Mayoritas studi menyatakan adanya penurunan rerata kadar trombosit yang pada sampel yang dilakukan penundaan pemeriksaan dibandingkan dengan sampel yang segera diperiksa. Enam dari tujuh studi juga mendapatkan hasil penurunan rerata kadar trombosit seiring dengan semakin lamanya penundaan waktu pemeriksaan. Namun signifikansi hasil tersebut masih bersifat kontroversial, karena terdapat dua dari tujuh studi yang menyatakan tidak terdapat perbedaan signifikan pada kadar trombosit antara sampel yang segera diperiksa dan dilakukan penundaan pemeriksaan.

Tabel 1 Studi Yang Mengevaluasi Perbedaan Kadar Trombosit Yang Segera Dilakukan Pemeriksaan Dan Dilakukan Penundaan Pemeriksaan

Studi	Desain studi dan sampel	Intervensi yang dilakukan	Rerata kadar trombosit (segera dilakukan pemeriksaan vs. dilakukan penundaan) x 103/mm ³	Simpulan penelitian
Apriani dkk, 2021.	Studi komparatif pada sampel darah EDTA.	Penundaan pemeriksaan selama 20 menit dan 40 menit pada suhu ruang	Segera: 262 Ditunda 20 menit: 260 Ditunda 40 menit: 255	Terdapat penurunan kadar trombosit antara sampel yang langsung diperiksa dan dilakukan penundaan pemeriksaan. Tidak terdapat perbedaan signifikan antara hitung jumlah trombosit yang segera diperiksa dan dilakukan penundaan pemeriksaan 20 menit maupun 40 menit (p>0,05).
Gunawardena dkk, 2017.	Studi potong lintang pada 102 sampel darah dan diperiksa menggunakan hematology analyzer.	Penundaan pemeriksaan hingga 48 jam pada suhu 40C dan 230C.	Pemeriksaan segera: 277 Penundaan 48 jam suhu 40C: 253 Penundaan 48 jam suhu 230C: 231	Ditemukan penurunan signifikan pada jumlah trombosit pada penundaan pemeriksaan 48 jam pada suhu ruang dan suhu refrigerator.
Lasmilatu dkk, 2019.	Studi analitik potong lintang pada sampel darah EDTA.	Penundaan waktu pemeriksaan 15, 30, 45, dan 60 menit pada suhu ruang.	Segera: 380,8 Penundaan 15 menit: 359,6 Penundaan 30 menit: 350,6 Penundaan 45 menit: 337,4 Penundaan 60 menit: 330,4	Terdapat penurunan kadar trombosit akibat penundaan waktu pemeriksaan. Ditemukan adanya perbedaan yang bermakna pada jumlah trombosit pemeriksaan segera dengan ditunda 15, 30, 45, dan 60 menit pada suhu ruang.
Mappar dkk, 2018.	Studi analitik komparatif pada sampel darah EDTA.	Penundaan pemeriksaan 1 jam, 90 menit, dan 120 menit pada suhu ruang.	Segera: 392 Penundaan 1 jam: 310 Penundaan 90 menit: 340 Penundaan 120 menit: 371	Terjadi penurunan jumlah trombosit dibandingkan antara pemeriksaan segera dan penundaan waktu pemeriksaan. Namun antara penundaan 1 jam, 90 menit dan 120 menit malah ditemukan peningkatan jumlah trombosit.
Subekti dkk, 2014.	Studi komparatif pada 32 sampel darah EDTA di RSUD Klungkung.	Penundaan pemeriksaan 6 dan 12 jam.	Segera: 239,03 Penundaan 6 jam: 224,19 Penundaan 12 jam: 214,53	Terdapat perbedaan yang signifikan antara kadar trombosit yang segera dan dilakukan penundaan pemeriksaan 6 dan 12 jam (p<0,05). Tidak terdapat perbedaan signifikan antara kadar

Studi	Desain studi dan sampel	Intervensi yang dilakukan	Rerata kadar trombosit (segera dilakukan pemeriksaan vs. dilakukan penundaan) x 103/mm ³	Simpulan penelitian
Rahma nitarini dkk, 2018.	Studi komparatif pada 30 sampel darah EDTA yang dilakukan pemeriksaan darah lengkap.	Penundaan pemeriksaan hingga 96 jam pada suhu ruang (18-240C) dan suhu refrigerator (2-80C).	Tidak ada data	trombosit pada penundaan pemeriksaan 6 dan 12 jam (p>0,05). Hitung jumlah trombosit diketahui stabil hingga penundaan pemeriksaan 96 jam, namun perubahan morfologi sel darah sudah mulai diamati pada waktu penundaan 8 jam baik pada suhu ruang maupun refrigerator.
Widyas tuti dkk, 2017.	Studi potong lintang pada sampel darah EDTA.	Penundaan pemeriksaan selama 4 jam pada suhu 220C dan 280C	Segera: 255,10 Penundaan 4 jam suhu 220C: 245,50 Penundaan 4 jam suhu 280C: 246,40	Terdapat penurunan kadar trombosit pada sampel darah yang dilakukan penundaan pemeriksaan, namun tidak ditemukan perbedaan yang signifikan.

Temuan yang menarik adalah pada studi oleh Mapparesa dkk yang malah menemukan kadar trombosit yang lebih tinggi pada sampel yang dilakukan penundaan pemeriksaan lebih lama. Hasil ini dapat dijelaskan oleh sejumlah faktor seperti adanya trombotosis sekunder atau reaktif yang dipicu oleh respon inflamasi. Respon inflamasi yang terjadi misalnya ketika adanya cendera vaskuler yang merangsang sistem imun. Cedera yang terjadi menyebabkan peningkatan produksi trombosit untuk perbaikan dan penyembuhan luka. Faktor lainnya adalah aktivitas berat seperti olahraga berlebih yang berpengaruh dalam peningkatan jumlah trombosit sesaat. Aktivitas fisik menyebabkan agregasi trombosit yang memicu meningkatnya daya adhesi.

Sedangkan lima studi lainnya kompak menunjukkan hasil kadar trombosit yang terus menurun seiring dengan semakin lamanya penundaan waktu pemeriksaan. Penurunan kadar trombosit dalam sampel darah yang mengalami penundaan pemeriksaan bisa terjadi karena beberapa mekanisme. Mekanisme yang berperan antara lain terjadinya koagulasi dan penggumpalan. Ketika darah diambil dan dibiarkan dalam tabung darah tanpa pengobatan khusus, trombosit bisa mulai mengaktifkan proses koagulasi dan penggumpalan. Ini bisa menyebabkan pengurangan jumlah trombosit yang sebenarnya saat sampel diperiksa, karena beberapa trombosit sudah membentuk gumpalan. Yang kedua adalah terjadinya proses degradasi. Selama penundaan pemeriksaan, beberapa enzim dan molekul dalam darah dapat menyebabkan degradasi trombosit. Ini bisa mengakibatkan perubahan morfologi dan fungsi trombosit yang mengurangi kemampuan mereka untuk dihitung dengan akurat. Yang ketiga adalah terjadinya lisis sel. Selama penundaan, beberapa sel darah, termasuk trombosit, dapat mengalami lisis atau pecah. Hal ini bisa terjadi karena berbagai faktor seperti perubahan suhu, pH, atau paparan bahan kimia tertentu. Jika trombosit mengalami lisis, ini akan menyebabkan penurunan kadar trombosit yang terdeteksi saat sampel diperiksa.

Dalam studi Gunawardena dkk. didapatkan rerata trombosit yang lebih rendah pada sampel darah yang dilakukan penundaan pemeriksaan selama 48 jam dan disimpan pada suhu ruang, dibandingkan sampel yang dilakukan penundaan pemeriksaan 48 jam

namun disimpan dalam suhu refrigerator. Hal ini dikarenakan, sampel darah dengan antikoagulan yang tidak segera dilakukan pemeriksaan akan rentan terjadi perubahan morfologi. Trombosit yang disimpan dalam suhu ruang akan terus aktif melakukan metabolisme berupa akumulasi laktat dan penurunan pH. Kondisi pH di bawah 6,0-6,2 akan menurunkan ketahanan trombosit. Selain itu akan terjadi pembesaran dan disintegrasi trombosit yang berkontribusi pada berkurangnya jumlah trombosit. Penyimpanan sampel darah EDTA pada suhu refrigerator (2-80C) dapat menjaga metabolisme trombosit agar tidak terjadi agregasi dan adhesi sehingga trombosit tetap stabil. Adapun kelemahan tinjauan pustaka ini adalah, sampel darah yang diikutsertakan dalam studi-studi tersebut merupakan sampel darah dengan kondisi normal. Untuk kasus dimana terjadi trombositopenia belum dapat ditarik suatu kesimpulan apakah penundaan pemeriksaan sampel memberiksan perbedaan kadar trombosit yang signifikan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian maka dapat disimpulkan bahwa penundaan waktu pemeriksaan menyebabkan penurunan kadar trombosit. Terdapat perbedaan signifikan pada kadar trombosit pada sampel darah EDTA yang segera dilakukan pemeriksaan dan dilakukan penundaan pemeriksaan. Apabila kondisi tidak memungkinkan untuk dilakukannya pemeriksaan segera, sampel darah EDTA dapat disimpan dalam suhu refrigerator untuk tetap menjaga kestabilan metabolisme trombosit.

DAFTAR PUSTAKA

- Apriani, A., & Gea, H. P. (2021). *Perbedaan Hitung Jumlah Trombosit Darah EDTA Dengan Penundaan Waktu Pemeriksaan* (1st ed., pp. 18-23). Jurnal Health Sains. <https://doi.org/10.46799/jhs.v2i1.96>
- Geraldo RB, Sathler PC, Lourenço AL, Saito MS, Cabral LM, Rampelotto PH, & et al. (2014). *Platelets: Still a Therapeutical Target for Haemostatic Disorders* (pp. 17901-17919). International Journal of Molecular Sciences. <https://doi.org/10.3390/ijms151017901>
- Gunawardena D, Jayaweera S, Madhubhashini G, Lokumarakkala DD, Senanayake SJ. (2017). *Platelets: Still a Therapeutical Target for Haemostatic Disorders* (1st ed., p. 31(2):e22042). Journal of Clinical Laboratory Analysis. <https://doi.org/0.1002/jcla.22042>
- Horrison, P. (2005). *Platelet function analysis* (2nd ed., pp. 111-123). National Library Of Medicine. <https://doi.org/10.1016/j.blre.2004.05.002>
- Johnson L, Tan S, Wood B, Davis A, Marks DC. (2016). *Refrigeration and cryopreservation of platelets differentially affect platelet metabolism and function: A comparison with conventional platelet storage conditions*. Transfusion. (0th ed., pp. 1807-1808). National Library of Medicine. <https://doi.org/10.1111/trf.13630>
- Josefsson EC, Hartwig JH, Hoffmeister KM. (2005). *Platelet Storage Temperature* (34th ed., pp. 253-261). Transfus Med Hemother. <https://doi.org/10.1159/000103920>
- Lasmilatu MV. *Perbedaan Hitung Jumlah Trombosit Segera Diperiksa Dengan Jumlah Trombosit Setelah Ditunda 15 Menit, 30 Menit, 45 Menit Dan 60 Menit Pada Darah EDTA (Doctoral dissertation, Poltekkes Kemenkes Kupang)*. Respiratory Poltekkes Kopang. <http://repository.poltekkeskupang.ac.id/id/eprint/1341>

- Lestari AAW, Mulyantari NK, Prabawa IPY. (2022). *W261 The increase of stromal cell-derived factor 1 (SDF-1) levels in packed red cells (PRC) as the indicator of storage lesion at Sanglah hospital-blood bank, Bali, Indonesia*. SINTA. <https://ijbs-udayana.org/index.php/ijbs/article/view/374>
- Lima-Oliveira G, Volanski W, Lippi G, Picheth G, Guidi GC. (2017). *Pre-analytical phase management: A review of the procedures from patient preparation to laboratory analysis* (pp. 153-163). National Library of Medicine. <https://doi.org/10.1080/00365513.2017.1295317>
- Medvedev IN. (2019). *Physiological peculiarities of thrombocyte activity of candidates into masters of sports in athletics of preadult age*. (8th ed., pp. 203-219). Bali Medical Jurnal. <https://doi.org/10.15562/bmj.v8i3.1090>
- Meinkoth JH, Allison RW. (2007). *Getting accurate results. Veterinary Clinics of North America: Small animal practice* (pp. 203-219). Science Direct. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2006.11.008>
- Mulyantari NK, Prabawa IPY. (2007). *Analysis of Soluble Cluster of Differentiation 40 Ligand (SD40L) levels between thrombocyte apheresis and thrombocyte whole blood products in Sanglah General Hospital blood bank* (8th ed.). Bali Medical Journal. <https://doi.org/10.15562/bmj.v8i1.1349>
- Murphy S, Gardner FH. (1969). *Effect of storage temperature on maintenance of platelet viability--deleterious effect of refrigerated storage* (pp. 1094-8). National Library of Medicine. <https://doi.org/10.15562/bmj.v8i1.1349>
- Rahmanitarini A, Hernaningsih Y, Indrasari YN. (2019). *The stability of sample storage for complete blood count (CBC) toward the blood cell morphology* (pp. 482-486). National Library of Medicine. <https://doi.org/10.15562/bmj.v8i2.1369>
- Subekti HS. (2014). *Evaluasi Penundaan Pemeriksaan Jumlah Trombosit Pada Pasien di Instalasi Laboratorium RSUD Klungkung* (pp. 23-27). The Journal of Medical Laboratory. <http://repository.poltekkes-denpasar.ac.id/1771/>
- Turhan T, Sezer S, Yücel Ç, Koca Y. (2011). *Effects of Storage Conditions on Complete Blood Cell Count Parameters* (pp. 165-174). Turkish Journal of Biochemistry. https://www.researchgate.net/publication/287193311_Effects_of_Storage_Conditions_on_Complete_Blood_Cell_Count_Parameters
- Zini Tanzi G. (2014). *Stability of complete blood count parameters with storage: Toward defined specifications for different diagnostic applications* (pp. 111-113). National Library of Medicine. <https://doi.org/10.1111/ijlh.12181>