

**PERBANDINGAN JUMLAH TROMBOSIT PADA PASIEN PRA-OPERASI &
PASCA OPERASI BEDAH JANTUNG (CABG) DI RUMAH SAKIT
WAHIDIN SUDIROHUSODO PADA BULAN JUNI 2023 – JUNI 2024**



Risnawan

C011181435

**Pembimbing Akademik :
dr. Kartika Pramita, Sp.PK**

**DEPARTEMEN ILMU PATOLOGI KLINIK
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2024

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh

Nama : Risnawan

NIM : C011181435

Fakultas/Program Studi : Kedokteran / Pendidikan Dokter Umum

Judul Skripsi : "PERBANDINGAN JUMLAH TROMBOSIT PADA PASIEN PRA-OPERASI & PASCA OPERASI BEDAH JANTUNG (CABG) DI RUMAH SAKIT WAHIDIN SUDIROHUSODO PADA BULAN JUNI 2023 – JUNI 2024"

Telah berhasil dipertahankan dihadapan dewan penguji dan diterima sebagai bahan persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar sarjana kedokteran pada Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : dr. Kartika Paramita, Sp.PK

(.....)

Penguji 1 : Dr. dr. Yuyun Widaningsih, M.Kes, Sp.PK(K)

(.....)

Penguji 2 : Dr. dr. Tenri Esa, M.Si, Sp.PK(K)

(.....)

Ditetapkan di : Makassar

Tanggal : 22 November 2024

SKRIPSI
PERBANDINGAN JUMLAH TROMBOSIT PADA PASIEN PRA-OPERASI & PASCA
OPERASI BEDAH JANTUNG (CABG) DI RUMAH SAKIT
WAHIDIN SUDIROHUSODO PADA BULAN JUNI 2023 – JUNI 2024

RISNAWAN
C011181435

Skripsi,

telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Sarjana S1 pada tanggal 22 bulan 11
tahun 2024 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

pada

Program Studi Pendidikan Dokter
Departemen Patologi Klinik
Fakultas Kedokteran
Universitas Hasanuddin
Makassar

Mengesahkan:
Pembimbing tugas akhir,



dr. Kartika Paramita, Sp.PK
NIP 198410222012122003

Mengetahui:
Ketua Program Studi,



dr. Ririn Nislawati, M.Kes., Sp.M(K)
NIP 198101182009122003

TELAH DISETUJUI UNTUK DICETAK DAN DIPERBANYAK

Skripsi dengan Judul :

**“PERBANDINGAN JUMLAH TROMBOSIT PADA PASIEN PRA-OPERASI &
PASCA OPERASI BEDAH JANTUNG (CABG) DI RUMAH SAKIT WAHIDIN
SUDIROHUSODO PADA BULAN JUNI 2023 – JUNI 2024”**

Makassar, 22 November 2024

Pembimbing,



dr. Kartika Paramita, Sp.PK

NIP. 19841022 201212 2 003

HALAMAN PENGESAHAN

Telah disetujui untuk dibacakan pada seminar akhir di Departemen Ilmu Patologi Klinik Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin dengan Judul :

“PERBANDINGAN JUMLAH TROMBOSIT PADA PASIEN PRA-OPERASI & PASCA OPERASI BEDAH JANTUNG (CABG) DI RUMAH SAKIT WAHIDIN SUDIROHUSODO PADA BULAN JUNI 2023 – JUNI 2024”

Hari/Tanggal : Senin, 22 November 2024

Waktu : 16.00 WITA

Tempat : Zoom Meeting

Makassar, 22 November 2024

Pembimbing,



dr. Kartika Paramita, Sp.PK

NIP. 19841022 201212 2 003

**DEPARTEMEN ILMU PATOLOGI KLINIK FAKULTAS
KEDOKTERAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Risnawan

NIM : C011181435

Program Studi : Pendidikan Dokter Umum

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 22 November 2024

Yang menyatakan,



Risnawan

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul Perbandingan Jumlah Trombosit Pada Pasien Pra-Operasi & Pasca Operasi Bedah Jantung (CABG) di Rumah Sakit Wahidin Sudirohusodo pada Bulan Juni 2023 – Juni 2024.

Skripsi ini disusun sebagai hasil dari proses penelitian yang memerlukan waktu, tenaga, dan pemikiran yang cukup intens. Pada kesempatan ini, saya ingin menyampaikan rasa terima kasih yang mendalam kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusi selama proses penyusunan skripsi

Pertama, saya ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada dr. Kartika Paramita, Sp.PK sebagai pembimbing skripsi saya. Saya juga ingin mengucapkan terima kasih kepada Dr. dr. Yuyun Widaningsih, M.Kes, Sp.PK(K) dan Dr. dr. Tenri Esa, M.Si, Sp.PK(K) sebagai penguji skripsi saya.

Selain itu, saya juga mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini, baik secara langsung maupun tidak langsung, seperti keluarga, teman-teman, dan rekan-rekan sejawat yang selalu memberikan dukungan moral dan semangat.

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan memberikan wawasan lebih lanjut di bidang Pendidikan Dokter.

ABSTRAK

Trombosit merupakan sebuah kepingan terkecil dari sel darah yang berbentuk bulat oval dan tidak memiliki inti sel. Trombosit dihasilkan dari suatu pecahan fragmen megakariosit yang merupakan suatu sel muda didalam sumsum tulang. Setiap suatu megakariosit menghasilkan kurang lebih 3000-4000 trombosit. Trombosit sendiri beredar didalam sirkulasi darah dengan rentang waktu antara 7 hingga 10 hari. Nilai rujukan dari kadar trombosit dalam darah sendiri adalah 150.000 – 400.000/ul darah. Trombosit memiliki peran penting dalam proses hemostasis, thrombosis, dan juga membantu dalam mempertahankan integritas endotel vaskular, memperbaiki cedera vaskular dan membantu dalam respons imun. Operasi Coronary Artery Bypass Graft (CABG) adalah prosedur pembedahan revaskularisasi yang digunakan untuk memperbaiki dan meningkatkan aliran darah ke jantung. Operasi CABG dilakukan untuk mengurangi angina pada pasien yang telah gagal dengan terapi medis dan bukan kandidat yang tepat untuk angioplasty (PTCA). Operasi CABG sangat ideal untuk pasien dengan penyempitan di beberapa cabang arteri coroner ada CABG, pembuluh pintasan baru, yaitu arteri atau vena yang sehat diambil dari kaki, lengan atau dada pasien. Salah satu komponen pemeriksaan preoperasi adalah penilaian terhadap fungsi hemostasis primer dengan menghitung jumlah trombosit untuk menilai risiko perdarahan. Persiapan trombosit konsentrat dipersiapkan pada pasien yang akan menjalani operasi besar dengan jumlah trombosit tertentu. Perdarahan perioperatif merupakan hal yang paling ditakutkan oleh dokter bedah. Perdarahan perioperatif tersebut dapat berupa perdarahan surgikal maupun perdarahan medikal. Oleh karena itu, penelitian ini melihat perbandingan jumlah trombosit sebelum dan setelah operasi.

Kata kunci : Trombosit, CABG, perdarahan.

ABSTRACT

Thrombocytes are the smallest pieces of blood cells that are oval and have no nucleus. Thrombocytes are produced from a fragment of megakaryocyte fragments which are young cells in the bone marrow. Each megakaryocyte produces approximately 3000-4000 thrombocytes. Thrombocytes themselves circulate in the blood circulation with a time span of between 7 to 10 days. The reference value of platelet levels in the blood is 150,000 - 400,000 / ml of blood. Thrombocytes have an important role in the process of hemostasis, thrombosis, and also help in maintaining vascular endothelial integrity, repairing vascular injuries and assisting in immune responses. Coronary Artery Bypass Graft (CABG) surgery is a revascularization surgical procedure used to repair and improve blood flow to the heart. CABG surgery is performed to reduce angina in patients who have failed medical therapy and are not good candidates for angioplasty (PTCA). CABG surgery is ideal for patients with narrowing in multiple branches of the coronary arteries. There is a new bypass vessel, which is a healthy artery or vein taken from the patient's leg, arm or chest. One component of the preoperative examination is the assessment of primary hemostasis function by counting thrombocytes to assess bleeding risk. Concentrated platelet preparations are prepared in patients who will undergo major surgery with a specific platelet count. Perioperative bleeding is the most feared thing by surgeons. The perioperative bleeding can be either surgical bleeding or medical bleeding. Therefore, this study looked at the comparison of platelet counts before and after surgery.

Key words: thrombocytes, CABG, bleeding.

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	2
BAB 1 PENDAHULUAN	5
1.1 Latar Belakang.....	5
1.2 Rumusan Masalah.....	9
1.3 Tujuan Penelitian	10
1.3.1 Tujuan Umum.....	10
1.3.2 Tujuan Khusus.....	10
1.4 Manfaat Penelitian	10
1.4.1 Manfaat Praktis.....	10
1.4.2 Manfaat Akademis.....	10
BAB II TUJUAN PENELITIAN	11
2.1 Trombosit	11
2.1.1 Definisi.....	11
2.1.2 Struktur Trombosit.....	11
2.1.3 Fungsi Trombosit.....	12
2.1.4 Kelainan Trombosit	15
2.1.5 Pemeriksaan Jumlah trombosit.....	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	20
3.1 Kerangka Teori.....	20

3.1	Kerangka Konsep.....	21
3.2	Hipotesis Penelitian.....	22
BAB IV KERANGKA PENELITIAN		23
4.1	Desain Penelitian	23
4.2	Lokasi Dan Waktu Penelitian	23
4.2.1	Lokasi Penelitian.....	23
4.2.2	Waktu Penelitian.....	23
4.3	Populasi Penelitian.....	23
4.4	Sampel dan Teknik Pemilihan Sampel	24
4.5	Kriteria Inklusi Dan Ekslusi	24
4.5.1	Kriteria Inklusi.....	24
4.5.2	Kriteria Ekslusi.....	24
4.6	Definisi Operasional.....	25
4.7	Prosedur Penelitian	26
BAB V HASIL PENELITIAN		28
5.1	Karakteristik Umum.....	28
5.2	Rerata Jumlah Jumlah Trombosit pada Pasien Pre-Operasi dan Pasca Operasi CABG.....	29
5.3	Perbedaan Jumlah Trombosit Pre-Operasi dan Pasca Operasi CABG	29

BAB VI PEMBAHASAN	30
6.1 Penurunan Trombosit Setelah Tindakan CABG.....	30
6.2 Faktor yang Mempengaruhi Penurunan Trombosit	35
BAB VII KESIPULAN DAN SARAN	38
7.1 Kesimpulan.....	38
7.2 Saran	38
DAFTAR PUSTAKA.....	39

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Trombosit memiliki peran penting dalam proses hemostasis, thrombosis, dan juga membantu dalam mempertahankan integritas endotel vaskular, memperbaiki cedera vaskular dan membantu dalam respons imun. Trombosit atau platelet merupakan sebuah sel yang berasal dari garis megakariosit. Megakarioblas akan menjadi promegakariosit, kemudian menjadi granular megakariosit, dan menjadi megakariosit matur. Megakariosit matur inilah yang kemudian akan melepaskan sitoplasmanya yang menjadi trombosit. Trombosit bekerja dengan menempel pada dinding yang rusak dan melepaskan mediator serta enzim yang menyebabkan proses koagulasi, vasokonstriksi, dan agregasi trombosit lainnya sehingga menjadi sumbatan trombosit primer (primary platelet plug. Trombosit juga menjadi komponen inti dalam penggumpalan darah yang diperkuat dengan adanya fibrin. Jumlah rata-rata trombosit adalah $150-400 \times 10^3 / \mu\text{L}$, dan akan menurun setelah usia 60 tahun (Tolla, Nelly. P, 2019)

Trombositopenia didefinisikan sebagai jumlah hitung trombosit dibawah $140-150 \times 10^3 / \mu\text{L}$. Penyebab terjadinya trombositopenia antara lain seperti infeksi terutama malaria, HIV, dan virus lainnya, keganasan,

disseminated intravascular coagulation (DIC), anemia aplastik, immune thrombocytopenic purpura (ITP) atau pada kondisi yang lebih lanjut seperti pasien dengan extracorporeal membrane oxygenation (ECMO).⁴ Penggunaan obat-obatan tertentu seperti rifampicin, heparin, sulfonamid, dan diuretik tiazid juga dapat menekan produksi trombosit. Namun, selain etiologi di atas dapat terjadi trombositopenia diakibatkan oleh proses pre-analitik dari pemeriksaan sampel darah dan peranan sistem imun pasien yaitu EDTA-dependent pseudothrombocytopenia yang merupakan suatu diagnosis laboratorium dengan insidensi 0,1-2% dengan predominasi jenis kelamin perempuan dibanding laki laki dengan ratio 1 : 1,8 (Tolla, Nelly. P, 2019)

Salah satu komponen pemeriksaan preoperasi adalah penilaian terhadap fungsi hemostasis primer dengan menghitung jumlah trombosit untuk menilai risiko perdarahan. Persiapan trombosit konsentrat dipersiapkan pada pasien yang akan menjalani operasi besar dengan jumlah trombosit tertentu. Perdarahan perioperatif merupakan hal yang paling ditakutkan oleh dokter bedah. Perdarahan perioperatif tersebut dapat berupa perdarahan surgical maupun perdarahan medikal. Oleh karena itu, evaluasi preoperatif biasanya melibatkan pemeriksaan darah rutin dan tes hemostasis untuk deteksi risiko medical bleeding. Bila ada kelainan, pasien akan dikonsulkan ke dokter penyakit dalam untuk penatalaksanaan prabedah, sehingga diharapkan risiko

perdarahan perioperatif yang disebabkan oleh kondisi medis akan dapat diminimalkan (Natasya, R. S, 2022)

Kelainan waktu perdarahan atau bleeding time dapat disebabkan oleh gangguan vaskuler (vaskulopati), kekurangan jumlah trombosit (trombositopenia), atau gangguan fungsi trombosit (trombositopati). Bila diperoleh hasil laboratorium trombositopenia, yang perlu diperhatikan pertama kali adalah apakah ada kesalahan laboratorium. Kesalahan laboratorium ini dapat terjadi karena penghitungan jumlah trombosit dilakukan oleh mesin, sehingga beberapa trombosit yang berkelompok jadi satu dihitung sebagai satu buah trombosit oleh mesin. Untuk menghindari hal semacam ini, jumlah trombosit harus dihitung secara manual

Berdasarkan konsensus ASCO (American Society of Clinical Oncology) tahun 2001 dan konsensus AFSSaPS (Agence Française de Sécurité Sanitaire des Produits de Santé) tahun 2005, penderita dengan jumlah trombosit lebih dari 50.000 / mm³ diperbolehkan menjalani prosedur pembedahan (dengan asumsi fungsi trombosit normal). Ketentuan ini berlaku untuk semua jenis prosedur pembedahan, termasuk bedah jantung paru, dengan catatan tidak ada gangguan fungsi trombosit maupun gangguan faktor koagulasi pada penderita tersebut. Meskipun demikian, pada pembedahan sistem saraf dan pembedahan mata yang melibatkan segmen posterior, biasanya diperlukan jumlah trombosit yang lebih dari 100.000 / mm³ sebelum

pembedahan. Dibagian obstetri, pemberian transfusi trombosit dapat diberikan sebelum sectio caesarea pada penderita dengan trombosit kurang dari 50.000 / mm³ dan sebelum partus per vaginam pada penderita dengan trombosit kurang dari 30.000 / mm. Namun transfusi ini hanya diberikan bila trombositopenia bukan disebabkan oleh ITP (Immune Trombocytopenic Purpura), melainkan karena sindrom HELLP (hemolysis, elevated liver enzymes, low platelet) atau pre-eklampsia. Pada penderita ITP, trombosit yang ditransfusikan akan segera dihancurkan oleh tubuh penderita sendiri, maka transfusi trombosit profilaksis sebelum prosedur pembedahan tidaklah dianjurkan (ASCO, 2023)

Sangatlah penting untuk mengetahui jumlah trombosit pasien sebelum dilakukannya suatu tindakan operasi, hal ini dikarenakan trombosit sangat berpengaruh kepada pembekuan darah pasien. Jumlah trombosit yang rendah atau dikenal sebagai trombositopenia dapat mempengaruhi tindakan operatif nantinya dimana pendarahan pada saat pembedahan rentan terjadi. Jumlah trombosit yang rendah meningkatkan resiko pendarahan pada saat operasi, hal ini yang kemudian harus terlebih dahulu ditatalaksana rujukan ke dokter spesialis penyakit dalam yang kemudian akan dilakukan koreksi trombosit. Sebaliknya apabila pendarahan terjadi akibat dari proses pembedahan (Ruptur pembuluh darah besar) sehingga dapat menyebabkan penurunan dari jumlah trombosit yang sangat drastic maka harus dipersiapkannya suatu

trombosit konsentrat yang akan ditransfusikan pada saat pembedahan dilakukan. Penilaian terhadap hal ini kemudian akan dilakukan kontrol darah rutin pada saat pembedahan untuk menilai kembali jumlah trombosit pada saat setelah dilakukannya tindakan pembedahan. Apakah jumlah trombosit dalam batas normal atau tidak, namun umum-nya jumlah trombosit yang rendah atau trombositopenia dapat terjadi saat pembedahan dikarenakan pendaharan minor yang terjadi saat tindakan operasi. Hal ini kemudian harus ditatalaksana dengan cepat karena dapat menyebabkan sebuah kondisi dimana endotel pembuluh darah dapat dilewati oleh cairan dikarenakan tidak adanya trombosit yang mempertahankna endotel pemb. Darah tersebut sehingga dapat terjadi extravasasi cairan ke periver yang mengakibatkan adanya pembengkakan atau edema

Berdasarkan penyusunan latar belakang diatas maka peneliti ingin melakukan sebuah penelitian dengan judul “Analisis trombosit pada pasien pra operatif dan post operatif bedah jantung di Rumah Sakit Wahidin Sudirohusodo”

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disusun diatas maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Bagaimana jumlah trombosit pada pasien pra-operasi dan pasca-operasi bedah jantung *coronary artery bypass grafting* di Rumah Sakit Wahidin Sudiorhusodo pada Juni 2023 - Juni 2024”

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk perbandingan jumlah trombosit pada pasien pra- operasi dan post-operasi CABG di Rumah Sakit Wahidin Sudirohusodo Juni 2023 – Juni 2024.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Untuk melihat rata-rata jumlah trombosit pada pasien pre-operasi dan pasca-operasi CABG.
2. Untuk mengetahui perbedaan jumlah trombosit pasien sebelum dan setelah operasi CABG.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Praktis

Mampu menjadi disiplin ilmu yang diterapkan dalam memperbaiki jumlah trombosit pasien post operasi.

1.4.2 Manfaat Akademis

1. Sebagai sumber referensi dalam penelitian mengenai fungsi trombosit
2. Sebagai sumber bacaan dalam mengembangkan wawasan bagi para akademisi terkait pengetahuan mengenai pemeriksaan fungsi trombosit

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Trombosit

2.1.1 Definisi

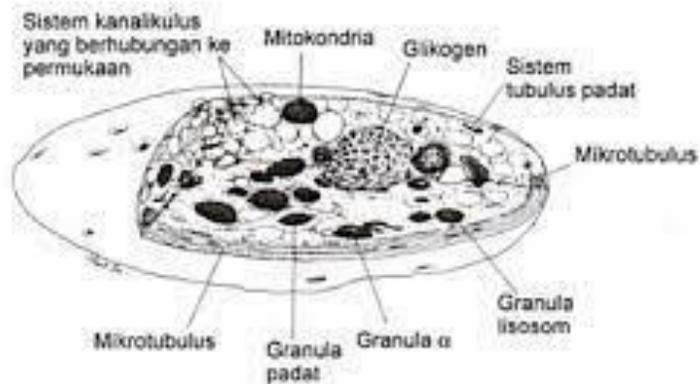
Trombosit merupakan sebuah kepingan terkecil dari sel darah yang berbentuk bulat oval dan tidak memiliki inti sel. Trombosit dihasilkan dari suatu pecahan fragmen megakariosit yang merupakan suatu sel muda didalam sumsum tulang. Setiap suatu megakariosit menghasilkan kurang lebih 3000- 4000 trombosit. Trombosit sendiri beredar didalam sirkulasi darah dengan rentang waktu antara 7 hingga 10 hari. Nilai rujukan dari jumlah trombosit dalam darah sendiri adalah

150.000 – 400.000/ul darah (Holinstat, 2017)

2.1.2 Struktur Trombosit

Struktur dari trombosit sendiri dibagi kedalam tiga bagian komponen yaitu membrane trombosit, sitoskeleton dan organel. Membran trombosit terbentuk dari lapisan fosfolipid dua lapis dengan distribusi yang asimetris. Membran trombosit mengandung suatu glikoprotein yang berfungsi sebagai sebuah reseptor. Melalui reseptor tersebut trombosit kemudian berinteraksi dengan zat yang menyebabkan agregasi, zat inhibitor, faktor koagulasi seperti

fibrinogen dan thrombin serta dengan dinding dari pembuluh darah. Selain daripada itu membrane dari trombosit mengalami suatu invaginasi kedalam membentuk suatu sistem kanalikuler yang menghasilkan permukaan reaktif yang luas dan menyebabkan protein koagulasi plasma dapat diserap secara aktif. Didalam sitoplasma dari trombosit terdapat beberapa organel berupa mitokondria, cadangan glikogen serta granula penyimpanan berupa suatu granula yang padat dan lisosom. (Hoffbrand dan Moss, 2016).



Gambar 1.1 Struktur Trombosit

(Hoffbrand, J.E, 2005)

2.1.3 Fungsi Trombosit

Trombosit memiliki beberapa peranan penting dalam suatu sistem pembekuan darah, dalam suatu keadaan normal trombosit akan bersirkulasi ke seluruh aliran darah tubuh, pada saat kerusakan pembuluh darah terjadi trombosit kemudian akan menuju ke daerah

tersebut sebagai sebuah tespon terhadap kolagen yang terpajan pada lapisan subendotel pembuluh darah. Trombosit kemudian melekat pada permukaan yang rusak dan mengeluarkan zat yang menyebabkan terjadinya suatu vasokonstriksi pembuluh darah. Fungsi lain yang terdapat pada thrombus adalah kemampuan untuk mengubah bentuk dan kualitas dari struktur pembuluh darah yang rusak. Trombosit akan melengket serta menggumpal bersama membentuk sumbatan trombosit yang secara efektif menambal daerah pembuluh darah yang rusak . Pembentukan serta stabilitas dari sumbatan yang terbentuk dari trombosit akan melalui beberapa tahapan seperti berikut (Hoffbrand dan Moss, 2016).

1. Adhesi

Pada saat terjadi lesi di pembuluh darah maka sel endotel akan rusak sehingga jaringan ikat yang terdapat dibawah endotel kemudian akan membuka dan menimbulkan adhesi trombosit. Adhesi trombosit adalah suatu proses dimana trombosit akan melekat pada suatu permukaan asing terutama pada serat kolagen. Proses pelekatan ini bergantung kepada protein plasma yang disebut sebagai faktor *williebrand* yang disintesis oleh sel endotel dari suatu megakariosit. Faktor ini berfungsi sebagai sebuah jembatan antara trombosit dengan jaringan sub endotel. Adhesi

trombosit akan berhubungan dengan peningkatan daya lekat sehingga trombosit akan berlekatan satu sama lain dengan endotel atau jaringan yang terjadi lesi sehingga terbentuk sumbatan (Jeremy & Roger, 2017).

2. Agregasi

Pada tahap awal trombosit melekat pada permukaan endotel, selain daripada melekat pada endotel dimana letak lesi pembuluh darah terjadi, trombosit juga akan berikatan dengan trombosit lainnya. Proses ini kemudian disebut sebagai sebuah agregasi trombosit. Agregasi awal terjadi pada saat kontak permukaan dan pembebasan ADP dari trombosit yang melekat di permukaan endotel. Proses ini disebut sebagai proses agregasi primer. Kemudian trombosit pada agregasi primer akan mengeluarkan ADP sehingga terjadi agregasi trombosit sekunder yang sifatnya *irreversible*. Selain daripada ADP untuk mekanisme agregasi trombosit maka diperlukan sebuah ion kalsium dan fibrinogen. Agregasi trombosit terjadi dikarenakan adanya suatu pembentukan ikatan diantara fibrinogen yang melekat pada dinding trombosit dengan perantara ion kalsium. Mula-mula ADP akan terikat dengan reseptornya di permukaan trombosit. Interaksi ini kemudian menyebabkan reseptor untuk suatu fibrinogen terbuka sehingga memungkinkan adanya ikatan antara fibrinogen dengan

reseptor tersebut sehingga terjadi agregasi trombosit pada saat ion kalsium menghubungkan fibrinogen (Jeremy & Roger, 2017)

3. Reaksi Pelepasan

Selama tahap agregasi trombosit, terjadi juga perubahan bentuk trombosit dari bentuk cakram menjadi bulat. Akibat dari perubahan bentuk ini menyebabkan granula trombosit terkumpul ditengah dan melepaskan isinya. Proses ini disebut sebagai reaksi pelepasan yang memerlukan adanya suatu energi (Jeremy & Roger, 2017)

2.1.4 Kelainan Trombosit

1. Trombositosis

Trombositosis adalah peningkatan jumlah trombosit diatas 400.000/mm³ dalam sirkulasi. Dan ini berkaitan dengan peningkatan risiko trombosit dalam system pembuluh. Apabila terjadi berkepanjangan akan mengalami memar dan perdarahan, karena trombosit habis terpakai. Trombositosis dibagi menjadi dua yaitu:

A. Trombositosis Primer

Trombositosis primer dapat terjadi pada polisitemia vera atau leukemia grunulomasitik kronik dimana bersama

kelompok sel lainnya mengalami poliferasi abnormal sel megakariosit dalam sumsum tulang.

B. Trombositosis Sekunder

Terjadi akibat infeksi, olahraga, ovulasi, dan stress atau kerja fisik disertai pengeluaran trombosit dari pool cadangan (dari limpa) atau saat terjadinya peningkatan permintaan sumsum tulang seperti pada pendarahan atau pada anemia hemolitik. Jumlah trombosit yang meningkat juga ditemukan pada orang yang limpanya sudah dibuang dengan pembedahan. Limpa adalah tempat penyimpanan dan penghancuran utama trombosit, splenektomi tanpa disertai pengurangan pembentukan sumsum tulang juga dapat menyebabkan trombositosis.

2. Trombositopenia

Trombositopenia adalah penurunan jumlah trombosit kurang dari 200.000/mm³ dalam sirkulasi. Kelainan ini berkaitan dengan peningkatan risiko pendarahan hebat, bahkan dengan cedera ringan atau perdarahan spontan kecil. (Sianipar, 2014)

Trombositopenia	Ringan	Sedang	berat
Derajat	100,000- 150,000 sel/mL	50.000- 99.000 sel/mL	<50.000sel/ mL

Tabel 2.1 Derajat Trombositopenia

Fatmawati, F., & Wijaya, C. (2017)

2.1.5 Pemeriksaan Jumlah trombosit

Terdapat dua cara dalam melakukan pemeriksaan jumlah trombosit, yaitu dengan metode otomatis dan manual, cara manual dapat dilakukan dengan metode langsung dan menggunakan bilik hitung dan untuk metode tidak langsung dengan menggunakan sediaan apusan darah tepi. (Umar & Aulya, 2016)

1. Metode otomatis

Sebagian besar laboratorium klinik saat ini menggunakan alat *hematologi analyser*. Dimana alat ini digunakan untuk mengukur serta menghitung sel-sel darah dengan cara otomatis berdasarkan impedansi dari aliran listrik atau berkas cahaya terhadap sel-sel yang dilewati. *Hematologi analyser* umumnya digunakan untuk suatu pemeriksaan hematologi rutin yang meliputi sel eritroist, leukosit, trombosit dan pemeriksaan Hb. Prinsip reaksi pada alat hematologi otomatis dapat bervariasi diantaranya adalah Impedansi dan *flowcymetri*. (McPherson & Pincus, 2017).

2. Metode Manual

A. Manual Langsung

Pemeriksaan jumlah trombosit dengan metode manual dilakukan dengan menggunakan kamar hitung Improved Neubauer baik dengan menggunakan metode *Rees Ecker* ataupun dengan *Brecher Cronkiete*. Metode *Rees Ecker* pertama darah diencerkan dengan menggunakan larutan BCB (*Brilliant Cresyl Bluea*) sehingga trombosit akan memiliki warna terang kebiruan. Dari tampilan mikroskopik trombosit akan mengkilat berwarna biru muda dan berbentuk bulat lonjong yang tersebarnya dengan ukuran yang lebih kecil daripada sebuah eritrosit. Sedangkan pada metode *Brecher Cronkiete* darah diencerkan dengan menggunakan larutan ammonium oksalat 1% yang bertujuan untuk melisis sel darah merah sehingga tersisah trombosit pada penampakan mikroskopik. (McPherson & Pincus, 2017).

B. Manual Tidak Langsung

Metode ini menggunakan metode Barbara brown dimana menghitung jumlah trombosit pada sediaan apus darah tepi dihitung dalam 1000 eritrosit. Pembuatan sediaan apus darah tepi sangat penting dalam metode ini karena dapat memberikan tampilan akan kelainan pada morfologi sel-sel darah.

Pembuatan dari sediaan apus yang berkualitas tinggi merupakan sebuah prasyarat mutlak dalam suatu proses diagnosis morfologis yang bermakna. Pada saat proses pembuatan sediaan apusan hanya $\frac{2}{3}$ atau $\frac{3}{4}$ bagian dari kaca objek yang digunakan untuk sediaan apusan darah. Ketebalan lapisan sediaan apusan darah harus dibuat sedemikian rupa agar Sebagian eritrosit yang berdampingan dapat terpisah. Sediaan apus dengan lapisan yang terlalu tebal tidak memungkinkan untuk dilihat dibawah mikroskop karena sel-sel yang ada tidak cukup tersebar. (McPherson & Pincus, 2017).