

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Hemostasis

2.1.1 Pengertian Hemostasis

Hemostasis berasal dari kata haima yakni darah dan statis yang berarti berhenti. Hemostasis didefinisikan sebagai mekanisme tubuh untuk menghentikan pendarahan akibat kerusakan pembuluh darah serta mempertahankan darah dalam kondisi cair dalam sistem pembuluh darah. Proses ini dipertahankan melalui keseimbangan antara antikoagulan dan prokoagulan antara pendarahan dan trombosis (Hadiatun *et al.*, 2025).

Pemeriksaan ini dilakukan untuk mengidentifikasi gangguan pada trombosit maupun gangguan pada faktor koagulasi. Pada tahapan ini Hemostasis memegang peran penting untuk mengetahui diagnosis, prognosis, dan pengawasan terapi secara berkelanjutan pada pasien, menggunakan sampel plasma dengan penambahan antikoagulan natrium sitrat (Yufani and Rofinda, 2021).

2.1.2 Jenis Pemeriksaan Hemostasis

Pemeriksaan hemostasis diklasifikasikan menjadi beberapa pemeriksaan *Clotting Time* (CT), *Bleeding Time* (BT), *Prothrombin Time* (PT), dan *Activated Partial Thromboplastin Time* (APTT). Pemeriksaan ini merupakan parameter koagulasi dengan penambahan plasmaa bersitrat yang paling umum digunakan untuk menguji faktor pembekuan darah dan risiko pendarahan pada jalur ekstrinsik hingga faktor pada jalur bersama (Yulianingsih *et al.*, 2023).

1. *Clotting Time (CT)*

Pemeriksaan ini dikenal dengan nama waktu pembekuan merupakan pemeriksaan yang digunakan untuk mengukur waktu yang dibutuhkan oleh darah untuk membeku atau mengalami pembekuan secara sempurna. Pemeriksaan ini merupakan pemeriksaan *screening test* atau pemeriksaan awal untuk mendeteksi gangguan penyakit. Pemeriksaan CT di dasarkan pada metode *lee and white*, yakni berupa darah vena yang di letakan pada tabung tanpa adanya penambahan zat aditif apapun di dalamnya (Nugraha, 2023)

2. *Bleeding Time (BT)*

Pemeriksaan ini digunakan untuk mengukur waktu yang dibutuhkan dalam menghentikan pendarahan, pemeriksaan ini juga bagian dari *screening test* disfungsi trombosit. Disfungsi trombosit merupakan kelainan yang didapat, diturunkan, atau diinduksi oleh agen penghambat trombosit, biasanya berkaitan dengan uremia hingga penyakit hati.

Pada pemeriksaan ini terdapat dua metode yakni metode Ivy dan Duke. Metode ivy dilakukan pada bagian lengan pasien dengan mempertimbangkan tekanan darah, Sedangkan metode duke dilakukan pada cuping telinga atau ujung jari. Meskipun dilakukan pemeriksaan metode duke dianggap kurang teliti untuk menggambarkan disfungsi trombosit pada pasien (Nugraha, 2023).

3. *Activated Partial Thromboplastin Time (APTT)*

Pemeriksaan ini merupakan pemeriksaan yang dilakukan bersamaan dengan pemeriksaan PT sebagai bagian awal dalam mendeteksi adanya gangguan pendarahan, secara umum pemeriksaan ini dilakukan pada pasien pra-operasi untuk menentukan tindakan operasi menimbulkan risiko pendarahan atau tidak (Lailiyah, Astuti and Setiawan, 2024).

Pada pemeriksaan ini bertujuan menguji faktor faktor koagulasi pada jalur intrinsik dan jalur bersama, proses diawali dengan reaksi antar faktor pembekuan hingga menghasilkan trombin, yang mengubah fibrinogen menjadi fibrin monomer sehingga membentuk polimer fibrin yang tidak larut. (Safitri, Prihandono and Rica, 2024). Semua proses ini menjadi bagian penting dalam pemantauan proses koagulasi.

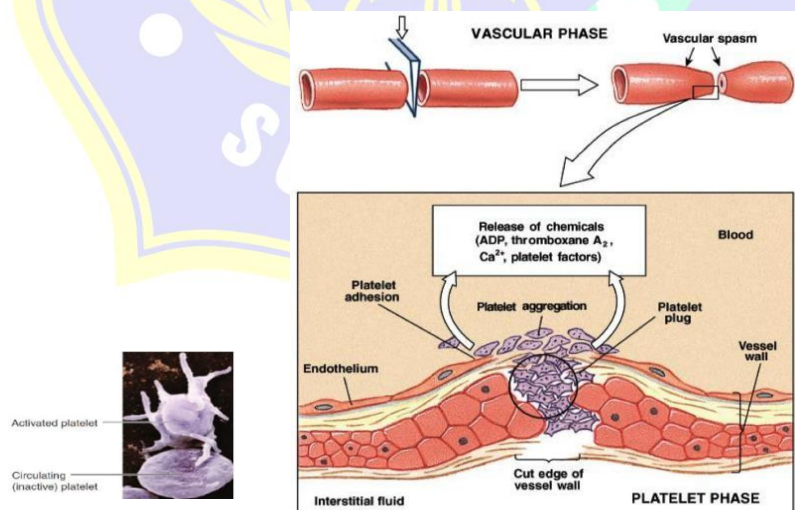
2.1.3 Mekanisme Hemostasis

Proses hemostasis sangat penting untuk menghentikan proses pendarahan, didalam sistem ini juga dapat dipahami sebagai serangkaian mekanisme seluler dan biokimia yang bekerja secara terkoordinasi, berfungsi mempertahankan kelangsungan aliran darah. Secara garis besar terdapat dua mekanisme yang begitu penting yakni, hemostasis primer dan hemostasis sekunder lalu didukung juga dengan hemostasis tersier.

Hemostasis Primer, merupakan fase awal dimana terjadinya proses penghentian darah, dalam fase ini terjadi pengaktifan fibrinogen lalu mendorong polimerisasinya sehingga menghasilkan polimer fibrin dan

bereaksi dengan gumpalan trombosit selama proses hemostasis primer (Pablo-moreno *et al.*, 2022).

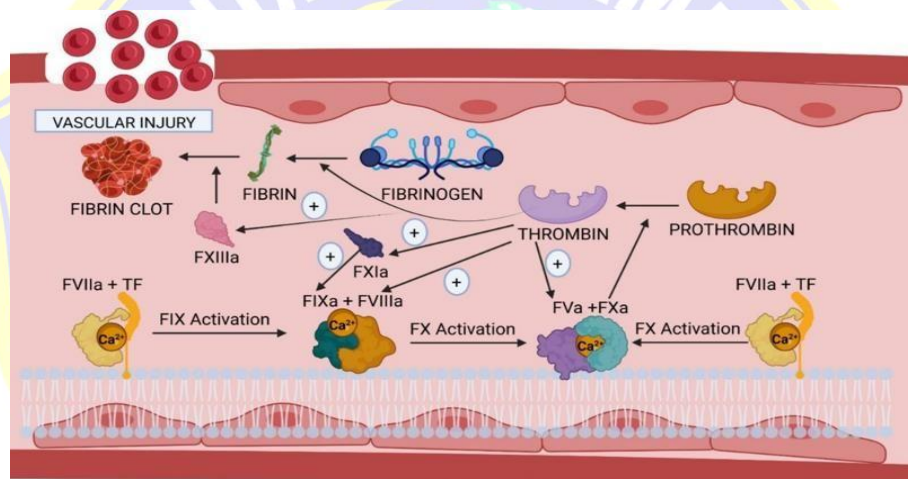
Dalam hemostasis primer juga terdapat fase vasokonstriksi dan fase sumbatan trombosit. Dalam fase vasokonstriksi akan membuat pembuluh darah mengalami penyempitan sehingga menghambat aliran darah keluar secara terus menerus proses ini membuat endotel darah saling merekat satu sama lain sehingga menutup pembuluh darah yang rusak. Fase sumbatan trombosit merupakan fase dimana trombosit menempel dengan matriks subendotel yang terjadi akibat kerusakan pembuluh darah, melalui aktivasi trombosit terjadi perubahan bentuk trombosit, lalu dilanjutkan dengan agregasi trombosit yang bersifat reversibel, menyebabkan trombosit dengan trombosit lainnya menempel dan terjadi perlekatan pada endotel sehingga membentuk agregat yang cukup besar untuk mencegah kehilangan darah secara terus menerus. Fase ini dinamakan sebagai agregasi trombosit sekunder (Hadiatun *et al.*, 2025).



Gambar 2.1 Mekanisme Hemostasis Primer

Sumber: (Hadiatun *et al.*, 2025)

Hemostasis sekunder merupakan tahap penghentian darah secara bertahap untuk menutup luka dan menstabilkan sumbat trombosit yang lemah oleh faktor pembekuan darah. Dalam tahapan ini melibatkan fosfolipid, ion kalsium, dan protein plasma yang merupakan bagian faktor koagulasi. Hemostasis sekunder disebut juga kaskade koagulasi dimana terjadi proses proenzimatik yakni fibrinogen yang terlarut diubah menjadi fibrin yang distabilkan oleh faktor koagulasi, sedangkan fibrin yang tidak larut membentuk gumpalan merah yang stabil (trombus) yang terdiri dari serat fibrin dan berbagai macam jenis sel darah (Pablo-moreno *et al.*, 2022).



Gambar 2.2 Mekanisme Kaskade Koagulasi

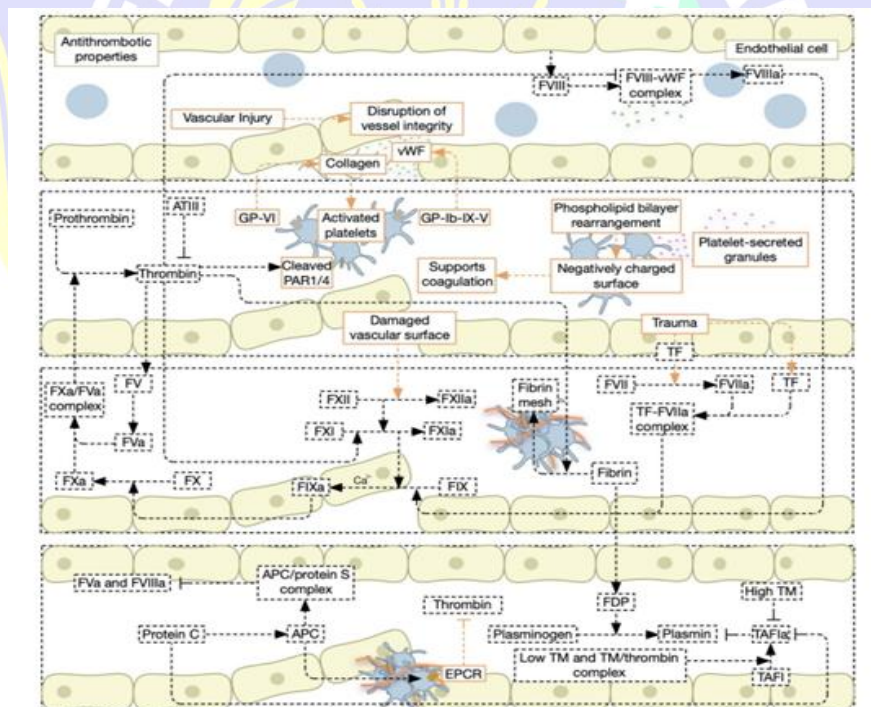
Sumber: (Pablo-moreno *et al.*, 2022)

Hemostasis tersier (Fibrinolisis) merupakan fase hemostasis secara lanjutan, yang berfungsi mencegah sistem koagulasi secara berlebihan melalui penghancuran deposit fibrin oleh sistem fibrinolitik agar aliran darah tetap lancar dan dapat terbuka kembali. Pada tahapan ini terdiri dari tiga jenis komponen yakni, plasminogen yang diubah menjadi plasmin, aktivator plasminogen, dan inhibitor plasmin. Sistem ini diawali dengan aktivator plasminogen yang mengubah plasminogen menjadi plasmin yang berfungsi

memecah serat-serat fibrin sehingga bekuan darah dapat dipecah. Sebagian besar plasminogen berkaitan erat dengan fibrin dan plasma, setelah plasminogen diaktifkan akan membentuk plasmin bebas dan plasmin yang terikat dengan fibrin. Plasmin bebas akan dinetralkan oleh anti plasmin, plasmin merupakan enzim proteolitik yang berfungsi memecah fibrin menjadi fragmen yang disebut fibrin *degeneration products* (FDP) (Umar and Sujud, 2020). FDP berfungsi sebagai enzim yang memecah jaringan fibrin sehingga bekuan pada darah dapat stabil.

2.2 Sistem koagulasi

2.2.1 Faktor Koagulasi



Gambar 2.3 Mekanisme Koagulasi

Sumber : (Al-koussa, Alzaim and El-sabban, 2022)

Faktor koagulasi merupakan protein plasma yang menjadi bagian penting dalam mekanisme hemostasis untuk menghentikan pendarahan,

sebagian faktor ini disintesis pada organ hati. Apabila pendarahan terjadi maka akan muncul proses bernama kaskade koagulasi, dimana faktor koagulasi akan diaktifkan melalui rangkaian enzimatik, dalam kondisi normal faktor ini akan ada dalam bentuk yang tidak aktif (Hadiatun *et al.*, 2025).

Koagulasi darah dimulai ketika pembuluh darah mengaktifkan faktor koagulasi yang diperlukan dalam proses terjadinya pembekuan pada darah, namun faktor ini tidak hanya terlibat dalam pembekuan darah. Menurut penelitian (Donnell *et al.*, 2023) protein yang terlibat dalam sistem koagulasi juga berfungsi mengatur aktivitas biologi pada sel. Hal menunjukkan bahwa faktor koagulasi memiliki peran penting dalam sistem imun untuk merespons jaringan yang mengalami cedera dan infeksi sehingga proses penyembuhan pada jaringan dapat bekerja secara efektif.

2.2.2 Jalur koagulasi

Secara umum jalur koagulasi terbagi menjadi dua jalur utama ketika melakukan bekuan darah yakni jalur intrinsik dan jalur ekstrinsik kemudian menjadi satu dalam jalur bersama. Jalur intrinsik dan jalur ekstrinsik merupakan dua jalur yang memicu pembekuan pada darah (Park and Kyung Park, 2024)

1. Jalur Intrinsik

Merupakan jalur koagulasi yang teraktivasi oleh faktor pada pembekuan darah, jalur ini memperkuat dan melanjutkan proses koagulasi yang diaktifkan oleh jalur ekstrinsik, sistem koagulasi diawali oleh faktor FXII, kemudian sistem koagulasi berlanjut dengan pemecahan faktor XI oleh FXIIa, lalu dilanjutkan FXI mengaktifasi FIX sehingga membentuk kompleks tenase intrinsik dengan kofaktor FVIIIa

yang membantu pembentukan trombin dan bekuan pada darah (Park and Kyung Park, 2024). Jalur ini secara keseluruhan berfungsi untuk memperkuat trombin yang merangsang pembentukan fibrin agar dapat optimal.

2. Jalur Ekstrinsik

Jalur ini merupakan jalur yang berperan paling awal dalam proses pembekuan darah, pada jalur ini paparan sel akan mengaktifkan *tissue factor* pada permukaannya sehingga pembekuan darah dapat terjadi. Jalur ini dikenal juga sebagai jalur *tissue factor* (TF) karena keberhasilan jalur ini bergantung pada keberadaan TF, hal ini selaras dengan penelitian yang dilakukan (Al-koussa, Alzaim and El-sabban, 2022) koagulasi dimulai dari dua jalur yang berbeda yakni jalur intrinsik dan jalur ekstrinsik yang bergantung pada keberadaan *tissue factor* (TF). Setelah TF aktif maka faktor koagulasi lainnya akan mengalami aktivasi secara berurutan. Mekanisme pada jalur ini akan mengikat fosfolipid oleh faktor VII sehingga membentuk faktor VIIa, enzim ini akan mengaktifkan faktor X menjadi Xa dengan bantuan kalsium terionisasi, seluruh rangkaian aktivitas ini bergantung pada tromboplastin yang ada di jaringan (Hadiatun *et al.*, 2025).

3. Jalur Bersama (*Common Pathway*)

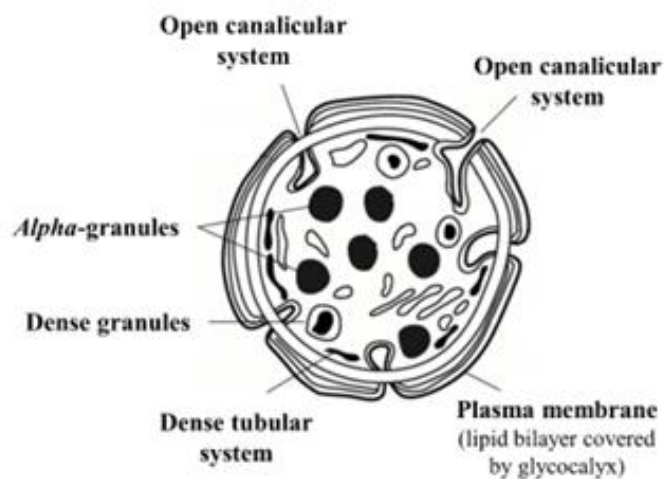
Jalur ini merupakan bagian akhir dari kaskade koagulasi, menjadi jalur pertemuan antara jalur intrinsik dan jalur ekstrinsik, mekanisme pada jalur ini akan mengaktifkan faktor X menjadi Xa agar pembentukan trombin dapat terjadi. Jalur ekstrinsik dan jalur intrinsik bertemu pada

faktor Xa yang mengaktifkan protease serin trombin, lalu memecah fibrinogen menjadi fibrin (Al-koussa, Alzaim and El-sabban, 2022). Pembentukan fibrin menjadi bagian penting karena akan membantu proses terjadinya pembekuan padah darah, jaringan fibrin ini juga akan memperkuat bekuan darah.

2.3 Peran Trombosit Dalam Hemostasis

2.3.1 Fungsi dan Struktur Trombosit

Trombosit merupakan fragmen sel anukleat yang dihasilkan dari megakariosit pada sumsum tulang belakang, trombosit berkembang pada sel induk pluriprotein, faktor ini diproduksi oleh berbagai macam jenis sel seperti, makrofag, fibroblas, hingga limfosit T (Hadiatun *et al.*, 2025). Trombosit memiliki diameter 2-4 μm dan memiliki granula. Dengan karakteristik dan fungsinya berperan penting dalam sistem hemostasis maupun imunitas.



Gambar 2.4 Struktur Trombosit

Sumber: (Scridon, 2022)

Trombosit memiliki berbagai fungsi fisiologis pada tubuh manusia, secara umum trombosit akan beradhesi lalu beragregasi membentuk suatu sumbatan trombosit sehingga pendarahan dapat dicegah, namun fungsi trombosit juga lebih kompleks, menurut (Scridon, 2022) trombosit juga berfungsi sebagai tempat penyimpanan yang kaya faktor koagulasi, serta menjadi bentuk sebuah kerangka dalam proses terjadinya kaskade koagulasi di dalam tubuh. Hal ini menunjukkan bahwa trombosit bukan hanya menjadi komponen hemostasis primer, namun merupakan bagian penting dalam memperkuat sistem koagulasi, dan juga sistem imunitas tubuh.

Sel darah ini menempel pada endotel pembuluh darah yang mengalami pendarahan sebagai bentuk respons terjadinya luka, dan memiliki granula yang berfungsi menyimpan dan mendukung faktor terjadinya koagulasi. Konsentrasi normal trombosit pada darah sekitar 150.000-450.000/ μ l dan hanya memiliki durasi hidup cukup pendek sekitar 5-9 hari pada darah. Sepanjang masa aktifnya sel ini terlibat dalam proses koagulasi dan terdegradasi lalu menghilang dari tubuh dan akan digantikan oleh trombosit yang baru (Nagari and Astuti, 2024).

2.3.2 Kelainan Trombosit

Kelainan trombosit dapat disebabkan oleh gangguan pada produksinya di sumsum tulang belakang yang menyebabkan terjadinya perubahan jumlah maupun fungsi trombosit. Gangguan fungsi ini dapat menyebabkan proses hemostasis yang terjadi menjadi tidak seimbang dan faktor risiko pendarahan pada pasien dapat meningkat, secara umum kelainan trombosit dapat diklasifikasikan sebagai berikut

1. Trombositemia

Trombositemia merupakan kondisi dimana jumlah trombosit lebih dari batas normal dan menghasilkan morfologi trombosit yang abnormal, kelainan ini terjadi apabila jumlah dan produksi trombosit berlimpah pada sumsum tulang yang disebabkan oleh proliferasi megakariosit yang meningkat. Jumlah trombosit yang dihasilkan pada kelainan ini $>600.000/\text{mm}^3$, sedangkan morfologi pada apusan darah tepi tampak trombositosis dengan anisitosis trombosit (Hadiatun *et al.*, 2025).

2. Trombositosis

Trombositosis merupakan keadaan trombosit yang jumlahnya mengalami peningkatan hingga lebih dari batas normal, kondisi ini bagian dari manifestasi keadaan fisiologis pada pasien. Seseorang didiagnosa trombositosis apabila jumlah trombositnya $>450 \times 10^9 /\text{L}$, trombosis dapat disebabkan oleh jaringan yang rusak, infeksi, hingga inflamasi. Kondisi ini menjadi penyebab utama penggumpalan pada darah, sebagai bentuk respons secara aktif dari produksi trombopoietin oleh karena secara umum kelainan ini dikaitkan dengan kondisi suatu penyakit. Terjadinya trombositosis dapat menjadi suatu penanda awal dari jenis penyakit ganas tertentu (Edahiro *et al.*, 2022).

3. Trombositopenia

Trombositopenia merupakan kondisi yang ditandai dengan terjadinya penurunan jumlah trombosit yang mengganggu sistem hemostasis, keadaan ini terjadi apabila jumlah trombosit dibawah $150.000/\text{mm}^3$. Kelainan trombosit ini termasuk dalam keadaan autoimun,

yang menyebabkan terjadinya gangguan pada regulasi sistem imun ditubuh, akibat meningkatnya penghancuran jumlah trombosit dan berkurangnya kemampuan sumsum tulang belakang dalam produksi trombosit baru. Kelainan imun humoral dan seluler akan berkaitan dengan peningkatan destruksi trombosit dan terjadi penurunan produksi trombosit (Liu, Hou and Hou, 2023).

2.4 Pemeriksaan Protrombin Time (PT)

Pemeriksaan ini menggunakan plasma dengan antikoagulan buffer natrium sitrat, yang berfungsi mencegah pembekuan dan menstabilisasi pH spesimen dengan cara berikatan dengan ion kalsium. Rasio antikoagulan yang direkomendasikan pada pemeriksaan hemostasis yakni 1:9 dengan konsentrasi 3,2% lalu darah sitrat dipisahkan menggunakan *sentrifuge* dengan kecepatan 3000 rpm selama 15 menit. Penggunaan natrium sitrat 3,2% tersebut akan menghasilkan plasma yang ikatannya relatif lemah dan dengan mudah memulai mekanisme koagulasi dengan penambahan prokoagulan (Yufani and Rofinda, 2021).

Prothrombin time merupakan pemeriksaan hemostasis yang berfungsi menilai jalur ekstrinsik dan jalur bersama, termasuk faktor koagulasi V, VII, X, protrombin, dan fibrinogen. Jalur ekstrinsik dimulai dari faktor VII yang diaktifkan menjadi faktor VIIa, faktor ini bereaksi dengan faktor X mengaktifkan faktor Xa, dilanjutkan dengan faktor V dan ion kalsium mengubah protrombin menjadi thrombin, kemudian menghasilkan polimer fibrin tak larut. Proses yang saling berkerjasama ini merupakan bagian dari

jalur bersama, untuk menghasilkan bekuan darah yang efektif (Safitri, Prihandono and Rica, 2024).

Pemeriksaan ini menggunakan tambahan reagen tromboplastin (ekstrak jaringan otak kelinci) atau faktor jaringan yang bersifat sintetik dengan lemak dan kalsium yang ditambahkan ke dalam plasma bersitrat. Setelah didapatkan hasil pemeriksaan, hasil dinyatakan dalam bentuk satuan detik sesuai dengan rentang nilai normal masing masing laboratorium. Namun pemeriksaan ini sering di laporkan dalam bentuk *International Normalized Ratio* (INR), dengan nilai normal 0,8-1,2 (Amer, Quesada and Dasgupta, 2020).

Melalui hasil pemeriksaan ini akan dijadikan sebagai paramater untuk mengevaluasi sistem hemostasis, khususnya yang berkaitan dengan jalur ekstrinsik dan jalur bersama, pemeriksaan ini juga dapat digunakan untuk memantau perkembangan terapi pengobatan pada pasien yang memiliki risiko tinggi pendarahan. Hasil pemeriksaan yang akurat akan memberikan dampak secara langsung terhadap keputusan klinis pada pasien yang menjalani terapi obat antikoagulan (Dorgalaleh *et al.*, 2021).

Secara umum prinsip pemeriksaan ini, dilakukan dengan cara mengukur waktu yang dibutuhkan plasma sitrat dalam membentuk bekuan fibrin setelah penambahan reagen tromboplastin dan ion kalsium, pemeriksaan ini adalah bagian dari parameter diagnostik yang mendeteksi kelainan hemostasis untuk mengetahui penyebab pendarahan hingga defisiensi faktor koagulasinya.

2.4.1 Nilai Normal Prothrombin Time

Rentang nilai normal pemeriksaan *prothrombin time* secara umum berkisar 11 detik hingga 13,5 detik, namun nilai tersebut dapat bervariasi antara masing-masing laboratorium, jenis reagen hingga metode pemeriksaan yang digunakan. Hasil pemeriksaan PT sering dilaporkan dengan mencantumkan nilai *International Normalized Ratio* (INR). Hasil nilai pemeriksaan normal sebagai berikut:

Tabel 2.1 Nilai Normal Prothrombin Time

Jenis pemeriksaan	Nilai normal
Prothrombin time	9,3 – 11,4 Detik
International Normalized Ratio	0,8-1,2

Sumber: Laboratorium RSUD Haji Provinsi Jawa Timur

Penggunaan nilai INR ini menjadi parameter yang digunakan untuk menstandarkan hasil pemeriksaan antara masing-masing laboratorium, hal ini karena sensitivitas yang dihasilkan reagen tromboplastin terhadap faktor koagulasi tidak selalu sama, sehingga hasil dapat bermacam-macam pada laboratorium, nilai INR diperoleh dengan menghitung waktu PT pasien dibagi waktu PT normal kontrol kemudian hasil dipangkatkan dengan nilai *International Sensitivity Index* (ISI) pada reagen yang digunakan. Pelaporan hasil pemeriksaan PT dengan INR yang akurat akan menghasilkan dampak secara langsung terhadap pasien yang menjalani terapi (Dorgalaleh *et al.*, 2021). Rumus perhitungan INR sebagai berikut:

$$\text{INR} = \left(\frac{\text{PT}_{\text{pasien}}}{\text{PT}_{\text{normal}}} \right)^{\text{ISI}}$$

2.4.2 Faktor Yang Mempengaruhi Pemeriksaan Prothrombin Time (PT)

Pemeriksaan *prothrombin time* sangat dipengaruhi oleh kestabilan, prosedur pengambilan spesimen, dan faktor penundaan pemeriksaan. Hasil yang memanjang maupun memendek besar kemungkinan dapat terjadi dikarenakan saat proses pemipetan reagen, suhu hingga waktu transportasi spesimen. Lama penyimpanan spesimen plasma sitrat dapat membuat terhambatnya faktor pembekuan yang ada sehingga hasil dapat memendek atau rendah palsu (Yulianingsih *et al.*, 2023).

Riwayat penyakit juga merupakan faktor yang mempengaruhi hasil pemeriksaan. Seperti pada pasien dengan riwayat stroke iskemik, memiliki hasil nilai Protrombin Time yang cenderung tetap tinggi atau memanjang baik sebelum dan sesudah mendapatkan terapi pengobatan (Setiadi *et al.*, 2024). Hasil ini juga dipengaruhi fungsi organ yang menurun seperti organ hati, organ ini merupakan organ yang berkaitan dengan sintesis faktor pembekuan pada darah, meliputi faktor I, II, V, VII, dan faktor X, hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan (Mcmurry, Jou and Shatzel, 2022) bahwa terjadinya penurunan sintesis pada faktor koagulasi di hati yang mengalami sirosis menyebabkan gangguan hasil pemeriksaan pada PT maupun INR, dalam penelitian ini juga menjelaskan bahwa penyakit hati dapat mengganggu protein pada darah sehingga risiko pendarahan maupun terjadinya trombosis meningkat.

Hasil pemeriksaan laboratorium seperti pemeriksaan darah lengkap juga memiliki peran yang penting dalam menilai hasil pemeriksaan PT yang tidak normal, pada pasien dengan nilai hematokrit yang tinggi terdapat interferensi hasil nilai PT yang bisa memanjang hal ini disebabkan oleh,

volume plasma yang menurun dan menyebabkan peningkatan rasio antikoagulan natrium sitrat terhadap plasma yang dihasilkan (Yufani and Rofinda, 2021). Hal ini juga menunjukan skrining untuk menghindari resiko pendarahan pada pasien yang akan melakukan tindakan bedah, juga perlu didukung dengan pemeriksaan penunjang lainnya.

2.5 Prosedur Pemeriksaan

2.5.1 Metode Pemeriksaan Menggunakan Alat Coagulation Analyzer

Instrumen : Coagulation Analyzer Sysmex CS-1600

Bahan : Reagen Dade Innovin, Aquabidest, Plasma Natrium Citrat.

Prosedur :

1. Menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan.
2. Pastikan plasma natrium sitrat yang sudah di sentrifugasi terbentuk dengan sempurna.
3. Buka tutup tabung vacumtainer.
4. Taruh sampel yang akan dianalisa pada rak yang sudah disediakan, dengan barcode menghadap sisi luar.
5. Taruh rak pada sampler bagian kanan, lalu tekan tombol start untuk memulai analisa.
6. Menunggu hingga sampel selesai terhisap yang akan ditandai dengan bunyi “beep”, dan rak akan berpindah pada sampler bagian kanan.
7. Hasil dapat dilihat pada alat di menu “Job List”, pilih kode sampel pasien lalu pilih menu “browse” maka hasil pemeriksaan akan muncul.
8. Hasil juga akan secara otomatis masuk ke sistem laboratorium.
(SOP RSUD Haji Provinsi Jawa Timur)



Gambar 2.5 Coagulation Analyzer Sysmex CS-1600

Sumber: (Laboratorium Patologi Klinik RSUD Haji Provinsi Jawa Timur)

2.5.2 Prosedur Pengambilan Spesimen Darah Vena

Pengambilan darah pada vena sangat penting dalam pemeriksaan hematologi karena merupakan sumber informasi yang menggambarkan kondisi pada pasien. Terdapat prosedur dalam pengambilan spesimen sampel agar menghindari kesalahan.

1. Identifikasi identitas pasien

2. Alat dan bahan

- 1) S spuit
- 2) Alkohol swab (kapas alkohol)
- 3) Tabung vacumtainer darah (dengan antikoagulan natrium sitrat)
- 4) Plester
- 5) Kapas kering
- 6) Torniquet
- 7) Safety box (tempat limbah)

3. Prosedur pengambilan

- 1) Konfirmasi kembali identitas pasien.
- 2) Pasangkan tourniquet 10 cm diatas lokasi pengambilan vena.
- 3) Bersihkan kulit di area vena dengan alkohol swab dengan gerakan searah.
- 4) Arahkan jarum $\pm 15-30^\circ$, lalu tusukan jarum dan ambil sebanyak 2,7 cc atau sampai tanda garis batas pada tabung bertutup biru.
- 5) Lepaskan tourniquet, lalu lepaskan jarum.
- 6) berikan sedikit tekanan pada area bekas luka dengan kapas kering.
- 7) Tutup luka dengan kapas kering dan buang jarum ke safety box.

2.6 Tindakan Operasi

2.6.1 Definisi tindakan operasi

Operasi didefinisikan sebagai serangkaian kegiatan medis dan bentuk terapi yang dapat mendatangkan ancaman bagi tubuh dan jiwa seseorang, menurut kemenkes RI (2021) tindakan operasi di indonesia menempati urutan ke-11 dari 50 penanganan penyakit yang ada (Maulina, Susilowati and Diel, 2023). Sebelum dilakukannya sebuah tindakan operasi sangat penting dilakukannya sebuah pemeriksaan penunjang, keterlambatan merupakan faktor yang dapat terjadi apabila pemeriksaan penunjang belum dilakukan, sehingga penanganan operasi dapat terlambat dan memberi dampak pada fisik maupun psikologis pada pasien (Rusdi and Sjaaf, 2023).

Pada tahapan operasi terbagi menjadi tiga fase yakni pre operasi terkait persiapan pasien, fase intra-operasi terkait tindakan bedah, dan fase pasca

operasi yang didalamnya meliputi fase pemulihan dan perawatan setelah dilakukan operasi. Tujuan perawatan pasien di ruang pemulihan untuk mempertahankan jalan nafas, menjaga keseimbangan cairan, meredakan rasa nyeri dan menanggulangi penyulit pasca operasi (Rahman *et al.*, 2024).

Sebelum dilakukannya tindakan operasi, penting adanya pemeriksaan laboratorium sebagai penunjang kondisi medis pada pasien. Seperti pemeriksaan hemostasis, melalui pemeriksaan ini dapat memberikan informasi penting untuk diagnosis, prognosis, dan pemantauan terapeutik (Yufani and Rofinda, 2021).

2.6.2 Korelasi pemeriksaan terhadap pasien dengan tindakan operasi

Sebelum dilakukannya tindakan operasi langkah pertama adalah menyiapkan pembedahan yang dikenal sebagai pra operasi. Segala prosedur pembedahan yang dilakukan di klinik maupun rumah sakit, merupakan hal krusial secara medis, yang menyangkut nyawa pasien. Salah satu langkah dalam kegiatan ini adalah menyiapkan pasien untuk menjalani operasi agar segera mendapat tindakan secara cepat (Alfarizi, Suandika and Haniyah, 2025).

Pemeriksaan *prothrombin time* merupakan salah satu parameter sebelum tindakan operasi, melalui pemeriksaan ini dokter dan tenaga medis terkait dapat menentukan apakah pasien layak dan bisa dilakukan operasi. Menurut (Safitri, Prihandono and Rica, 2024) pada pemeriksaaan ini terdapat penentuan nilai yang menggambarkan hasil koagulasi pada jalur ekstrinsik dan jalur bersama. Sehingga melalui hasil PT dokter dapat menentukan apakah pasien sudah layak mendapatkan tindakan operasi atau belum.

Terjadinya pendarahan pascaoperasi merupakan bentuk permasalahan yang dapat dicegah, oleh karena itu skrining terhadap gangguan hemostasis begitu penting sebagai bentuk upaya pencegahan sebelum dilakukannya tindakan, menurut (Wagner *et al.*, 2023) temuan ini menimbulkan pertanyaan tentang skrining pada pasien pra-operasi terhadap faktor risiko yang dapat dihindari. Hal ini membuktikan bahwa terjadinya gangguan hemostasis mungkin tidak menimbulkan gejala klinis tetapi cukup memiliki potensi terjadinya pendarahan terutama sebelum kegiatan operasi dilakukan.

