

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kanker Payudara

1. Definisi kanker payudara

Kanker payudara atau *Carcinoma mammae* adalah suatu kondisi dimana terbentuk tumor ganas di jaringan payudara. Tumor ini terdiri atas sel-sel abnormal yang dapat tumbuh dengan cepat dan bisa menyerang jaringan di sekitarnya atau bahkan menyebar ke organ lain. Sel kanker bisa berasal dari kelenjar susu (*lobulus*), saluran susu (*duktus*), maupun jaringan penunjang payudara seperti lemak atau jaringan ikat. Kanker payudara adalah penyakit yang menyerang kaum perempuan, meski kecil kemungkinan terjadi pada pria dengan perbandingan 1 di antara 1000. Sampai saat ini belum diketahui secara pasti apa yang menyebabkan kanker ini terjadi (Munthe dkk., 2022).

2. Faktor risiko kanker payudara

Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi kejadian kanker payudara, yaitu:

a. Usia

Usia menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi munculnya kanker payudara. Berdasarkan data epidemiologi, perempuan yang berusia di atas 50 tahun memiliki risiko lebih tinggi untuk terjangkit penyakit ini (Ashariati, 2019).

b. Keturunan

Pada seseorang memiliki garis keturunan seperti ibu atau saudara kandung dengan riwayat penyakit ini memiliki kemungkinan yang dapat meningkat berkali-kali lipat, terutama jika kanker tersebut muncul saat anggota keluarga tersebut

masih berada pada usia sebelum menopause. Selain itu, orang yang memiliki keluarga dengan riwayat kanker seperti endometrium, ovarium, atau kolorektal juga cenderung memiliki peluang lebih besar untuk mengalami kanker payudara (Ashariati, 2019).

c. Hormonal

Faktor hormonal juga dapat memberikan pengaruh besar terhadap peningkatan risiko kanker payudara. Riwayat menstruasi seperti menarche yang terlalu dini atau menopause yang terjadi lebih lambat sering dikaitkan dengan risiko yang lebih tinggi. (Ashariati, 2019).

d. Gaya hidup

Gaya hidup juga dapat menjadi faktor penyebab kejadian kanker payudara. Kebiasaan mengonsumsi makanan dan minuman yang tinggi lemak serta alkohol dapat meningkatkan risiko kanker payudara. Perempuan yang sering mengonsumsi minuman ber-alkohol memiliki kemungkinan lebih tinggi mengalami kanker payudara, hal tersebut dikarenakan alkohol dapat meningkatkan produksi estrogen dan membuat proses pembuangan hormon tersebut dari tubuh menjadi kurang efektif. (Ashariati, 2019).

e. Obesitas

Obesitas merupakan salah satu kondisi yang dapat meningkatkan risiko terjadinya kanker payudara. Kelebihan lemak tubuh dapat memengaruhi keseimbangan hormon, terutama pada hormon estrogen. Setelah menopause, jaringan lemak menjadi sumber utama untuk produksi estrogen, sehingga kadar hormon ini dapat meningkat pada perempuan yang mengalami obesitas. Paparan estrogen yang tinggi dalam waktu lama dapat merangsang pertumbuhan sel

payudara secara berlebihan dan meningkatkan kemungkinan terjadinya perubahan sel yang bersifat ganas. Selain itu, obesitas juga berkaitan dengan peradangan kronis dan gangguan metabolisme yang dapat mendukung perkembangan sel kanker (Smolarz, Zadro & Romanowicz ,2022).

f. Paparan radiasi

Paparan radiasi ionisasi merupakan salah satu faktor yang dapat meningkatkan risiko terjadinya kanker payudara. Radiasi seperti sinar-X dapat merusak DNA sel, sehingga sel mengalami perubahan yang tidak normal. Jaringan payudara termasuk jaringan yang cukup sensitif terhadap radiasi, terutama bila paparan terus terjadi secara berulang atau dalam waktu yang lama. Kerusakan sel yang tidak diperbaiki dengan baik dapat berkembang menjadi proses keganasan. Oleh karena itu, paparan radiasi dianggap berperan dalam terjadinya kanker payudara, dengan tingkat risiko yang dipengaruhi oleh dosis radiasi, lama paparan, dan usia saat pertama kali terpapar (Smolarz, Zadro & Romanowicz, 2022)

g. Wanita dengan kehamilan pertama lebih dari 35 tahun atau tidak pernah hamil

Usia saat kehamilan pertama dan status kehamilan merupakan faktor reproduksi yang berpengaruh terhadap risiko terjadinya kanker payudara. Wanita yang menjalani kehamilan pertama pada usia lebih dari 35 tahun atau yang tidak pernah hamil memiliki risiko kanker payudara yang lebih tinggi dibandingkan wanita yang sudah pernah hamil dan wanita yang hamil pada usia lebih muda. Kehamilan pada usia muda berperan dalam pematangan sel-sel payudara, sehingga sel menjadi lebih stabil dan kurang rentan terhadap perubahan yang bersifat ganas. Namun sebaliknya, pada wanita yang hamil pada usia lebih tua atau tidak pernah hamil, sel payudara lebih lama terpapar hormon estrogen yang tidak disertai dengan adanya

proses pematangan sel yang optimal. Paparan estrogen dalam jangka waktu yang panjang dapat meningkatkan rangsangan pertumbuhan sel payudara dan berkontribusi terhadap terjadinya kanker payudara (Collaborative Group on Hormonal in Breast Cancer, 2019)

3. Patofisiologis

Pada tahap awal, kanker payudara umumnya tidak menunjukkan gejala atau keluhan yang jelas. Tanda yang paling sering dijumpai adalah munculnya benjolan atau area yang terasa menebal pada jaringan payudara. Pada stadium yang lebih lanjut, dapat terjadi beragam perubahan seperti tarikan pada puting, nyeri saat disentuh, keluarnya darah dari puting, serta penebalan kulit payudara yang tampak menyerupai kulit jeruk (*peau d'orange*) sebagai salah satu gejala yang sering tampak pada kanker payudara (National Cancer Institute, 2025).

Pada fase awal, benjolan biasanya masih dapat digerakkan di bawah kulit ketika ditekan dengan jari. Seiring berjalannya waktu, benjolan dapat menjadi semakin melekat pada dinding dada atau kulit sekitarnya, menjadi lebih besar, dan akhirnya menyebabkan luka terbuka pada area payudara. Kulit di atas benjolan dapat mengerut dan tampak kemerahan menyerupai kulit jeruk. Ketika kondisi semakin parah, benjolan dapat meluas hingga ke area ketiak, mengakibatkan perubahan bentuk dan juga ukuran payudara. Pada tahap ini, sering ditemukan keluarnya cairan dari puting, kemerahan pada payudara, serta kulit sekitar puting yang tampak bersisik. Puting juga dapat tertarik ke arah dalam, disertai rasa gatal dan pembengkakan pada salah satu payudara. Pada fase lanjut, dapat muncul gejala sistemik seperti nyeri tulang, penurunan berat badan, dan pembengkakan (Risnah, 2020).

4. Jenis kanker payudara

Kanker payudara merupakan salah satu jenis kanker yang memiliki berbagai klasifikasi berdasarkan sifat penyebarannya. Menurut Kaunang et al., (2024), kanker payudara dibedakan menjadi dua jenis, yaitu kanker payudara non invasif dan kanker payudara invasif..

a. Kanker payudara invasif

Kanker payudara invasif merupakan jenis kanker payudara yang sel kankernya sudah menembus dinding saluran susu atau lobulus, kemudian menyebar ke jaringan payudara di sekitarnya. Secara patologis, kanker invasif memiliki kemampuan untuk merusak jaringan normal, masuk ke pembuluh darah atau pembuluh limfe, dan berpotensi menyebar ke kelenjar getah bening maupun organ lain.

1) Invasive Ductal Carcinoma (IDC)

IDC merupakan jenis kanker payudara invasif yang paling sering ditemukan. Kanker ini berawal dari duktus atau saluran susu, kemudian sel kanker menembus dinding duktus dan menyebar ke jaringan payudara di sekitarnya. Secara patologis, IDC dapat membentuk massa atau benjolan yang keras karena adanya pertumbuhan sel kanker dan reaksi jaringan sekitar. Jika tidak ditangani, sel kanker dapat menyebar melalui aliran darah atau sistem limfatik ke kelenjar getah bening maupun organ lain.

2) Invasive Lobular Carcinoma (ILC)

ILC merupakan kanker payudara invasif yang berasal dari lobulus atau kelenjar penghasil ASI. Pada tipe ini, sel kanker keluar dari lobulus dan menyebar ke jaringan payudara di sekitarnya. Secara patologis, ILC sering memiliki pola

pertumbuhan yang menyebar dan tidak selalu membentuk benjolan yang jelas, sehingga terkadang lebih sulit dideteksi melalui pemeriksaan fisik. Kanker ini juga dapat menyebar ke bagian tubuh lain melalui pembuluh darah atau sistem limfe.

3) Inflammatory Breast Cancer (IBC)

IBC merupakan jenis kanker payudara invasif yang bersifat sangat agresif. Secara patologis, sel kanker menyumbat pembuluh limfe pada kulit payudara sehingga menimbulkan tanda peradangan. Kondisi ini menyebabkan payudara tampak merah, bengkak, terasa hangat, menebal, dan kulitnya tampak seperti kulit jeruk. Berbeda dengan kanker payudara lain yang sering diawali dengan benjolan, IBC dapat muncul sebagai perubahan kulit yang cepat dan luas. Karena pertumbuhannya cepat, IBC memiliki risiko penyebaran yang lebih tinggi.

b. Kanker payudara non-invasif

Kanker payudara non-invasif merupakan jenis kanker yang sel abnormalnya masih terbatas di tempat asalnya, yaitu di dalam duktus atau lobulus, dan belum menembus dinding jaringan tersebut. Secara patologis, kanker non-invasif belum menyebar ke jaringan payudara sekitar, pembuluh darah, maupun pembuluh limfe.

1) *Ductal Carcinoma In Situ* (DCIS)

DCIS merupakan kanker payudara non-invasif yang berasal dari duktus atau saluran susu. Pada kondisi ini, sel kanker masih berada di dalam duktus dan belum menembus dinding saluran susu. Secara patologis, DCIS dianggap sebagai tahap awal kanker payudara karena belum memiliki kemampuan menyebar ke jaringan sekitar. Meskipun demikian, DCIS tetap perlu ditangani karena dapat berkembang menjadi kanker invasif apabila tidak dikontrol.

2) *Lobular Carcinoma In Situ (LCIS)*

LCIS merupakan pertumbuhan sel abnormal yang terjadi di lobulus atau kelenjar penghasil ASI. Pada LCIS, sel abnormal masih terbatas di dalam lobulus dan belum menembus jaringan sekitarnya. Secara patologis, LCIS tidak selalu dianggap sebagai kanker sejati, tetapi lebih sering dipandang sebagai penanda meningkatnya risiko seseorang mengalami kanker payudara invasif di masa depan. Oleh karena itu, pasien dengan LCIS biasanya disarankan untuk melakukan pemantauan rutin, seperti pemeriksaan klinis dan mamografi

5. Subtipe kanker payudara

Subtipe kanker payudara merupakan pengelompokan kanker payudara berdasarkan karakteristik molekuler dan hasil pemeriksaan imunohistokimia, seperti reseptor estrogen (ER), progesteron (PR), HER2, dan Ki-67. Pengelompokan ini penting karena setiap subtipe memiliki prognosis, respons terapi, dan tingkat agresivitas yang berbeda. Menurut Setyorini et al., (2023), kanker payudara dibagi menjadi empat subtipe molekuler utama yaitu:

a. Luminal A

Luminal A merupakan subtipe kanker payudara dengan pertumbuhan sel kanker yang lebih lambat dan tingkat keganasan yang lebih ringan. Secara patologis, subtipe ini ditandai dengan adanya reseptor hormon positif dan HER2 negatif, sehingga sel kanker masih dipengaruhi oleh hormon dalam proses pertumbuhannya. Sel tumor pada Luminal A umumnya lebih menyerupai sel normal payudara dan memiliki risiko penyebaran yang lebih rendah, sehingga prognosis pasien cenderung lebih baik dibandingkan subtipe lainnya.

b. Luminal B

Luminal B juga memiliki reseptor hormon positif, tetapi pertumbuhan sel kankernya lebih cepat dan lebih agresif dibandingkan Luminal A. Subtipe ini dapat bersifat HER2 positif maupun negatif. Secara patologis, Luminal B sering ditemukan dengan ukuran tumor yang lebih besar, pertumbuhan sel yang lebih aktif, serta risiko kekambuhan dan metastasis yang lebih tinggi dibandingkan Luminal A.

c. HER2 Positif

Subtipe HER2 positif ditandai dengan jumlah protein HER2 yang berlebihan pada permukaan sel kanker. Kondisi ini menyebabkan sel kanker tumbuh dan membelah lebih cepat sehingga tumor menjadi lebih agresif. Secara patologis, subtipe ini sering dikaitkan dengan pertumbuhan tumor yang cepat dan risiko penyebaran yang lebih tinggi. Namun, subtipe HER2 positif dapat diterapi menggunakan terapi target HER2 yang bekerja menghambat pertumbuhan sel kanker.

d. Triple Negative Breast Cancer (TNBC)

Triple Negative Breast Cancer (TNBC) merupakan subtipe kanker payudara yang tidak memiliki reseptor estrogen (ER), progesteron (PR), maupun HER2. Karena tidak adanya ketiga reseptor tersebut, sel kanker tidak dapat diterapi dengan terapi hormonal maupun terapi target HER2 sehingga pilihan pengobatan menjadi lebih terbatas dan umumnya lebih bergantung pada kemoterapi. Secara patologis, TNBC memiliki pertumbuhan sel yang sangat cepat, tingkat keganasan yang tinggi, serta lebih mudah menyebar ke jaringan dan organ lain. Subtipe ini

juga memiliki risiko kekambuhan yang lebih tinggi dibandingkan sub tipe kanker payudara lainnya sehingga prognosis pasien cenderung lebih buruk.

6. Stadium kanker payudara

Klasifikasi stadium klinik kanker payudara yang sering digunakan adalah klasifikasi (TNM). T menunjukkan ukuran tumor primer, N menunjukkan kelenjar getah bening regional dan M menunjukkan metastase jauh. Menurut Rosen & Sapra, (2025), pembagian stadium kanker payudara sebagai berikut

Tabel 1
Stadium Kanker Payudara

Stadium	Karakteristik
Stadium 0	Sel kanker payudara masih berada di dalam kelenjar payudara dan belum menyebar ke jaringan sekitar.
Stadium I A	Tumor berukuran 2 cm atau lebih kecil dan belum menyebar ke luar payudara.
Stadium I B	Tumor ditemukan di kelenjar getah bening dekat payudara. Ukuran tumor berkisar 2 cm atau lebih kecil, sehingga tumor masih belum tampak dari luar payudara
Stadium II A	- Tumor berukuran ≤ 2 cm dan menjalar ke 1 hingga 3 kelenjar getah bening di area ketiak atau dekat tulang dada. - Tumor berukuran lebih dari 2 cm hingga 5 cm, tapi belum belum menyebar ke kelenjar getah bening.
Stadium II B	- Tumor berukuran > 2 cm hingga 5 cm dengan sedikit penyebaran ke kelenjar getah bening. - Tumor berukuran > 2 cm sampai 5 cm yang sudah menyebar ke 1 hingga 3 kelenjar getah bening di ketiak atau sekitar tulang dada. - Tumor berukuran > 5 cm, tetapi belum menyebar ke kelenjar getah bening.
Stadium III A	- Tumor belum tampak di permukaan payudara, ukurannya bervariasi, dan ditemukan pada 4 hingga 9 kelenjar getah bening di area bawah lengan atau dekat tulang dada. - Tumor berdiameter lebih dari 5 cm dan sebagian sel kanker sudah menyebar kelenjar getah bening. - Tumor berukuran lebih dari 5 cm dan sudah menyebar ke hingga 3 kelenjar getah bening di ketiak atau sekitar tulang dada.

Stadium	Karakteristik
Stadium III B	Sel kanker mulai menyebar ke kulit payudara dan dinding dada yang menyebabkan pembengkakan. Pada tahap ini, kanker juga dapat menyebar ke hingga 9 kelenjar getah bening di ketiak atau di sekitar tulang dada.
Stadium III C	Ukuran tumor bervariasi, dalam beberapa kasus tidak terdeteksi adanya tumor di payudara. Namun, sel kanker pada kulit menyebabkan pembengkakan. Pada stadium ini, penyebaran sel kanker juga sudah mencapai dinding dada.
Stadium IV	Pada tahap ini, sel-sel kanker sudah menyebar ke bagian tubuh lain di luar area payudara, misalnya ke tulang, paru-paru, hati, otak, ataupun ke kelenjar getah bening di daerah leher.

Sumber: Rosen & Sapra (2025)

7. Diagnosis kanker payudara

Proses diagnosis kanker payudara dapat dilakukan melalui berbagai tahapan yang membantu mengetahui perubahan pada jaringan payudara secara lebih dini.

Adapun diagnosisnya sebagai berikut:

a. Pemeriksaan fisik dan klinis

Menurut Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2018), diagnosis pemeriksaan fisik dan klinis untuk kanker payudara sebagai berikut:

1) Pemeriksaan payudara sendiri (SADARI)

SADARI biasa dilakukan sendiri oleh setiap wanita mulai usia 20 tahun, setiap bulan pada hari ke 7–10 setelah hari pertama haid terakhir. Pemeriksaan dimulai dengan bercemin dan mengamati kedua payudara pada posisi lengan menjuntai ke bawah, lalu berkacak pinggang untuk membandingkan bentuk, ukuran, dan warna kulit. Setelah itu, angkat kedua lengan dan perhatikan adanya cairan dari puting. Dalam posisi berbaring, raba payudara menggunakan bagian dalam jari telunjuk hingga jari manis. Pada payudara kiri diraba dengan tangan kanan dan sebaliknya.

Pemeriksaan dapat dilakukan dengan gerakan melingkar dari luar ke dalam atau secara vertikal dari atas ke bawah.

2) Pemeriksaan payudara klinis (SADANIS)

SADANIS dilakukan oleh tenaga kesehatan di fasilitas pelayanan kesehatan, biasanya diperiksa minimal setiap tiga tahun atau bila ditemukan kelainan saat pemeriksaan SADARI. Hasil pemeriksaan dapat menentukan ada tidaknya kelainan serta apakah kelainan tersebut bersifat jinak, ganas, atau memerlukan pemeriksaan lanjutan dan rujukan ke fasilitas sekunder atau tersier.

3) Mamografi skrining

Mamografi skrining sangat penting untuk mendeteksi tumor kecil atau yang belum teraba, dengan sensitivitas 70–80% dan spesifisitas 80–90%. Kanker payudara sering kali tidak menunjukkan gejala pada tahap awal dan umumnya terdeteksi melalui mamografi sebelum muncul tanda klinis. Gejala yang dapat muncul berupa benjolan namun tidak terasa nyeri, nyeri payudara, pembengkakan, penebalan atau kemerahan kulit, perubahan puting, serta keluarnya cairan terutama yang berdarah dari payudara.

b. Pemeriksaan radiologi

Pemeriksaan radiologi meliputi USG payudara dan kelenjar aksila, foto toraks, USG hati, dan bone scan. Pemeriksaan tambahan seperti MRI payudara digunakan untuk kemoterapi neoadjuvan, sedangkan MRI otak dilakukan bila dicurigai metastasis (Gnant, Harbeck & Thomssen, 2017)

c. Pemeriksaan laboratorium

Dalam diagnosis kanker payudara, pemeriksaan laboratorium digunakan sebagai penunjang untuk menilai perjalanan penyakit. Pemeriksaan yang umum

meliputi kimia darah, hematologi, sitogenetik, serologi, penanda tumor, serta urinalisis (*National Cancer Institute*, 2023).

8. Tata laksana

Terapi pada pasien kanker payudara harus melalui diagnosis yang tepat dan akurat. Terapi pada kanker payudara dibagi menjadi beberapa bagian yaitu:

- a. Terapi lokal dan regional meliputi pembedahan dan radioterapi.
- b. Terapi sistemik meliputi terapi hormonal, kemoterapi, terapi target, imunoterapi dan komplementer.

Selain itu terdapat juga penatalaksanaan pengobatan pada pasien kanker payudara sebagai berikut:

a. Pembedahan atau operasi

Pembedahan merupakan terapi paling awal yang dilakukan untuk pasien kanker payudara. Pembedahan dilakukan sesuai dengan luas jaringan yang diambil. Terdapat 3 cara yaitu mastektomi radikal atau lumpektomi merupakan operasi pengangkatan sebagian payudara, mastektomi total merupakan operasi pengangkatan seluruh bagian payudara tetapi tidak di area ketiak, dan modified mastektomi merupakan operasi pengangkatan seluruh jaringan payudara termasuk puting dan areola (Risnah, 2020).

b. Kemoterapi

Kemoterapi adalah pengobatan kanker dengan memberi obat-obatan khusus, baik melalui infus maupun diminum secara langsung. Obat ini dapat bekerja untuk menghancurkan sel-sel kanker di dalam tubuh. Kemoterapi memiliki beberapa efek samping, seperti merasa lelah, cepat lelah, rambut rontok, mual, muntah,

dan juga bisa memengaruhi kesuburan. Kemoterapi dibagi menjadi tiga jenis yaitu kemoterapi neoadjuvant, adjuvat dan paliatif (Prasetyo & Suprayitno 2021).

c. Radioterapi

Radioterapi merupakan terapi dengan penyinaran pada area yang terkena kanker menggunakan sinar X maupun sinar gamma. Tujuan utamanya adalah menghancurkan sel-sel kanker yang masih tertinggal setelah dilakukan prosedur pembedahan. Pengobatan ini tidak diberikan dalam satu kali tindakan, tetapi dijalankan dalam beberapa rangkaian terapi, biasanya sekitar enam kali kemoterapi, dengan jeda kurang lebih 21 hari. Masa jeda tersebut penting agar tubuh memiliki kesempatan untuk beristirahat dan memulihkan sel-sel sehat yang ikut terdampak. Lama dan banyaknya frekuensi kemoterapi yang diperlukan dapat berbeda pada setiap pasien, tergantung jenis dan stadium kanker, jenis obat kemoterapi yang digunakan, serta kondisi kesehatan pasien secara keseluruhan (Risnah, 2020).

d. Imunoterapi

Imunoterapi adalah pengobatan kanker yang membantu sistem kekebalan tubuh agar lebih kuat dalam mengenali dan menyerang sel kanker. Terapi ini menggunakan obat khusus yang membuat sel imun bekerja lebih efektif, dan biasanya diberikan ketika terapi lain kurang membantu (Risnah, 2020).

B. Kemoterapi

1. Definisi kemoterapi

Kemoterapi merupakan salah satu metode pengobatan kanker yang dilakukan dengan pemberian obat-obatan sitotoksik yang bertujuan untuk menekan pertumbuhan serta menghancurkan sel kanker melalui penghambatan proses pembelahan sel. Sel kanker yang berkembang secara cepat menjadi sasaran utama

terapi ini, Kemoterapi dapat diberikan sebagai terapi tunggal maupun kombinasi beberapa obat, dengan rute pemberian secara intravena atau per oral. Metode terapi ini sering digunakan karena dinilai efektif, terutama dalam penanganan kanker pada stadium lanjut (Amjad et al., 2023)

Dalam praktik klinis, kemoterapi dapat diberikan sebagai terapi tunggal maupun dikombinasikan dengan metode pengobatan lain, antara lain pembedahan, radioterapi, terapi hormonal, dan terapi target. Berdasarkan tujuan serta waktu pemberiannya, kemoterapi diklasifikasikan menjadi kemoterapi neoadjuvan, adjuvan, kuratif, dan paliatif, yang masing-masing memiliki peran dalam pengendalian penyakit dan peningkatan kualitas hidup pasien kanker (*American Cancer Society*, 2023)

2. Jenis kemoterapi

Kemoterapi adalah salah satu cara pengobatan kanker yang diberikan sesuai dengan tujuan dan waktu pelaksanaannya. Pembagian jenis kemoterapi ini penting karena setiap pasien memiliki kondisi dan stadium kanker yang berbeda. Dalam praktik pelayanan kesehatan, kemoterapi umumnya dibedakan menjadi tiga seperti berikut:

a. Kemoterapi neoadjuvan

Kemoterapi neoadjuvan adalah kemoterapi yang diberikan sebelum terapi utama, seperti pembedahan atau radioterapi. Tujuan utama pemberian kemoterapi neoadjuvan adalah untuk mengecilkan ukuran tumor, sehingga tindakan selanjutnya dapat dilakukan dengan lebih optimal. Selain itu, kemoterapi neoadjuvan juga bertujuan untuk menurunkan stadium penyakit dan mengendalikan penyebaran sel kanker sejak dini. Pemberian kemoterapi sebelum

operasi memungkinkan tenaga medis untuk menilai respons tumor terhadap obat yang diberikan, sehingga dapat menjadi dasar dalam menentukan keberlanjutan terapi (Fekete et al., 2024).

b. Kemoterapi adjuvan

Kemoterapi adjuvan merupakan kemoterapi yang diberikan setelah terapi utama, terutama setelah tindakan pembedahan. Tujuan utama kemoterapi adjuvan adalah untuk menghilangkan sisa sel kanker mikroskopik yang mungkin masih tertinggal dan tidak terdeteksi secara klinis. Dengan pemberian kemoterapi adjuvan, risiko kekambuhan kanker dapat ditekan, sehingga peluang kesintasan jangka panjang pasien menjadi lebih baik. Kemoterapi adjuvan banyak digunakan pada kanker stadium awal hingga lanjut, termasuk kanker payudara (Türker, 2025).

c. Kemoterapi paliatif

Kemoterapi paliatif adalah kemoterapi yang diberikan pada pasien kanker stadium lanjut dan tidak ditujukan untuk menyembuhkan penyakit. Tujuan utama kemoterapi paliatif adalah untuk mengurangi gejala, memperlambat perkembangan penyakit, serta meningkatkan kualitas hidup pasien. Pada kondisi ini, keberhasilan terapi tidak dinilai dari kesembuhan, melainkan dari perbaikan kondisi klinis dan kenyamanan pasien selama menjalani perawatan (Jong et al., 2022).

3. Frekuensi Kemoterapi

Kemoterapi diberikan secara bertahap dan berulang dalam bentuk siklus pengobatan. Satu siklus kemoterapi dimulai saat pasien menerima obat kemoterapi, kemudian diikuti oleh waktu jeda sebelum pemberian obat

berikutnya. Jeda ini bertujuan untuk memberikan kesempatan bagi tubuh, terutama sel-sel normal, untuk pulih dari efek samping obat. Interval antar kemoterapi umumnya diberikan setiap 2–4 minggu, tergantung jenis obat dan kondisi pasien (Steventon et al., 2024)

Jumlah dan frekuensi kemoterapi tidak sama pada setiap pasien. Hal ini dipengaruhi oleh tipe kanker, stadium penyakit, serta tujuan pemberian kemoterapi. Pada pasien kanker payudara, kemoterapi umumnya diberikan sebanyak 4–6 siklus frekuensi dengan interval sekitar 21 hari antar kemoterapi, sesuai dengan pedoman terapi yang berlaku. Perbedaan jumlah frekuensi ini menunjukkan bahwa frekuensi kemoterapi disesuaikan dengan kebutuhan dan respons masing-masing pasien (Febriani & Pujiastuti, 2024).

Selain faktor medis, frekuensi kemoterapi juga dipengaruhi oleh kondisi umum pasien selama menjalani pengobatan. Penelitian klinis menunjukkan bahwa jika pasien mengalami efek samping berat, seperti penurunan sel darah, kelelahan ekstrem, atau gangguan organ, maka jadwal kemoterapi dapat ditunda atau disesuaikan. Penyesuaian frekuensi kemoterapi merupakan bagian penting dari pendekatan terapi individual agar pengobatan tetap efektif namun aman bagi pasien. Oleh karena itu, frekuensi kemoterapi tidak bersifat kaku, melainkan ditentukan berdasarkan evaluasi klinis secara berkala selama proses pengobatan berlangsung (Nitecki & Melamed, 2022)

C. Trombosit

Trombosit (*platelet*) adalah salah satu sel darah yang fungsinya untuk proses pembekuan darah. sel darah dan memiliki bentuk sangat kecil dan tidak berinti,

Jumlah trombosit normal dalam tubuh orang dewasa normal adalah 150.000 – 400.000 trombosit per mikro-liter darah dengan usia hidup sekitar 7–10 hari. Sel ini berasal dari pecahan megakariosit di sumsum tulang dan berfungsi membantu proses pembekuan darah saat terjadi luka. Dalam kondisi normal trombosit berbentuk pipih, tetapi ketika diaktifkan karena ada cedera, bentuknya berubah dan membuatnya mudah menempel pada area yang terluka. Perubahan bentuk dan kemampuannya menggumpal dibantu oleh berbagai protein dan reseptor di permukaannya (Williams & Sergent, 2025).

Trombosit dan sel tumor saling berinteraksi melalui proses yang cukup rumit. Di sekitar jaringan tumor, trombosit dapat melepaskan berbagai zat yang memengaruhi pembentukan pembuluh darah, peradangan, dan pertumbuhan sel kanker. Dalam kondisi tertentu, trombosit dapat membantu menghambat perkembangan kanker secara tidak langsung, misalnya dengan mengurangi pembentukan pembuluh darah baru, membantu kerja sistem imun, dan menjaga pembuluh darah tetap stabil sehingga penyebaran sel kanker dapat ditekan. Namun, pada banyak kasus kanker, sel kanker justru mampu memanfaatkan trombosit untuk mendukung pertumbuhan dan penyebarannya. Oleh karena itu, peran trombosit dalam kanker bergantung pada kondisi di sekitar tumor, tetapi sering kali lebih berkaitan dengan perkembangan penyakit. (Misiewicz & Piekarska, 2023)

D. Limfosit

Limfosit adalah salah satu jenis sel darah putih yang memiliki peran penting dalam sistem kekebalan tubuh manusia. Ukuran limfosit bervariasi, limfosit kecil berdiameter sekitar 6–9 mikrometer, sedangkan limfosit besar bisa mencapai

10-14 mikrometer. Inti sel limfosit biasanya memiliki warna ungu tua dengan kromatin padat dan halus, tanpa granula di sitoplasma. Pada orang sehat, nilai normal limfosit yaitu 25,0 – 40, 0 dan limfosit absolutnya yaitu $1,00 - 3,70 \times 10^3/\mu\text{L}$ dari total sel darah putih. Limfosit terbentuk dari sel induk di sumsum tulang dan limpa, dan memiliki fungsi untuk mengenali dan melawan zat asing seperti virus, bakteri dan sel abnormal seperti sel kanker. (Ramona & Prakoeswa, 2020)

Limfosit banyak ditemukan di jaringan limfoid seperti kelenjar getah bening, limpa, tonsil, dan jaringan yang berhubungan dengan mukosa. Sel ini bergerak dari darah ke jaringan limfoid dan kembali melalui pembuluh limfatik sebagai cairan limfa, lalu masuk lagi ke aliran darah. Pergerakan terus-menerus ini disebut resirkulasi limfosit dan membantu tubuh melawan infeksi atau benda asing (Ramona & Prakoeswa, 2020)

E. *Platelet to Lymphocyte (PLR)*

Platelet to Lymphocyte Ratio (PLR) merupakan parameter laboratorium yang diperoleh dari perbandingan jumlah trombosit dengan jumlah limfosit dalam darah. Rasio ini digunakan untuk menggambarkan tingkat inflamasi sistemik sekaligus keseimbangan antara aktivitas yang mendukung pertumbuhan tumor dan respons imun tubuh dalam melawannya. Ketika nilai PLR meningkat, kondisi tersebut sering dikaitkan dengan perkembangan penyakit yang lebih agresif serta prognosis yang buruk pada pasien kanker (Acikgoz *et al.*, 2021).

Menurut Zhao *et al* (2025), nilai *cut-off* PLR ≥ 150 sering digunakan dalam banyak penelitian untuk mengevaluasi prognosis pada pasien kanker payudara yang menjalani kemoterapi neoadjuvan. Nilai tersebut dikaitkan dengan hasil klinis yang kurang menguntungkan, seperti tingkat respons patologis lengkap yang lebih

rendah serta penurunan keseluruhan dan bebas penyakit, sehingga menunjukkan bahwa tingkat PLR yang tinggi berpotensi menjadi indikator prognosis yang lebih buruk pada kanker payudara. Adapun perhitungan PLR secara manual dapat dilakukan dengan langkah berikut:

$$PLR = \frac{\text{Jumlah Trombosit}}{\text{Jumlah Limfosit Absolut}}$$

Adapun perhitungan PLR dilakukan dengan membandingkan jumlah trombosit dan jumlah limfosit yang diperoleh dari hasil pemeriksaan darah rutin. PLR dihitung dengan cara membagi jumlah hitung trombosit dengan jumlah hitung limfosit absolut, yang keduanya dinyatakan dalam satuan yang sama, yaitu sel per mikroliter darah (μL). Nilai PLR digunakan untuk menggambarkan keseimbangan antara proses inflamasi dan respons imun tubuh (Qi et al., 2023)

Nilai PLR yang tinggi pada kanker payudara menunjukkan bahwa jumlah trombosit lebih dominan dibandingkan limfosit. Trombosit berperan membantu pertumbuhan sel kanker dengan mendukung pembentukan pembuluh darah baru dan melindungi sel kanker dari serangan sistem imun. Sementara itu, limfosit berfungsi melawan sel kanker, sehingga jika jumlahnya menurun, kemampuan tubuh untuk mengendalikan pertumbuhan kanker juga berkurang. Ketidakseimbangan antara meningkatnya trombosit dan menurunnya limfosit ini menyebabkan kondisi inflamasi yang mendukung perkembangan kanker. Oleh karena itu, PLR yang tinggi sering dikaitkan dengan penyakit yang lebih agresif, respons kemoterapi yang kurang baik, dan prognosis yang lebih buruk pada pasien kanker payudara (Dan et al., 2023)