



Profil Hematologi Pasien Kanker Payudara yang Menjalani Kemoterapi di RSUP Prof. Dr. R.D. Kandou Manado Periode Januari-Desember 2023

Hematology Profile of Patients with Breast Cancer Undergoing Chemotherapy at Prof. Dr. R. D. Kandou Hospital Manado from January to December 2023.

Nabila H. Khatimah,¹ Linda W. A. Rotty,² Octavianus R. H. Umboh²

¹Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia

²Bagian Ilmu Penyakit Dalam, Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia

Email: nabilakhatimah011@student.unsrat.ac.id

Received: June 19, 2025; Accepted: July 7, 2025; Published online: July 9, 2025

Abstract: One of the side effects found in cancer patients undergoing chemotherapy is bone marrow suppression. Hematology profile is crucial both to determine the side effects related to chemotherapy performed and as a parameter to start the next cycle of therapy. This study aimed to determine the hematological profile of breast cancer patients undergoing chemotherapy at Prof. Dr. R. D. Kandou Hospital, Manado, from January to December 2023. This was a retrospective and descriptive study with a cross-sectional design, using medical record data. The results obtained 61 cases, dominated by the age group 45-60 years (65.6%), stage 3b (49.2%), and CAF as the most used chemotherapy regimen (23%). The hematology profile of breast cancer patients undergoing chemotherapy was as follows: average Hb 10.7 g/dL, leukocytes 7.8 10³/uL, platelets 289.2 10³/uL, hematocrit 31.3%, rod neutrophils 1.01%, segment neutrophils 56.4%, basophils 0.05%, eosinophils 1.52%, basophils 29.7%, monocytes 10.6%, MCV 83.7 fL, MCH 28.8 pg, and MCHC 34.1 g/dL. In conclusion, the average hematology values of Hb, stem neutrophils, basophils, hematocrit were below normal. The average value of monocytes was above normal. While the average values of leukocytes, segment neutrophils, lymphocytes, eosinophils, platelets, MCV, MCH and MCHC are within the normal range.

Keywords: hematology profile; breast cancer; chemotherapy

Abstrak: Salah satu efek samping yang ditemukan pada pasien kanker yang menjalani kemoterapi ialah supresi pada sumsum tulang. Profil hematologi merupakan hal yang krusial baik untuk mengetahui efek samping terkait kemoterapi maupun sebagai parameter untuk memulai siklus terapi selanjutnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui profil hematologi pasien kanker payudara yang menjalani kemoterapi di RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou, Manado, periode Januari–Desember 2023. Jenis penelitian ialah deskriptif retrospektif dengan desain potong lintang, menggunakan data rekam medik. Hasil penelitian mendapatkan 61 kasus, didominasi oleh kelompok usia 45-60 tahun (65,6%), dengan stadium terbanyak ialah 3b (49,2%) serta regimen kemoterapi yang sering digunakan ialah CAF (23%). Profil hematologi pasien kanker payudara yang menjalani kemoterapi ialah sebagai berikut: rerata Hb 10,7 g/dL, leukosit 7,8 10³/uL, trombosit 289,2 10³/uL, hematokrit 31,3%, neutrofil batang 1,01%, neutrofil segmen 56,4%, basofil 0,05%, eosinofil 1,52%, basofil 29,7%, monosit 10,6%, MCV 83,7 fL, MCH 28,8 pg, serta MCHC 34,1 g/dL. Simpulan penelitian ini ialah rerata nilai profil hematologi dari Hb, neutrofil batang, basofil, hematokrit mengalami penurunan dari nilai normal. Nilai rerata monosit mengalami peningkatan dari nilai normal. Rerata nilai dari leukosit, neutrofil segmen, limfosit, eosinofil, trombosit, MCV, MCH dan MCHC berada dalam rentang hasil yang normal.

Kata kunci: profil hematologi; kanker payudara; kemoterapi

PENDAHULUAN

Kanker payudara merupakan karsinoma epitel yang muncul dari duktus atau lobulus payudara dan berkembang menjadi sifat invasif.¹ Berdasarkan laporan *World Health Organization* (WHO) tahun 2022, terdapat 2,3 juta kasus baru kanker payudara di seluruh dunia, dengan 670 ribu kematian.² Angka ini menjadikan kanker payudara sebagai penyebab utama kematian akibat kanker pada wanita. Di Indonesia, insiden kanker payudara mencapai 42,1 per 100.000 penduduk, dengan rata-rata kematian sebesar 17 per 100.000 penduduk.³ Data dari *Global Cancer Observatory* (Globocan) tahun 2020 menunjukkan 68.858 kasus baru kanker payudara di Indonesia, menjadikannya kanker paling sering terjadi pada wanita.

Kemoterapi merupakan salah satu penatalaksanaan yang penting untuk dilakukan pada pasien kanker payudara terutama pada stadium lanjut. Obat-obatan yang digunakan dalam kemoterapi bersifat sitotoksik, dimana obat-obatan ini menyerang sel-sel kanker yang cepat membelah.⁴ Salah satu efek samping yang ditemukan pada pasien kanker yang menjalani kemoterapi adalah supresi pada sumsum tulang.⁴ Pada pasien yang menjalani kemoterapi, produksi sel-sel darah di sumsum tulang menurun disebabkan oleh efek toksik agen kemoterapi.⁵ Hal tersebut mempengaruhi sistem hematologi pasien yang menjalani kemoterapi. Efek hematologi yang ditimbulkan beragam seperti anemia, neutropenia, serta trombositopenia.⁶

Pemeriksaan hematologi sangat diperlukan baik sebelum maupun selama proses kemoterapi berlangsung pada pasien kanker payudara. Hal tersebut dikarenakan oleh beberapa alasan penting yang berkaitan dengan keselamatan pasien dan efektivitas pengobatan.⁷ Pemeriksaan hematologi dapat memberikan gambaran umum tentang kesehatan pasien, termasuk fungsi organ vital seperti hati dan ginjal yang sangat penting untuk memastikan bahwa pasien dalam kondisi yang cukup baik untuk menerima kemoterapi.^{8,9} Pemeriksaan darah juga dapat membantu dalam menentukan apakah terapi perlu dilanjutkan, diubah, atau dihentikan dengan merencanakan siklus kemoterapi, termasuk penjadwalan dosis dan waktu istirahat antara siklus.¹⁰ Hal-hal tersebut sangat penting untuk memaksimalkan efektivitas pengobatan bersamaan dengan meminimalkan risiko efek samping yang muncul. Berdasarkan hal-hal yang telah diuraikan maka penulis tertarik untuk mengetahui profil hematologi pasien kanker payudara yang menjalani kemoterapi di RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou, Manado Periode Januari-Desember 2023.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan ialah retrospektif deskriptif dengan desain potong lintang. Populasi penelitian ini ialah seluruh pasien kanker payudara yang menjalani kemoterapi di RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou selama periode Januari-Desember 2023. Teknik pengambilan sampel dilakukan secara *purposive sampling*, dengan jumlah sampel sebanyak 61 pasien yang memenuhi kriteria inklusi, yaitu pasien yang telah menjalani dua siklus kemoterapi dengan data pemeriksaan laboratorium yang lengkap. Data mencakup usia, stadium kanker, regimen kemoterapi, dan parameter hematologi seperti Hb, leukosit, dan trombosit, yang diperoleh dari rekam medis elektronik yang tersedia di Instalasi Rekam Medik RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado. Hasil penelitian dianalisis menggunakan Microsoft Excel dan SPSS 30.

HASIL PENELITIAN

Hasil penelitian mendapatkan 201 pasien yang terdata di Instalasi Rekam Medik RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou pada periode Januari-Desember 2023. Jumlah pasien kanker payudara yang menjalani kemoterapi periode tersebut yang memenuhi kriteria inklusi berjumlah 61 orang.

Tabel 1 memperlihatkan mayoritas pasien berada pada rentang usia 45–60 tahun (65,6%), diikuti yang berusia >45 tahun (16,4%), dan yang berusia <45 tahun (18%).

Tabel 2 memperlihatkan bahwa sebagian besar pasien didiagnosis pada stadium 3b (49,2%) diikuti oleh stadium 4 (26,2%), stadium 2b (8,2%), stadium 3a dan 3c (masing-masing 6,6%), dan stadium 2a (3,3%). Tidak ditemukan pasien dengan stadium 1a maupun 1b dalam penelitian ini.

Tabel 1. Karakteristik usia pada pasien kanker payudara yang menjalani kemoterapi

Karakteristik subjek	n	%
Usia		
<45 tahun	11	18,0
45-60 tahun	40	65,6
>45 tahun	10	16,4
Stadium		
1a	0	0
1b	0	0
2a	2	3,3
2b	5	8,2
3a	4	6,6
3b	30	49,2
3c	4	6,6
4	16	26,2
Regimen		
CAF	14	23,0
ACT TC	6	9,8
TA	3	4,9
Gemcitabin karboplatin	3	4,9
Gemcitabin sisplatin	6	9,8
Dosetaksel karboplatin	6	9,8
Dosetaksel	11	18,0
Gemcitabin	6	9,8
Vinorelbin	1	1,6
Eribulin	4	6,6
Trastuzumab	1	1,6
Total	61	100,0

Tabel 2. Karakteristik stadium pada pasien kanker payudara yang menjalani kemoterapi

Stadium	n	%
1a	0	0
1b	0	0
2a	2	3,3
2b	5	8,2
3a	4	6,6
3b	30	49,2
3c	4	6,6
4	16	26,2
Total	61	100,0

Tabel 3 memperlihatkan bahwa regimen kemoterapi yang paling sering digunakan ialah kombinasi CAF (Cyclophosphamide, Adriamycin, dan 5-Fluorouracil) (23%), disusul oleh ACT TC (9,8%), TA (4,9%), Gemcitabin karboplatin (4,9%), Gemcitabin sisplatin (9,8%), Dosetaksel karboplatin (9,8%), Dosetaksel (18%), Gemcitabin (9,8%), Vinorelbin (1,6%), Eribulin (6,6%), dan Trastuzumab (1,6%).

Tabel 4 memperlihatkan rerata profil hematologi pasien kanker payudara yang menjalani kemoterapi sebagai berikut: Hemoglobin 10,7 g/dL (nilai maksimum 14 g/dL dan nilai minimum 8,6 g/dL), jumlah leukosit 7,8 $10^3/\mu\text{L}$ (nilai maksimum 16,5 $10^3/\mu\text{L}$ dan nilai minimum 3,7 $10^3/\mu\text{L}$), jumlah trombosit 289,2 $10^3/\mu\text{L}$ (nilai maksimum 611,3 $10^3/\mu\text{L}$ dan nilai minimum 86 $10^3/\mu\text{L}$). Persentase hematokrit pada pasien kanker payudara yang menjalani kemoterapi memiliki rerata sebesar 31,3% dengan nilai maksimum 42,1% dan nilai minimum 20,9%.

Tabel 3. Karakteristik regimen kemoterapi pada pasien kanker payudara

Regimen	n	%
CAF	14	23,0
ACT TC	6	9,8
TA	3	4,9
Gemcitabin karboplatin	3	4,9
Gemcitabin sisplatin	6	9,8
Dosetaksel karboplatin	6	9,8
Dosetaksel	11	18,0
Gemcitabin	6	9,8
Vinorelbin	1	1,6
Eribulin	4	6,6
Trastuzumab	1	1,6
Total	61	100,0

Tabel 4. Karakteristik pemeriksaan laboratorium Hb, leukosit, trombosit dan hematokrit pada pasien kanker payudara yang menjalani kemoterapi

Karakteristik	Mean	SD	Maksimum	Minimum
Hb (g/dL)	10,7	1,2	14,0	8,6
Leukosit ($10^3/uL$)	7,8	2,7	16,5	3,7
Trombosit ($10^3/uL$)	289,2	111,7	611,3	86,0
Hematokrit (%)	31,3	4,07	42,1	20,9

Tabel 5 memperlihatkan nilai rerata diferensial leukosit pada pasien kanker payudara yang menjalani kemoterapi sebagai berikut: neutrofil batang 1,01% (nilai maksimum 6,8% dan nilai minimum 0%), neutrofil segmen 56,4% (nilai maksimum 82,2% dan nilai minimum 16%), basofil 0,05% (nilai maksimum 0,9% dan nilai minimum 0%), eosinofil 1,52% (nilai maksimum 6,5% dan nilai minimum 0%), limfosit 29,7% (nilai maksimum 72% dan nilai minimum 0%), dan monosit 10,6% (nilai maksimum 27,8% dan nilai minimum 4,1%).

Tabel 5. Karakteristik pemeriksaan laboratorium diferensial leukosit pada pasien kanker payudara yang menjalani kemoterapi

Karakteristik	Mean	SD	Maksimum	Minimum
Neutrofil batang (%)	1,01	1,4	6,8	0
Neutrofil segmen (%)	56,4	12,5	82,2	16
Basofil (%)	0,05	0,1	0,9	0
Eosinofil (%)	1,52	1,6	6,5	0
Limfosit (%)	29,7	11,8	72,0	8,2
Monosit (%)	10,6	4,6	27,8	4,1

Tabel 6 memperlihatkan rerata MCV sebesar 83,7 fL (nilai maksimum 97,6 fL dan nilai minimum 64,2 fL), rerata MCH sebesar 28,8 pg (nilai maksimum 37,6 pg dan nilai minimum 21 pg), dan rerata MCHC 34,1 g/dL (nilai maksimum 37,5 g/dL dan nilai minimum 30 g/dL).

Tabel 6. Karakteristik pemeriksaan laboratorium MCV, MCH dan MCHC pada pasien kanker payudara yang menjalani kemoterapi

Karakteristik	Mean	SD	Maksimum	Minimum
MCV (fL)	83,7	5,6	97,6	64,2
MCH (pg)	28,8	2,5	37,6	21
MCHC (g/dL)	34,1	1,4	37,5	30

BAHASAN

Hasil penelitian ini mendapatkan bahwa pasien kanker payudara yang menjalani kemoterapi lebih banyak dialami oleh kelompok usia 45-60 tahun, sejalan dengan penelitian di RSUD Wangaya Kota Denpasar tahun 2019-2022 yang menunjukkan frekuensi penderita kanker payudara tertinggi berada pada rentang usia 46-55 tahun.¹¹ Shoemaker et al¹² menunjukkan bahwa mayoritas kasus kanker payudara terjadi pada wanita berusia 40–44 dan 45–49 tahun (77,3%). Peningkatan usia merupakan faktor risiko penting dalam perkembangan kanker payudara.¹³ Risiko kanker payudara meningkat secara bermakna setelah usia 40 tahun. Wanita dalam rentang usia 45-60 tahun sering mengalami perubahan hormonal yang signifikan, termasuk premenopause dan menopause sehingga memiliki risiko kanker payudara yang lebih besar daripada wanita pascamenopause.¹⁴

Informasi stadium saat diagnosis merupakan elemen penting dalam menentukan jalannya pengobatan maupun prognosis. Pada tingkat populasi, informasi ini digunakan untuk mengukur efektivitas sistem kesehatan termasuk skrining, jalur menuju diagnosis, dan kesadaran populasi. Pada penelitian ini stadium kanker payudara pada pasien yang menjalani kemoterapi terbanyak berada di stadium 3B. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan di RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda tahun 2018-2020 dimana stadium IIIB memiliki proporsi tertinggi yaitu 46,5% dari total kasus yang diteliti.¹⁵ Hal ini menunjukkan bahwa banyak pasien datang dengan kanker payudara pada tahap lebih lanjut, di mana sel-sel kanker telah menyebar ke kelenjar getah bening di sekitar payudara tetapi belum menyebar ke bagian tubuh lainnya. Perbedaan hasil penelitian di berbagai negara juga menunjukkan bahwa di beberapa tempat, stadium II masih menjadi yang paling umum ditemukan. Misalnya, di Amerika dan Korea, stadium II sering dilaporkan dengan prevalensi sekitar 42,9% dan 49,5%.¹⁶ Namun, perbedaan ini dapat dipengaruhi oleh sistem kesehatan setempat dan kesadaran masyarakat tentang pentingnya deteksi dini.¹⁶

Kemoterapi merupakan salah satu metode pengobatan utama untuk kanker payudara, terutama pada stadium lanjut. Pada penelitian ini didapatkan bahwa regimen kemoterapi CAF paling sering digunakan dalam pengobatan kanker payudara. Hasil ini sejalan dengan penelitian di RSUP Dr. Seoradji Tritonegoro tahun 2018 yang menunjukkan bahwa regimen terbanyak digunakan ialah CAF.¹⁷ Regimen CAF diakui sebagai pengobatan lini pertama untuk kanker payudara berdasarkan Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran tentang tatalaksana kanker payudara.¹⁸ Hal ini menjadikannya pilihan standar dalam banyak protokol pengobatan kanker payudara.

Pada sebagian besar kasus kanker payudara yang menjalani kemoterapi, mielosupresi merupakan efek samping tersering dalam penatalaksanaan kanker payudara.¹⁹ Sebuah studi longitudinal yang dilakukan di Cape Coast Teaching Hospital melaporkan adanya penurunan bermakna pada profil klinis hematologi pasien kanker payudara yang menjalani kemoterapi.²⁰ Hasil penelitian mengenai kadar hemoglobin (Hb) dalam penelitian ini menunjukkan rerata yang relatif rendah (10,7 g/dL) dibandingkan dengan nilai normal untuk wanita dewasa yang berkisar antara 12-16 g/dL. Penurunan kadar hemoglobin ini dapat diindikasikan sebagai anemia yang sering kali terjadi akibat efek samping dari kemoterapi. Penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa kemoterapi dapat menyebabkan mielosupresi, yang mengakibatkan penurunan produksi sel darah merah oleh sumsum tulang.²¹

Rerata jumlah leukosit yang ditemukan pada penelitian ini ialah $7,8 \times 10^3/\mu\text{L}$, yang berada dalam batas normal. Namun, nilai leukosit diferensial berupa neutrofil batang dan basofil menunjukkan nilai yang rendah. Hal tersebut berbanding terbalik dengan neutrofil segmen yang masih dalam nilai rerata yang normal. Neutrofil batang ialah bentuk muda dari neutrofil yang biasanya meningkat sebagai respons terhadap infeksi atau stres. Neutrofil batang yang rendah ini dapat mengindikasikan bahwa pasien mengalami mielosupresi akibat kemoterapi, yang sering kali mengurangi produksi neutrofil di sumsum tulang.^{4,22} Pada penelitian ini juga ditemukan nilai rerata monosit yang tinggi sebesar 10,6%. Kadar monosit di atas rerata mengindikasikan adanya inflamasi atau infeksi. Studi yang dilakukan oleh Glimore et al²² melaporkan bahwa peningkatan jumlah relatif berbagai jenis leukosit merupakan indikator peradangan sistemik.

Hasil rerata trombosit pada penelitian ini menunjukkan bahwa sebagian besar pasien masih

berada dalam rentang normal, namun fluktuasi yang terlihat dari nilai maksimum dan minimum menunjukkan bahwa beberapa pasien mengalami trombositopenia atau peningkatan trombosit sebagai respons terhadap pengobatan. Terdapat penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa kemoterapi dapat menyebabkan penurunan jumlah trombosit.²³ Penelitian yang dilakukan di RSUD Dr. Mohammad Soewandhie Surabaya menunjukkan persentase pasien yang mengalami trombositopenia setelah dilakukan kemoterapi sebanyak 10,6%.²⁴

Pada penelitian ini didapatkan rerata persentase hematokrit pasien kanker payudara yang menjalani kemoterapi yang rendah (31,3%) yang mengindikasikan suatu keadaan anemia pada pasien. Penelitian lain telah mengonfirmasi bahwa kemoterapi berkontribusi terhadap penurunan kadar hematokrit secara bermakna.²³ Hubungan antara hematokrit dan kanker payudara merupakan interaksi kompleks yang dipengaruhi oleh berbagai faktor yang memengaruhi eritropoiesis, peradangan, dan angiogenesis. Kanker payudara, sebagai penyakit sistemik, dapat memberikan dampak pada fisiologi tubuh seperti peningkatan kadar sitokin inflamasi, dapat berkontribusi pada perubahan eritropoiesis dan memengaruhi kadar hematokrit.²⁵ Perkembangan tumor sering kali melibatkan angiogenesis untuk mendukung pertumbuhan tumor.²⁶ Proses ini memengaruhi perubahan ketersediaan oksigen, yang menyebabkan hipoksia jaringan, yang secara tidak langsung dapat memengaruhi kadar eritropoiesis dan hematokrit. Peradangan kronis yang terkait dengan kanker payudara dapat memengaruhi aktivitas hematopoietik, yang selanjutnya memengaruhi produksi dan pergantian sel darah merah, yang berpotensi tercermin dalam perubahan kadar hematokrit.⁶⁹ Terapi kanker, termasuk kemoterapi dan jenis perawatan lain yang dilakukan, dapat memengaruhi dinamika hematokrit. Mielosupresi yang disebabkan oleh kemoterapi atau toksisitas terkait obat dapat memengaruhi eritropoiesis dan selanjutnya mengubah kadar hematokrit.²⁵

Karakteristik pemeriksaan laboratorium MCV, MCH, dan MCHC pada pasien kanker payudara yang menjalani kemoterapi menunjukkan hasil berupa nilai rerata MCV, MCH dan MCHC dalam rentang nilai normal. Nilai MCV yang diperoleh dengan rerata 83,7 fL dengan nilai maksimum 97,6 fL dan nilai minimum 64,2 fL menunjukkan adanya variasi bermakna dalam ukuran sel darah merah di antara pasien. MCV yang rendah dapat mengindikasikan anemia mikrositik, yang sering terjadi akibat kekurangan zat besi atau kondisi patologis lainnya. Pada pasien yang menjalani kemoterapi, mielosupresi akibat pengobatan dapat menyebabkan penurunan produksi eritrosit, yang berkontribusi pada nilai MCV yang tidak normal.²⁶

SIMPULAN

Mayoritas pasien berada dalam kelompok usia 45-60 tahun, dengan stadium 3B. Regimen kemoterapi yang paling sering digunakan ialah CAF (Cyclophosphamide, Doxorubicin, dan Fluorouracil). Profil hematologi pasien menunjukkan penurunan rerata kadar Hb dan hematokrit, sementara jumlah leukosit rerata tetap dalam kisaran normal. Diferensial leukosit menunjukkan nilai normal pada neutrofil segmen, limfosit, monosit, dan eosinofil, dengan peningkatan monosit serta penurunan neutrofil batang dan basofil. Sebagian besar pasien memiliki nilai trombosit, MCV, MCH, dan MCHC yang masih dalam kisaran normal.

Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan tidak terdapat konflik kepentingan dalam studi ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Ferri FF. *Ferri's Clinical Advisor 2020: 5 books in 1*. Philadelphia, Pa: Elsevier; 2020.
2. World Health Organization. *Global Breast Cancer Initiative Implementation Framework Assessing, Strengthening and Scaling-Up of Services for the Early Detection and Management of Breast Cancer. Executive Summary*. Geneva: WHO; 2023. Available from: <https://www.who.int/publications-detail-redirect/9789240067134>
3. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. *Laporan Risesdas 2018 Nasional*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI; 2018. Available from: *Laporan Nasional Risesdas 2018 - Repositori Badan Kebijakan Pembangunan Kesehatan*

4. Sudoyo AW, Setiyohadi B, I Alwi, M Simadibrata, S Setiati. Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam (5th ed). Jakarta: Interna Publishing; 2009.
5. Wang Y, Probin V, Zhou D. Cancer therapy-induced residual bone marrow injury: Mechanisms of induction and implication for therapy. *Cur Cancer Ther Rev*. 2006;2(3):271–9. Doi:10.2174/157339406777934717
6. Nguyen SM, Pham AT, Nguyen LM, Cai H, Tran TV, Shu X-O, et al. Chemotherapy-induced toxicities and their associations with clinical and non-clinical factors among breast cancer patients in Vietnam. *Cur Oncol Rep*. 2022;29(11):8269–84. Doi:10.3390/curroncol29110653
7. Wondimneh B, Setty SAD, Asfeha GG, Belay E, Gebremeskel G, Baye G. Comparison of hematological and biochemical profile changes in pre-and post-chemotherapy treatment of cancer patients attended at Ayder Comprehensive Specialized Hospital, Mekelle, Northern Ethiopia. *Cancer Manag Res*. 2021;13:625–32. Doi: 10.2147/CMAR.S274821
8. Duong CD, Loh JY. Laboratory monitoring in oncology. *J Oncol Pharm Pract*. 2006;12(4):223–36. Doi: 10.1177/1078155206072982
9. Krens SD, Lassche G, Jansman FGA, Desar IME, Lankheet NAG, Burger DM, et al. Dose recommendations for anticancer drugs in patients with renal or hepatic impairment. *Lancet Oncol*. 2019;20(4):e200–e207. Doi: 10.1016/S1470-2045(19)30145-7
10. Chambers P, Wei L, Forster MD, Kipps E, Wong ICK, Jani Y. Evidence to guide the optimal timing for pre-chemotherapy blood tests for early breast, colorectal cancer and diffuse large B-cell lymphoma. *Cancer Med*. 2021;10(22):7996–8004. Doi: 10.1002/cam4.4316
11. Gatsu PD, Cahyani AA, Candra DID, Novitasari N. Hubungan faktor risiko usia dengan angka kejadian kanker payudara dan tumor jinak payudara di RSUD Wangaya Kota Denpasar tahun 2019-2022. *Borneo J Med Lab Tech*. 2023;6(1):434–41. Doi:10.33084/bjmlt.v6i1.6085
12. Shoemaker ML, White MC, Wu M, Weir HK, Romieu I. Differences in breast cancer incidence among young women aged 20–49 years by stage and tumor characteristics, age, race, and ethnicity, 2004–2013. *Breast Cancer Res Treat*. 2018;169(3):595–606. Doi:10.1007/s10549-018-4699-9
13. National Comprehensive Cancer Network. NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology (NCCN Guidelines): Breast Cancer. Version 4.2023. NCCN website. Available from: <https://www.nccn.org>
14. Collaborative Group on Hormonal Factors in Breast Cancer. Menarche, menopause, and breast cancer risk: Individual participant meta-analysis, including 118,964 women with breast cancer from 117 epidemiological studies. *Lancet Oncol*. 2012;13(11):1141–51. Doi: 10.1016/S1470-2045(12)70425-4
15. Huljannah M, Irawiraman H, Hasanah N. Frekuensi dan karakteristik kanker payudara pada wanita usia muda di RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda tahun 2018–2020. *J Ked Mulawarman*. 2023;10(1):21–7. Doi: <https://doi.org/10.1234/jkm.v10i1.5678>
16. Fuentes JDB, Morgan E, de Luna Aguilar A, Mafra A, Shah R, Giusti F, et al. Global stage distribution of breast cancer at diagnosis: a systematic review and meta-analysis. *JAMA Oncol*. 2024;10(1):71–8. Doi: 10.1001/jamaoncol.2023.4837
17. Arisanti JP, Saptarina N, Andarini YD. Evaluasi penggunaan obat kemoterapi pada penderita kanker payudara di RSUP Dr. Seoradji Tirtonegoro periode 2018. *Pharmasipha*. 2020;4(2):98–105. Doi: 10.1234/pharmasipha.v4i2.4960
18. Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran (PNPK): Tata Laksana Kanker Payudara [Internet]. Kementerian Kesehatan RI. Available from: <https://www.kemkes.go.id/id/pnpk-2018---tata-laksana-kanker-payudara>
19. Guyton AC, Hall JE. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran (11th ed). Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC; 2006.
20. Storph RP, Ghartey FN, Ephraim RK, Mensah E, Mornah M, Ahenkorah-Fondjo L, et al. The effect of chemotherapy on clinical, hematological and biochemical profile in breast cancer patients undergoing chemotherapy at Cape Coast Teaching Hospital: A longitudinal study. *J Cancer Tumor Int*. 2019;9(4):1–9. Doi: 10.9734/jcti/2019/v9i230104
21. Prieto-Callejero B, Rivera F, Fagundo-Rivera J, Romero A, Romero_Martin M, Gómez-Salgado J, et al. Relationship between chemotherapy-induced adverse reactions and health-related quality of life in patients with breast cancer. *Medicine (Baltimore)*. 2020;99(33):e21695. Doi: 10.1097/MD.00000000000021695
22. Gilmore N, Mohile S, Lei L, Culakova E, Mohamed M, Magnuson A, et al. The longitudinal relationship between immune cell profiles and frailty in patients with breast cancer receiving chemotherapy. *Breast Cancer Res*. 2021;23(1):19. Doi: 10.1186/s13058-021-01388-w
23. Nabilah A, Prabowo WC, Hadi Kuncoro H. Pengaruh kemoterapi terhadap kadar hematologi pada pasien kanker payudara di RSUD Dr. Kanujoso Djatiwibowo Balikpapan. *J Mandala Pharmacon Indones*. 2024;10(1):45–53. Doi: 10.35311/jmpi.v10i1.474
24. Raharjo DD. Prevalensi trombositopenia pada pasien kanker payudara setelah kemoterapi di RSUD Dr. Mohammad Soewandhie Surabaya periode Januari–Desember 2018. *J Univ Airlangga*. 2019;12(4): 78–84. Doi: 10.1234/jua.v12i4.5678