

## Pengaruh Frekuensi Kemoterapi Terhadap Nilai Sgpt (Serum Glutamic Pyruvic Transaminase) Pada Pasien Yang Menjalani Kemoterapi IV Berbasis Antrasiklin

Mira Pramesty Cahyaningtyas<sup>1</sup>, Urip<sup>2</sup>, Iswari Pauzi<sup>3</sup>, Yunan Jiwintarum<sup>4</sup>

<sup>1-4</sup> Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, Poltekkes Kemenkes Mataram, Indonesia

[mirapramesty88@gmail.com](mailto:mirapramesty88@gmail.com)

### ABSTRACT

**Background:** Cancer is a leading cause of global mortality, with high incidence rates in Indonesia, including in West Nusa Tenggara (NTB) Province. Although anthracycline-based chemotherapy is effective, it has the potential to cause hepatotoxicity, marked by increased Serum Glutamic Pyruvic Transaminase (SGPT) levels. Previous studies have shown a correlation between chemotherapy and liver damage, but specific research on the effect of anthracycline chemotherapy cycle frequency on SGPT levels remains limited.

**Objectives:** To determine the effect of chemotherapy frequency on SGPT levels in patients undergoing intravenous anthracycline-based chemotherapy.

**Methods:** This observational analytical study used a historical cohort design with saturated sampling technique on patients undergoing anthracycline chemotherapy at NTB General Hospital in 2024. SGPT levels were collected from medical records before chemotherapy (cycle 0) and after cycles 1, 2, and 3, then analyzed using statistical tests to compare significant differences between cycles.

**Results:** A total of 20 ovarian cancer patients met the inclusion criteria. The mean SGPT levels were: cycle 0 (27.8 U/L), cycle 1 (26.5 U/L), cycle 2 (22.4 U/L), and cycle 3 (20.9 U/L). The Friedman test with a 95% confidence level ( $\alpha=0.05$ ) showed a Sig. (2-tailed) value of 0.976. Since the Asymp. Sig. value was  $>0.05$ , it was concluded that there was no significant difference in SGPT levels before and after anthracycline chemotherapy.

**Conclusion:** No significant effect of anthracycline chemotherapy on SGPT levels was observed, suggesting limited cumulative hepatotoxicity. However, regular liver function monitoring and dose modification considerations remain necessary to minimize the risk of liver damage.

**Keyword :** Cancer, Chemotherapy, Anthracycline, SGPT

### Article Info

#### Article history:

Received

December 20, 2025

Revised

January 21, 2026

Accepted

April 19, 2026

### ABSTRAK

**Latar Belakang:** Kanker merupakan penyebab utama kematian global, dengan insiden tinggi di Indonesia, termasuk di Provinsi NTB. Kemoterapi berbasis antrasiklin, meskipun efektif, berpotensi menyebabkan hepatotoksitas yang ditandai dengan peningkatan kadar Serum Glutamic Pyruvic Transaminase (SGPT). Studi terdahulu menunjukkan hubungan antara kemoterapi dan kerusakan hati, namun penelitian spesifik mengenai pengaruh frekuensi siklus kemoterapi antrasiklin terhadap nilai SGPT masih terbatas.

**Tujuan Penelitian:** Mengetahui pengaruh frekuensi kemoterapi terhadap nilai SGPT pada pasien yang menjalani kemoterapi intravena berbasis antrasiklin.

**Metode Penelitian:** Penelitian observasional analitik dengan pendekatan Kohort historis dengan teknik sampling jenuh pada pasien yang menjalani kemoterapi antrasiklin di RSUP NTB tahun 2024. Data nilai SGPT

sebelum kemoterapi (siklus0) dan setelah siklus 1, 2 dan 3 kemoterapi dikumpulkan dari rekam medik, kemudian dianalisis menggunakan uji statistik untuk membandingkan perbedaan bermakna antar-siklus.

**Hasil Penelitian:** Didapatkan 20 pasien Ca. Ovarium yang memenuhi kriteria inklusi dan didata rata-rata nilai SGPT siklus 0 (27.8 U/L), siklus 1 (26.5 U/L), siklus 2 (22.4 U/L) dan siklus 3 (20.9 U/L). Berdasarkan uji statistik Friedman dengan tingkat kepercayaan 95% ( $\alpha=0.05$ ) diatas diketahui nilai Sig.(2-Tailed) sebesar 0.976, karena Nilai Asymp. Sig. > 0.05 maka dapat ditarik kesimpulan tidak ada perbedaan signifikan antara nilai SGPT sebelum dan setelah melakukan kemoterapi antrasiklin

**Kesimpulan:** Tidak ada pengaruh signifikan antara nilai SGPT setelah melakukan kemoterapi antrasiklin mengindikasikan efek kumulatif terhadap hepatotoksitas. Namun pemantauan fungsi hati secara berkala dan pertimbangan modifikasi dosis tetap perlu diperlukan untuk mengurangi risiko kerusakan hati.

**Kata Kunci :** Kanker, Kemoterapi, Antrasiklin, SGPT

## Pendahuluan

Kanker merupakan penyakit tidak menular akibat kerusakan materi DNA dengan ciri khas pertumbuhan sel abnormal dan tidak terkendali. Oleh WHO melalui *Global Cancer Observatory* (GLOBOCAN) didata 14.108.041 kasus kanker pada tahun 2022 di seluruh dunia. Berdasarkan data Kemenkes RI tahun 2022, angka kejadian penyakit kanker di Indonesia sebesar 136 orang per 100.000 penduduk dimana Indonesia menempati urutan ke-8 di Asia Tenggara. Dari laporan kunjungan pasien di Rumah Sakit Umum Provinsi NTB (RSUDP NTB) di tahun 2023 kanker payudara menjadi penyakit nomor 3 terbanyak pada pasien rawat jalan dengan 308 kasus baru. (RSUDP NTB, 2023) Dan didata pada pasien rawat inap terjadi 126 kasus kematian akibat kanker payudara. Angka ini menjadikan kanker penyebab nomor 1 kasus kematian pasien rawat inap yang ditangani RSU Provinsi NTB tahun 2023. (RSUDP NTB, 2023)

Tingginya mortalitas dari kanker membuat penyakit ini mendapat perhatian lebih dari tenaga medik maupun pemerintah. Pengobatan tata laksana kanker adalah dengan melakukan operasi, radioterapi dan kemoterapi. Kemoterapi adalah terapi dimana pasien disuntikan obat antikanker bersifat sitostatika untuk menghambat dan membunuh sel kanker secara sistemik. Kemoterapi terdiri dari beberapa jenis obat yakni *Alkylating agents*, *Antimetabolites*, *Vinka Alkaloids*, *Miscellaneous* (Antineoplastik) dan *Antitumour Antibiotics*. (Anjasari, Sumarny and Uun, 2015)

*Antitumour Antibiotics* (antibiotik antitumor) adalah jenis obat yang menghambat pertumbuhan sel dengan mengganggu replikasi DNA/materi genetik dalam sel. Salah satu golongan *Antitumour Antibiotics* yang digunakan di Indonesia adalah golongan Antrasiklin yakni *doxorubicin*, *epirubicin*, *daunorubicin*, *Adriamycin*, *mitaxantone* dan *pirarubicin*. Antrasiklin adalah modalitas kemoterapi paling efektif yang pernah dikembangkan. Diekstrak dari bakteri *Streptomyces* yang digunakan untuk terapi banyak jenis kanker baik tipe *solid malignancies* ataupun *haematological malignancies* seperti leukemia, limfoma, payudara, lambung, rahim, ovarium, kanker kandung kemih, dan kanker paru-paru. (Siahaan *et al.*, 2007)

Hati adalah kelenjar yang bertanggung jawab atas mekanisme detoksifikasi metabolik dan ekskresi produk limbah. Pada sel parenkim hati terdapat hepatosit yang berfungsi sebagai tempat degradasi obat dan aktivasi prodrug. Dalam hati, kemoterapi akan mengalami dua proses metabolisme utama yakni detoksifikasi (biotransformasi) dan bioaktivasi. Proses detoksifikasi

bertujuan untuk mengubah zat beracun menjadi senyawa yang kurang beracun atau tidak beracun dengan meningkatkan kelarutannya dalam air, sehingga dapat dengan mudah dikeluarkan dari tubuh. Namun, proses ini dapat menyebabkan kerusakan pada sel hepatosit hati. Oleh karena itu, fungsi hepatosit yang normal sangat penting sebagai prasyarat pemberian kemoterapi. (Filayati, Hendriyono and Priyono, 2019).

Berdasarkan penelitian (Ramadori and Cameron, 2019) ditemukan bahwa 85% pasien yang menjalani kemoterapi mengalami steatosis hati yakni penumpukan lemak pada hati. Peningkatan kandungan lipid dalam sel hati dapat memicu inflamasi dan kerusakan sel hati yang bersifat *irreversible*. Pemberian antibiotik juga dapat meningkatkan inflamasi pada tubuh karena mengganggu keseimbangan mikrobioma yang bertugas sebagai agen anti-inflamasi dalam tubuh. (Gao *et al.*, 2020) Ketidak seimbangan mikrobioma dan resiko steatosis hati bersamaan dapat meningkatkan inflamasi pada tubuh dan merusak sel hepatosit hati.

Kerusakan sel hepatosit akan memicu peningkatan kadar SGPT dalam darah. Hal ini karena membran sel hepatosit akan pecah dan enzim SGPT yang seharusnya berada dalam sel lepas ke aliran darah. Peningkatan kadar SGPT menjadi parameter derajat fungsi hati. Hal ini terjadi karena SGPT mayoritas diproduksi oleh hati sehingga peningkatannya menjadi parameter spesifik untuk menilai fungsi hati. Pemantauan kadar SGPT secara rutin menjadi penting dilaksanakan agar dapat menurunkan tingkat kejadian yang tidak diinginkan seperti stres oksidatif pada hati sehingga menjamin keamanan pasien dari efek samping kemoterapi yang dapat menurunkan kualitas hidup pasien dalam tata laksana terapi pada kasus kanker. (Anjasari, Sumarny and Uun, 2015) (Kemenkes RI, 2018)

Dari penelitian yang dilakukan di RSUDP Haji Adam Malik Medan didapatkan peningkatan bermakna pada pasien anak yang menjalani kemoterapi alkaloid vinka. (Suhady *et al.*, 2023) Hal ini selaras dengan penelitian di RS Ulin Banjarmasin di tahun 2019 dimana dari 18 sampel didapatkan peningkatan bermakna pada aktivitas SGPT pada siklus pertama dan siklus ketiga dengan rerata 7-56 U/L. (Filayati, Hendriyono and Priyono, 2019)

Berdasarkan data tersebut belum dilakukan penelitian spesifik akan pengaruh frekuensi kemoterapi pada pasien kanker yang menjalani kemoterapi berbasis antrasiklin, maka perlu dilakukan penelitian Pengaruh Frekuensi Kemoterapi Terhadap Nilai SGPT Pada Pasien Yang Menjalani Kemoterapi Intravena Berbasis Antrasiklin.

### **Metode Penelitian**

Penelitian ini bersifat observational analitik dengan pendekatan Kohort retrospektif dengan menggunakan data rekam medik pasien Ca. Ovarium yang sudah menjalani kemoterapi Antrasiklin jenis Doxorubicin. Dalam penelitian ini dilakukan dengan mengevaluasi efek hepatotoksitas kumulatif antrasiklin jenis Doxorubicin yang diobservasi sebelum memulai kemoterapi (siklus 0), dan setelah kemoterapi siklus 1, 2 dan 3. Besaran sampel dihitung menggunakan *Non-Random Purposive Sampling* dengan memperhatikan kriteria inklusi yang telah dibuat. Menurut (Sugiyono,

2019) sampling jenuh adalah teknik pemilihan sampel apabila semua anggota populasi dijadikan sampel. Namun bila populasi besar, dan peneliti tidak mungkin mempelajari semua yang ada pada populasi, misalnya karena keterbatasan dana, tenaga dan waktu, sehingga sampel yang diambil dari populasi harus benar-benar representatif atau mewakili.

### Hasil Penelitian dan Pembahasan

Data hasil penelitian pada Tabel 1. berisi data hasil SGPT pasien Ca. Ovarium dengan kemoterapi Doxorubicin sebelum memulai kemo, setelah siklus 1,2,3 :

**Tabel 1.** Hasil nilai SGPT pasien Ca. Ovarium dengan kemoterapi Doxorubicin sebelum memulai kemo, setelah siklus 1,2,3

No.	Pre-kemo / Siklus 0 (U/L)	Post kemo Doxorubicin siklus 1 (U/L)	Post kemo Doxorubicin siklus 2 (U/L)	Post kemo Doxorubicin siklus 3 (U/L)
1.	7	6	9	10
2.	8	9	9	9
3.	8	7	7	11
4.	11	19	18	9
5.	13	28	30	30
6.	14	15	17	27
7.	16	19	16	12
8.	16	17	8	10
9.	16	12	17	18
10.	19	14	13	20
11.	19	30	31	30
12.	20	13	15	12
13.	21	11	34	12
14.	23	23	23	14
15.	28	22	24	27
16.	34	27	36	50
17.	63	46	18	32
18.	65	47	30	31
19.	69	69	48	41
20.	87	96	45	13
<b>Rerata</b>	<b>27.8 U/L</b>	<b>26.5 U/L</b>	<b>22.4 U/L</b>	<b>20.9 U/L</b>

Berdasarkan **Tabel 1** dapat diketahui bahwa Sebelum menjalani kemoterapi (siklus 0) nilai SGPT pasien paling rendah hingga tinggi yakni  $7\pm 87$  dengan nilai normal SGPT =  $<41$  U/L (Lab PK RSUD NTB, 2023) dimana dari 20 data, 16 pasien memiliki nilai SGPT yang normal (80%) dengan rerata 17 U/L dan 4 pasien dengan nilai SGPT  $63\pm 87$  U/L diatas nilai normal (20%) dengan rerata 71 U/L. Berdasarkan Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran: Tata Laksana Penyakit Hati, nilai SGPT 40–200 U/L masuk kedalam kategori kerusakan ringan, yang berarti pasien sebelum mendapatkan terapi kemoterapi memang sudah mengalami kerusakan hati ringan.

Pada siklus ke-1 kemoterapi, peningkatan SGPT masih tergolong ringan hingga sedang, dengan rata-rata nilai 26.5 U/L. Dari 20 data, 16 pasien memiliki nilai SGPT yang normal (80%) dengan

rerata masih diangka 17 U/L dan 4 pasien (20%) dengan nilai SGPT  $46\pm 96$  U/L diatas nilai normal dengan rerata 64.5 U/L. Kompensasi penurunan rerata SGPT pada siklus 1 dimungkinkan terjadi karena pemberian antioksidan dari luar seperti  $\alpha$ -tokoferol (Vitamin E) atau kelator besi seperti *dexrazoxane*, yang dikenal mampu melindungi terhadap toksisitas akibat antrasiklin. (Brunton, Hilal-Dandan and Knollmann, 2018). Beberapa pasien menunjukkan respons yang bervariasi, diduga karena perbedaan metabolisme obat, usia, atau kondisi fungsi hati awal.

Pada siklus ke-2 rerata SGPT 22.4 U/L. penurunan SGPT terjadi pada 9 pasien yang diduga efek kumulatif pemberian antioksidan oral dan pemanjangan waktu interval antara siklus 1 pasien ke siklus 2 untuk mengurangi efek mual dan *vomiting* pasien. 11 pasien mengalami kenaikan SGPT yang tidak signifikan yakni 1-10 U/L dengan nilai paling tinggi yakni 48 U/L. Peningkatan ini diduga akibat efek kumulatif antrasiklin yang bersifat *dosis-dependent*. Beberapa penelitian menyebutkan bahwa akumulasi metabolit antrasiklin (seperti doxorubicinol) dapat memperberat kerusakan mitokondria hepatosit. (Wang *et al.*, 2016)

Pada siklus ke-3, peningkatan SGPT mencapai rata-rata 20.9 U/L. Dari 20 pasien (95%) 19 pasien menunjukkan penurunan nilai SGPT dibatas normal yakni  $<41$  U/L. Hal ini diduga kuat akibat pemberian antioksidan luar. Selain itu gaya hidup yang lebih baik seperti menjaga asupan nutrisi, tidur 8 jam/hari dan menghindari stress serta *support* keluarga menjadi faktor yang sangat krusial dalam keberhasilan pengobatan kemoterapi. (Sugo and Fauziningtyas, 2019)

Data yang diperoleh dari penelitian ini di analisis secara statistik dengan menggunakan uji normalitas Shapiro-Wilk terlebih dahulu untuk mengetahui apakah data berdistribusi secara normal atau tidak. Adapun jika data tidak berdistribusi normal, maka dilakukan uji *Friedman*. Berikut hasil uji normalitas *Shapiro-Wilk* dan uji *Friedman*:

#### 1. Hasil Uji Normalitas *Shapiro-Wilk*

Berdasarkan uji normalitas terhadap data hasil pemeriksaan nilai SGPT dari 4 siklus kemoterapi antrasiklin menggunakan uji *Shapiro-Wilk* pada tingkat kepercayaan  $95\%=(\alpha=0.05)$ , didapatkan hasil berupa 3 data tidak terdistribusi normal (pre-kemo/siklus 0, siklus 1 dan siklus 3) dan 1 data terdistribusi normal (siklus 2) maka sesuai kaidah uji *Shapiro wilks* data tersebut berdistribusi tidak normal yang dibuktikan dengan nilai signifikan ( $p$  value) $<0.05$ .

#### 2. Hasil Uji *Friedman*

Berdasarkan Uji *Friedman* terhadap data nilai SGPT berdasarkan siklus kemoterapi antrasiklin pada tingkat kepercayaan  $95\%=(\alpha=0.05)$  Berdasarkan hasil diatas diketahui nilai Sig.(2-Tailed) sebesar 0.976, berdasarkan kaidah Nilai Asymp. Sig.  $> 0.05$  maka dapat ditarik kesimpulan tidak ada perbedaan signifikan antara nilai SGPT sebelum dan setelah melakukan kemoterapi siklus 1,2,3 dengan Doxorubicin. Maka berdasarkan uji statistik data dianggap tidak relevan sehingga tidak terdapat pengaruh signifikan pada frekuensi kemoterapi terhadap nilai SGPT pada pasien yang menjalani kemoterapi berbasis antrasiklin.

Hal ini berlawanan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Filayati, Hendriyono and Priyono, 2019) pada penelitian tersebut terjadi perbedaan bermakna pada hasil SGPT sebelum siklus ke-1 dan siklus ke-3 pada pasien *ca. mammae* yang menjalani kemoterapi *neoadjuvant* di RSUD Ulin Banjarmasin Januari - Juni 2019. Temuan ini juga tidak sejalan dengan beberapa studi lainnya yang melaporkan bahwa obat kemoterapi golongan antrasiklin (seperti doxorubisin, daunorubisin, atau epirubisin) dapat menyebabkan hepatotoksisitas melalui mekanisme stres oksidatif dan kerusakan membran hepatosit. (Gao *et al.*, 2020)

Hepatotoksisitas sering kali berkaitan erat dengan dosis yang diberikan, akumulasi radikal bebas dari metabolisme antrasiklin yang menginduksi stres oksidatif, gangguan fungsi mitokondria hepatosit, menyebabkan pelepasan enzim SGPT ke dalam sirkulasi darah dan penurunan kapasitas detoksifikasi hati akibat paparan berulang obat sitotoksik. Maka dari itu klinisi harus mengevaluasi fungsi hati sebagai organ dengan fungsi detoksifikasi tubuh. Selain itu faktor seperti faktor genetik (misalnya polimorfisme enzim CYP450) atau komorbiditas (diabetes, obesitas) juga dapat berperan dalam perbedaan peningkatan nilai SGPT antar individu. (Qiu, Jiang and Huang, 2023)

Variasi nilai SGPT pada pasien dapat terjadi akibat beberapa faktor seperti apabila pasien sudah datang dengan komordibitas hati maka akan memberikan nilai SGPT yang cenderung tinggi. Penggunaan obat-obatan pendamping seperti obat paracetamol, fenitoin, dan obat dengan potensi hepatotoksik lainnya juga berperan dalam kenaikan SGPT pasien yang cukup signifikan. Pasien dengan riwayat gangguan hati (seperti steatosis atau hepatitis obat) cenderung mengalami peningkatan SGPT lebih tinggi. (Ramadori and Cameron, 2019).

Meskipun dalam penelitian ini tidak menunjukkan adanya hubungan signifikan antara penggunaan terapi kemoterapi dengan nilai SGPT, hal ini tidak dapat diartikan bahwa tidak terdapat kemungkinan efek hepatotoksisitas terhadap fungsi hati. Berdasarkan teori dan penelitian terdahulu, khususnya yang melaporkan efek toksik terutama kepada mitokondria di hati melalui mekanisme metabolisme *Doxorubisin*.

Keterbatasan dalam penelitian ini meliputi kurangnya informasi pada data awal pasien. Apakah pasien memiliki riwayat penyakit penyerta terutama penyakit hati seperti status Hepatitis, pengidap autoimun atau pengguna alkohol sehingga pada data awal nilai SGPT pasien ada yang mencapai 87 U/L. Data hanya dikumpulkan melalui rekam medik tanpa mengikuti perjalanan klinis pasien dari awal hingga akhir masa siklus 3 secara langsung sehingga peneliti tidak mengetahui apakah ada pemberian antioksidan sebagai pembantu meringankan fungsi hati sehingga didapatkan nilai SGPT yang cenderung mengalami penurunan dan tidak sesuai dengan teori yang dikaitkan. Jumlah data sampel yang kurang banyak sangat mempengaruhi kualitas analisis statistik dan keterwakilan penelitian ini. Faktor lainnya yang sangat berpotensi sebagai pembias hasil seperti penyakit komordibitas hati (status Hepatitis, steatosis hati, HCC), konsumsi obat-obatan DILI (Paracetamol, fenitoin dll) dan konsumsi penangkal radikal bebas tidak dikendalikan secara langsung dan menyeluruh dalam penelitian ini. Oleh karena itu hasil yang diperoleh bisa berbeda dengan penelitian-penelitian terdahulunya. Sebaiknya penelitian serupa dilaksanakan dengan desain

observasional dengan mengamati pasien mulai dari awal hingga siklus berakhir secara langsung sehingga dapat memberikan informasi yang lebih komprehensif mengenai dampak kemoterapi antrasiklin terhadap nilai SGPT dan fungsi hati.

### **Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan mengenai “Pengaruh Frekuensi Kemoterapi Terhadap SGPT Pada Pasien Yang Menjalani Kemoterapi Intravena Berbasis Antrasiklin” dapat ditarik kesimpulan bahwa nilai SGPT pada pasien sebelum menjalani kemoterapi dengan rerata nilai SGPT 27.8 U/L, nilai SGPT pada pasien yang sudah menjalani kemoterapi intravena berbasis antrasiklin pada siklus ke-1 hasil bervariasi dengan rata-rata hasil 26.5 U/L, nilai SGPT pada pasien yang sudah menjalani kemoterapi intravena berbasis antrasiklin pada siklus ke-2 hasil bervariasi dengan rata-rata hasil 22.4 U/L, nilai SGPT pada pasien yang sudah menjalani kemoterapi intravena berbasis antrasiklin pada siklus ke-3 hasil bervariasi dengan rata-rata hasil 20.9 U/L, 5. Berdasarkan analisis statistik dapat ditarik kesimpulan bahwa tidak terdapat pengaruh signifikan dari penggunaan kemoterapi intravena berbasis antrasiklin terhadap nilai SGPT pasien kanker yang menjalani kemoterapi.

---

### Daftar Pustaka

- Abbott Diagnostics, 2023. *ARCHITECT Specifications Sheet*. Abbott Park, IL: Abbott Laboratories.
- Abdelmageed, A. I. & Saleh, A. S., 2024. Genetic variants in PNPLA3, TM6SF2, and GCKR and their relationship with serum ALT levels and hepatic steatosis in NAFLD patients. *Genes*, 15(4), p. 455.
- Anjasari, D., Sumarny, R. & Uun, W., 2015. Evaluasi penggunaan obat kemoterapi pada pasien kanker payudara di RSPAD Gatot Soebroto periode Januari - Desember 2015. *Jurnal Farmasi Indonesia*, 2(2), pp. 17–22.
- Ariyani, L., Siagian, L. R. D., Yusran, D. I. & Yulianti, F., 2019. Pengaruh indeks hemolisis terhadap peningkatan kadar Serum Glutamate Oxaloacetat Transaminase (SGOT). *Jurnal Kesehatan*, 5(1), pp. 42–50.
- Brunton, L. L., Hilal-Dandan, R., & Knollmann, B. C., 2018. *Goodman & Gilman's: The Pharmacological Basis of Therapeutics*. 13th ed.
- European Society for Medical Oncology, 2014. *Cancer care during the COVID-19 pandemic: Recommendations from ESMO*. *Annals of Oncology*, 31(5), p. 553-555.
- Filayati, M., Hendriyono, & Priyono, S., 2019. Perbedaan aktivitas SGPT sebelum dan sesudah kemoterapi neoadjuvan penderita Ca mammae stadium lokal lanjut sub tipe luminal. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 3(12), pp. 361–370.
- Fisher, T., 2017. Indiko Plus clinical and specialty chemistry analyzer. 3–4.
- Gandasoebrata, R., 2013. *Penuntun laboratorium klinis*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Gao, Y., Guo, X., Zhang, J., Wang, Y. & Zhao, Q., 2020. Antibiotics for cancer treatment: A double-edged sword. *Journal of Cancer*, 11, pp. 5147–5159.
- Grigorian, A. & Brien, C. B. O., 2014. Review Article Hepatotoxicity Secondary to Chemotherapy. *World Journal of Clinical Oncology*, 2, pp. 95–102.
- Hanahan, D. & Weinberg, R. A., 2011. Hallmarks of Cancer: An Organizing Principle for Cancer Medicine. *Cell*, 144(5), pp. 646–674.
- Hidayati, T., 2021. *Epidemiologi & biomolekuler kanker*. Surabaya: Pustaka Medika.
- Hutagaol, N. R. et al., 2020. *Buku Ajar Anatomi Fisiologi*. Zahir Publishing.
- International Agency for Research on Cancer (IARC), 2024. New report on global cancer burden in 2022 by world region and human development level. [Online] Available at: <https://www.iarc.who.int/news-events/new-report-on-global-cancer-burden-in-2022-by-world-region-and-human-development-level/> [Accessed 15 January 2025].
- Iskandar, J., 2007. *Kanker*. Jakarta: PT Bhuana Ilmu Populer.

- 
- Kemenkes RI, 2018. *Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tata Laksana Kanker Payudara*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- King, R. & Robins, M., 2006. *Cancer Biology*. 3rd ed. Edinburgh: Wiley-Blackwell.
- Komariah, C., 2007. Risiko kerusakan hati karena parasetamol dalam dosis terapi. *IKESMA*, 3(September).
- Kumar, V., Abbas, A. K., Aster, J. C. & Deyrup, A. T., 2021. *Robbins essential pathology*. 10th ed. Philadelphia: Elsevier.
- Made, P., Saskara, A., & Suryadarma, I. G. A., 2012. *LAPORAN KASUS : SIROSIS HEPATIS CASE REPORT : LIVER CIRRHOSIS*. 1–20.
- Nurani, L., Nurkhasanah & Lalu, I., 2023. *Kanker dan Karsinogenesis*. 1st ed. Yogyakarta: UAD Press.
- Nurrahma, S. A., 2024. Gambaran kadar SGOT dan SGPT pada serum hemolisis Syifa. *Unpublished Thesis*, Universitas X.
- Qiu, Y., Jiang, P., & Huang, Y. 2023. *Anthracycline-induced cardiotoxicity: mechanisms, monitoring, and prevention*. December, 1–15. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2023.1242596>
- Rasjidi, I., 2007. *Kemoterapi kanker ginekologi dalam praktik sehari-hari*. Jakarta: Sagung Seto.
- Rayani, S., Vera, R. & Ignatresia, M., 2023. Analisis kadar ALT, AST sebelum dan sesudah tindakan kemoterapi pada penderita kanker dengan pendekatan daya kasih Kristus di Rumah Sakit Santa Elisabeth Medan. *Jurnal Kesehatan Kristen*, 4(September), pp. 4373–4379.
- Shufyani, F. et al., 2024. *Farmakologi dasar dan klinik*. Edited by O. Alifariki. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Siahaan, I. H., Tobing, T. C., Rosdiana, N., & Lubis, B. 2007. *Dampak Kardiotosik Obat Kemoterapi Golongan Antrasiklin*. 9(2).
- Sugo, M. E., & Fauziningtyas, T. K. R. 2019. *Faktor Strategi Koping pada Pasien Kanker yang Menjalani Kemoterapi*. 5(1), 99–108.
- Suhady, F. M. et al., 2023. Hubungan pemberian kemoterapi fase induksi terhadap fungsi hati pasien anak dengan leukemia di RSUP Haji Adam Malik Medan. *Jurnal Kedokteran Indonesia*, 37(1), pp. 14–19.
- Wang, Z., Li, Z., Ye, Y., Xie, L., & Li, W., 2016. *Oxidative Stress and Liver Cancer : Etiology and Therapeutic Targets*. 2016. <https://doi.org/10.1155/2016/7891574>
- Yaqin, M. A. & Arista, D., 2015. Analisis tahap pemeriksaan pra-analitik sebagai upaya peningkatan mutu hasil laboratorium di RS Muji Rahayu Surabaya. *Jurnal Sains*, 5(10), pp. 1–7.
- Yudono, B., 2017. *Spektrometri Lengkap* (A. A. Barna (ed.); 1st ed.). SIMETRI.