



GAMBARAN KADAR SGOT DAN SGPT PADA PASIEN PASCA INDUKSI ANESTESI UMUM: STUDI

Puput Yunian*, Made Suandika, Eza Kemal Firdaus

Fakultas Kesehatan, Universitas Harapan Bangsa, Jalan Raden Patah No.100 Ledug, Kembaran, Purwokerto, Jawa Tengah, Indonesia, 53182, Indonesia

*yunianpuput@gmail.com

ABSTRAK

Serum Glutamate Oxaloacetate Transaminase (SGOT) dan Serum Glutamate Pyruvate Transaminase (SGPT) adalah enzim yang dihasilkan oleh hati dan berperan penting dalam mendeteksi kerusakan hati. Peningkatan kadar enzim ini dapat menjadi indikasi awal hepatotoksitas, khususnya setelah penggunaan anestesi umum. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kadar SGOT dan SGPT pada pasien pasca induksi anestesi umum di RSU Nirmala Purbalingga. Penelitian ini menggunakan desain deskriptif dengan data sekunder yang dikumpulkan melalui checklist. Sampel terdiri dari 60 pasien yang diambil dengan teknik purposive sampling di ruang IBS RSU Nirmala Purbalingga selama periode Juli hingga Agustus 2024. Hasil penelitian menunjukkan mayoritas responden berusia dewasa (61,7%), berjenis kelamin laki-laki (51,7%), dengan nilai SGOT normal (58,3%) dan SGPT normal (63,3%). Persentase jenis operasi antara bedah minor dan mayor sama (50%). Pasien lansia dan yang menjalani operasi mayor lebih berisiko mengalami peningkatan kadar SGOT dan SGPT. Penelitian ini menekankan pentingnya pemantauan fungsi hati pada pasien yang menjalani anestesi umum, terutama pada kelompok usia dan jenis operasi tertentu.

Kata kunci: anestesi umum; pemantauan fungsi hati; SGOT; SGPT

PROFILE OF SGOT AND SGPT LEVELS IN PATIENTS POST-INDUCTION OF GENERAL ANESTHESIA: A STUDY

ABSTRACT

Hepatic enzymes known as SGOT and SGPT are crucial in detecting liver disease. Elevated levels of these enzymes could indicate early liver damage, especially after the administration of general anesthesia. In a study conducted at Nirmala General Hospital in Purbalingga, patients had their SGOT and SGPT levels checked after being given general anesthesia. The study used a descriptive design, and secondary data was collected using a checklist. A selective sampling method was used to select 60 patients from the IBS unit of Nirmala General Hospital between July and August 2024. The results showed that the majority of participants were adults (61.7%) and men (51.7%) and that their SGOT and SGPT levels were within the normal range (58.3% and 63.3%). Half of the surgeries performed were classified as minor, and the other half as major. Elevated SGOT and SGPT levels were more common in older patients and those undergoing major surgical procedures. This study highlights the importance of evaluating liver function in patients under general anesthesia, especially in specific age groups and surgical procedures

Keywords: general anesthesia; hepatic function assessment; serum glutamate pyruvate transaminase; serum glutamate oxaloacetate transaminase

PENDAHULUAN

Dalam pelayanan kesehatan salah satu tindakan medis dapat berupa tindakan pembedahan. Tindakan pembedahan merupakan semua tindakan pengobatan dengan menggunakan prosedur invasive dengan tahapan membuka atau menampilkan bagian tubuh yang ditangani. Pembukaan bagian tubuh yang dilakukan tindakan pembedahan umumnya dilakukan

membuat sayatan, setelah yang ditangani tampak, maka akan dilakukan perbaikan dengan penutupan serta penjahitan luka (Sjamsuhidajat, 2016). Pembedahan dilakukan untuk mendiagnosa atau mengobati kondisi yang tidak mungkin disembuhkan dengan tindakan atau obat-obatan sederhana (Patricia A. Potter, 2015). Berdasarkan data yang diperoleh dari World Health Organization (WHO) jumlah tindakan operasi mengalami peningkatan yang signifikan dari tahun ke tahun. Tercatat pada tahun 2017 terdapat 140 juta pasien di seluruh rumah sakit di dunia, sedangkan pada tahun 2019 mengalami peningkatan sebesar 148 juta jiwa, sedangkan untuk di Indonesia ada tahun 2019 mencapai 1,2 juta jiwa. Menurut WHO (2020) jumlah klien yang menjalani tindakan operasi mencapai angka peningkatan yang sangat signifikan setiap tahunnya. Diperkirakan setiap tahun ada 165 juta tindakan bedah dilakukan di seluruh dunia. Tercatat di tahun 2020 ada 234 juta jiwa klien di semua rumah sakit di dunia. Sedangkan di Indonesia tahun 2020 mencapai 1,2 juta jiwa.

Sabiston (2011) menekankan bahwa anestesi merupakan tindakan untuk menghilangkan rasa sakit ketika dilakukan pembedahan yang menimbulkan rasa sakit, serta rasa takut untuk menciptakan kondisi optimal bagi pelaksana pembedahan. Jenis anestesi dibagi menjadi tiga yaitu general anestesi, regional anestesi dan lokal anestesi. General anestesi melibatkan hilangnya kesadaran secara penuh. Selain melibatkan hilangnya kesadaran secara penuh, general anestesi memiliki waktu pemulihan yang cepat, onset yang cepat, tanpa efek samping (mual, muntah) tetapi memiliki efek mendepresi pernafasan (Rehatta et al., 2019). Dalam bidang anestesi, pada umumnya induksi anestesi umum dapat terjadi melalui obat-obatan yang diberikan secara intravena dan inhalasi. Termasuk dalam anestetik intravena adalah golongan barbiturate, benzodiazepine, opioid analgetik dan neuroleptik, ketamin dan arilsikloheksamin yang sering disebut anestetik disosiatif serta obat-obatan lain seperti propofol dan etomidat. Induksi anestesi merupakan proses menidurkan pasien melalui obat anestesi intravena sampai pasien masuk dalam stadium anestesi, biasanya menggunakan obat-obatan yang memiliki efek hipnotik. Hipnotik merupakan golongan obat yang memiliki efek mengantuk dan menyebabkan tertidur (Rehatta et al., 2019). Salah satu obat induksi bersifat hipnotik yang sering digunakan di Indonesia adalah propofol. Propofol adalah obat anestesi intravena yang memiliki awal kerja dan lama kerja yang relative lebih singkat, serta memiliki efek antiemetik sehingga dianggap sebagai anestesi ideal baik untuk induksi anestesi atau pemeliharaan (Dinis et al., 2018)

Hampir semua tindakan pembedahan dilakukan dibawah pengaruh anestesi umum. Tindakan anestesi umum dan pembedahan akan mengganggu fungsi hati, mempengaruhi sirkulasi pada hati, termasuk interaksi antara arteri hepatica dan aliran darah vena porta dan akan menyebabkan penurunan aliran darah total serta oksigenasi ke hati. Hati merupakan tempat utama untuk metabolisme obat, termasuk obat-obatan untuk anestesi umum. Proses ini disebut juga sebagai biotransformasi dimana hasil akhir dari reaksi ini umumnya berupa substansi yang tidak aktif dan lebih larut dalam air, sehingga secara cepat dapat diekskresi melalui empedu atau urin (Susa et al., 2023). Tanda dini dari hepatotoksik adalah peningkatan enzim-enzim transaminase dalam serum yang terdiri dari dua aminotransferase yang sering diukur yaitu glutamate pyruvate transaminase (SGPT) serta glutamate oxaloacetate transaminase (SGOT), yang mengatalisis reaksi kimia tanpa mengalami perubahan secara kimiawi, mengatur metabolisme dengan ikut serta pada semua fungsi sel. Terdapatnya enzim terutama pada sel, oleh karena itu adanya peningkatan jumlah enzim merupakan konsekuensi dari cedera sel sehingga molekul-molekul intrasel dapat lolos keluar. Enzim aminotransferase merupakan indikator yang baik untuk kerusakan hati apabila keduanya meningkat (Lee et al., 2023).

Penggunaan obat opioid dalam pengobatan nyeri kronis seringkali menyebabkan efek samping yang berbahaya bagi kesehatan pasien. Obat opioid dapat menyebabkan mual, muntah dan rasa tidak nyaman pasca operasi. Selain itu, penggunaan jangka panjang dan pelanggaran instruksi penggunaan berisiko memicu kerusakan hati dan peningkatan nilai pasien dalam tes fungsi hati seperti SGOT dan SGPT. Sebuah studi terbaru mengenai penggunaan opioid dosis tinggi secara signifikan meningkatkan risiko Post Operative Nausea Vomiting (PONV) pada pasien (Mutia et al., 2024). Studi lainnya juga melaporkan bahwa penggunaan opioid dosis tinggi meningkatkan risiko kerusakan hati dan nilai fungsi hati yang abnormal (Kapoor et al., 2023). Selain PONV dan kerusakan hati, penggunaan opioid juga berisiko meningkatkan risiko efek samping seperti konstipasi, kebingungan dan depresi pernapasan. Penggunaan jangka panjang opioid juga berisiko menyebabkan penurunan tingkat kesadaran, dan pada kasus yang parah dapat menyebabkan kematian. Oleh karena itu, tindakan pencegahan yang tepat dan pemantauan hati secara teratur sangat penting pada pasien yang menggunakan opioid pada dosis dan durasi yang dianggap berisiko bagi kesehatan (Gomes et al., 2017).

Insiden gagal hati akut akibat obat semakin meningkat. Sejumlah obat dapat menghambat fungsi mitokondria, mengubah oksidasi β dan menyebabkan akumulasi asam lemak bebas di dalam hepatosit. Hal ini dapat menyebabkan steatosis hati, kematian sel, dan cedera hati. Dalam kasus kami, propofol, obat anestesi yang biasa digunakan pada orang dewasa dan anak-anak, diduga menyebabkan gangguan pada rantai pernapasan mitokondria, yang akibatnya menyebabkan pasokan energi tidak mencukupi dan akhirnya gagal hati (Dinis et al., 2018). Peradangan hati akibat penggunaan obat anestesi seperti propofol dapat terjadi dalam situasi darurat maupun tidak darurat. Dalam situasi darurat penting untuk memastikan pasien tetap terhidrasi dan menstabilkan kondisi pernapasan pasien. Dokter atau tenaga medis akan segera berhenti memberikan propofol dan segera memeriksa kondisi pasien. Dalam kondisi tidak darurat dokter akan berusaha menggunakan obat anestesi lain yang aman sesuai kondisi pasien. Dalam penanganan peradangan hati, pasien dianjurkan untuk meningkatkan asupan nutrisi dan cairan serta memberikan obat pereda nyeri. Obat penyembuhan hati seperti silymarin, vitamin E dan glikirizinat dapat diberikan untuk mengembalikan fungsi hati (Limmen et al., 2020).

Dilaporkan kasus seorang wanita Kaukasia berusia 35 tahun dengan gagal hati akut setelah anestesi untuk pengupasan varises. Data histologi, pencitraan, dan laboratorium hati menunjukkan gagal hati akut akibat obat, kemungkinan disebabkan oleh propofol. Kematian hepatosit dan degenerasi lemak mikrovesikular pada 90% parenkim hati diamati sebelum pengobatan dengan steroid. Enam bulan kemudian, biopsi kedua dilakukan, yang hanya menunjukkan steatosis minimal dan hepatitis periportal minimal. Kami berpendapat bahwa propofol menyebabkan gangguan oksidasi asam lemak yang mungkin disebabkan oleh kerentanan genetik. Hal ini menyebabkan akumulasi asam lemak bebas di dalam hepatosit, yang menyebabkan degenerasi lemak hepatoseluler dan kematian sel. Kematian hepatosit dalam skala besar diikuti dengan gangguan fungsi hati dan selanjutnya berkembang menjadi gagal hati akut (Dinis et al., 2018). Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Nuryawan (2009), meneliti tentang perbedaan pengaruh pemberian tiopental dan propofol terhadap kadar aminotranferase pada induksi anestesi umum dengan metode Randomized Clinical Control Trial yang bertempat di RS Kariadi Semarang pada 54 sampel yang dibagi menjadi 2 kelompok yaitu kelompok propofol 27 sampel dan kelompok tiopental 27 sampel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada kelompok propofol rerata kadar SGOT menunjukan peningkatan pada menit ke 10 dibanding awal lalu meningkat pada menit ke 60, sedangkan rerata kadar SGPT meningkat pada menit ke 10 dan menurun pada menit ke 60. Pada

kelompok tiopental rerata kadar SGOT menunjukkan peningkatan ke 10 dibanding awal lalu menurun pada menit ke 60, sedangkan rerata SGPT menunjukkan peningkatan pada menit ke 10 dan menurun pada menit ke 60 (Nuryawan, 2009) Berdasarkan data pra survey di rekam medis Instalasi Bedah Sentral (IBS) RSUD Nirmala Purbalingga, pasien operasi tahun 2023 sejumlah 582 dengan 296 pasien dilakukan pembiusan dengan General Anesthesia. Di RSUD Nirmala sendiri belum ada Standar Operasional Prosedur (SOP) yang mengatur pengecekan SGOT dan SGPT pada pasien yang akan dilakukan tindakan operasi. Berdasarkan uraian diatas serta berbagai outcome dari penelitian sebelumnya, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi gambaran nilai SGOT dan SGPT pada pasien pasca induksi general anesthesia di RSUD Nirmala Purbalingga.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif. Penelitian dilaksanakan di ruang IBS Rumah Sakit Nirmala Purbalingga mulai tanggal 1 Juli hingga 15 Agustus 2024 dengan mengambil data sekunder. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pasien post induksi general anesthesia dari bulan Juli 2023 hingga Agustus 2024. Sebanyak 60 sampel diambil dengan teknik purposive sampling berdasarkan kriteria inklusi yaitu pasien dengan status fisik ASA I-II dan menjalani operasi dengan anestesia umum. Pasien dengan kadar SGOT/SGPT pra induksi lebih dari normal dieksklusikan dari penelitian. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa lembar check list yang berisi tentang data usia (remaja, dewasa, lansia), jenis kelamin (laki-laki, perempuan), jenis operasi (bedah minor, bedah mayor), dan nilai SGOT dan SGPT. Data dianalisis menggunakan analisis univariat dan disajikan dalam bentuk distribusi frekuensi.

HASIL

Hasil penelitian terhadap 60 responden meliputi: 1) karakteristik responden, dan 2) Distribusi nilai SGOT dan SGPT berdasarkan Usia, Jenis Kelamin, dan Jenis Operasi.

Tabel 1.

Karakteristik Responden Berdasarkan Usia, Jenis Kelamin, Jenis Operasi, Nilai SGOT, dan Nilai SGPT (n=60)

Variabel	f	%
Usia		
Remaja (12-18 tahun)	14	23,3
Dewasa (19-59 tahun)	37	61,7
Lansia (60 tahun keatas)	9	15
Jenis Kelamin		
Laki-laki	31	51,7
Perempuan	29	48,3
Jenis Operasi		
Bedah minor	30	50
Bedah mayor	30	50
Nilai SGOT		
Normal	35	58,3
Tidak normal	25	41,7
Nilai SGPT		
Normal	38	63,3
Tidak normal	22	36,7

Berdasarkan tabel 1, terlihat bahwa responden terbanyak pada usia dewasa yaitu 37 responden (61,7%), berjenis kelamin laki-laki 31 responden (51,7%), memiliki nilai SGOT normal 35 responden (58,3%) dan nilai SGPT normal 38 responden (63,3%), sedangkan dari jenis operasi terlihat memiliki persentase yang sama yaitu bedah minor 30 responden (50%) dan bedah mayor 30 responden (50%).

Tabel 2.
Distribusi Nilai SGOT Berdasarkan Usia, Jenis Kelamin, dan Jenis Operasi pada Pasien Post Induksi General Anesthesia (n=60)

Variabel	Nilai SGOT		Total f (%)
	Normal f (%)	Tidak Normal f (%)	
Usia			
Remaja (12-18 tahun)	9(15)	5(8.3)	14(23.3)
Dewasa (19-59 tahun)	25(41.7)	12(20)	37(61.7)
Lansia (60 tahun keatas)	1(1.7)	8(13.3)	9(15)
Jenis Kelamin			
Laki-laki	19(31.7)	12(20)	31(51.7)
Perempuan	16(26.6)	13(21.7)	29(48.3)
Jenis Operasi			
Bedah minor	28(46.7)	2(3.3)	30(50)
Bedah mayor	7(11.7)	23(38.3)	30(50)
Total	35(58.3)	25(41.7)	60(100)

Tabel 2 diatas memberikan informasi bahwa mayoritas responden memiliki nilai SGOT normal (58.3%) dan didominasi oleh usia dewasa (41.7%), jenis kelamin laki-laki (31.7%), dan jenis operasi berupa bedah minor (46.7%).

Tabel 3.
Distribusi Nilai SGPT Berdasarkan Usia, Jenis Kelamin, dan Jenis Operasi pada Pasien Post Induksi General Anesthesia di RSUD Nirmala Purbalingga (n=60)

Variabel	Nilai SGPT		Total f (%)
	Normal f (%)	Tidak Normal f (%)	
Usia			
Remaja (12-18 tahun)	9(15)	5(8.3)	14(23.3)
Dewasa (19-59 tahun)	26(43.3)	11(18.3)	37(61.7)
Lansia (60 tahun keatas)	3(5)	6(10)	9(15)
Jenis Kelamin			
Laki-laki	22(36.7)	9(15)	31(51.7)
Perempuan	16(26.6)	13(21.7)	29(48.3)
Jenis Operasi			
Bedah minor	27(45)	3(5)	30(50)
Bedah mayor	11(18.3)	19(31.7)	30(50)

Berdasarkan tabel 3 terlihat bahwa dari 60 responden mayoritas memiliki nilai SGPT normal (63.3%) dan didominasi usia dewasa (43.3%), jenis kelamin laki-laki (36.7%), dan jenis operasi bedah minor (45%). Berdasarkan informasi tabel 2 dan 3 dapat disimpulkan bahwa baik nilai SGOT dan SGPT normal mayoritas berada pada responden dengan kategori usia dewasa, berjenis kelamin laki-laki, dan dengan jenis operasi bedah minor.

PEMBAHASAN

Nilai SGOT dan SGPT pada pasien post induksi general anesthesia

Pada penelitian ini bertujuan untuk melihat gambaran nilai SGOT dan SGPT pada pasien post induksi *general anesthesia* dengan mempertimbangkan faktor usia, jenis kelamin dan jenis operasi. Dari hasil tersebut terlihat bahwa usia lansia memiliki risiko lebih tinggi mengalami peningkatan kadar SGOT dan SGPT setelah induksi anestesi. Hal ini terlihat dari 9 responden (15%) ada 8 responden (13,3%) yang memiliki nilai SGOT tidak normal, dan 6 responden (10%) dengan nilai SGPT tidak normal. Hal ini mungkin bisa sebagai indikasi bahwa fungsi hati pada lansia cenderung lebih rentan terhadap obat induksi anestesi. Jika dilihat dari jenis kelamin, perempuan memiliki kadar SGOT dan SGPT yang lebih tinggi dibanding laki-laki setelah induksi *general anesthesia*. Hal ini mungkin terkait dengan perbedaan fisiologis,

hormonal, dan atau faktor lain yang perlu diteliti lebih lanjut. Sedangkan dilihat dari jenis operasi, responden yang menjalani operasi bedah mayor memiliki peningkatan kadar SGOT dan SGPT yang lebih signifikan dibanding responden yang menjalani operasi bedah minor. Hal ini mungkin berkaitan dengan kompleksitas, durasi operasi dan anestesi yang lebih lama yang dapat mempengaruhi kerusakan hati.

Beberapa penelitian sebelumnya telah menyelidiki pengaruh anestesi terhadap fungsi hati. Misalnya, penelitian oleh Lee et al (2023) menunjukkan bahwa jenis kelamin dapat mempengaruhi respons terhadap anestesi, dengan perempuan cenderung lebih sensitif terhadap efek samping. Selain itu, penelitian oleh Oh et al., (2020) menyoroti peran hormon seks dalam metabolisme obat-obatan anestesi yang dapat mempengaruhi fungsi hati. Penelitian lain oleh Johnson et al. (2019) menunjukkan korelasi positif antara durasi operasi dan peningkatan kadar enzim hati.

Nilai SGOT dan SGPT pada pasien post induksi general anesthesia berdasarkan usia di RSUD Nirmala Purbalingga

Berdasarkan hasil penelitian ini secara umum, sebagian besar responden memiliki nilai SGOT dan SGPT yang normal. Hal ini mengindikasikan bahwa prosedur induksi anestesi pada penelitian ini secara keseluruhan tidak menyebabkan kerusakan hati yang signifikan pada sebagian besar responden. Proporsi nilai SGOT dan SGPT yang tidak normal cenderung meningkat seiring bertambahnya usia. Kelompok lansia memiliki proporsi tertinggi responden dengan nilai SGOT dan SGPT yang tidak normal dibandingkan dengan kelompok remaja dan dewasa. Hal ini mungkin terkait dengan adanya penyakit penyerta pada lansia yang dapat mempengaruhi fungsi hati. Pada kelompok dewasa memiliki proporsi tertinggi responden dengan nilai SGOT dan SGPT yang normal. Hal ini menunjukkan bahwa prosedur induksi anestesi pada kelompok dewasa cenderung lebih aman bagi fungsi hati.

Berdasarkan pada penelitian sebelumnya, anestesi umum dapat memicu perubahan sementara pada fungsi hati, terutama pada individu yang rentan ditunjukkan dengan adanya peningkatan kadar SGOT dan SGPT pasca anestesi (Oh et al., 2020b). Fungsi hati akan mengalami penurunan seiring bertambahnya usia, penurunan bertahap pada metabolisme hati pada kelompok lansia. Hal ini membuat lansia lebih rentan terhadap kerusakan hati akibat beberapa faktor, termasuk prosedur medis seperti anestesi (Susa et al., 2023).

Nilai SGOT dan SGPT pada pasien post induksi general anesthesia berdasarkan jenis kelamin

Dari hasil penelitian ini menunjukkan adanya perbedaan signifikan dalam nilai SGOT dan SGPT antara responden laki-laki dan perempuan setelah menjalani induksi anestesi umum. Laki-laki cenderung memiliki proporsi lebih tinggi dengan nilai SGOT dan SGPT normal dibandingkan dengan responden perempuan. Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya oleh Lee et al (2023) yang melaporkan perbedaan gender dalam respon terhadap anestesi, dimana laki-laki umumnya menunjukkan toleransi yang lebih baik terhadap stres bedah dibandingkan perempuan. Perbedaan ini mungkin juga terkait beberapa faktor termasuk perbedaan hormonal seperti estrogen dan testosteron yang memiliki peran penting dalam metabolisme obat dan fungsi hati (Charni-Natan et al., 2019).

Nilai SGOT dan SGPT pada pasien post induksi general anesthesia berdasarkan jenis kelamin

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pasien yang menjalani bedah mayor memiliki risiko lebih tinggi mengalami peningkatan nilai SGOT dan SGPT setelah induksi *general enesthesia*

dibandingkan dengan pasien yang menjalani operasi bedah minor. Hal ini mungkin terkait dengan beban stres bedah yang lebih tinggi pada operasi bedah mayor, mungkin juga terkait dengan pemberian obat induksi dengan dosis yang lebih besar dan durasi yang lama. Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya oleh Lee et al. (2018) yang menunjukkan bahwa durasi dan kompleksitas operasi dapat mempengaruhi respon tubuh terhadap stres bedah, termasuk fungsi hati. Operasi bedah mayor umumnya melibatkan trauma yang lebih besar dan durasi operasi yang lebih lama dibandingkan dengan operasi bedah minor. Beban stres bedah yang lebih pada operasi mayor dapat memicu respons inflamasi sistemik yang kuat, yang dapat merusak sel hati dan menyebabkan peningkatan kadar enzim hati seperti SGOT dan SGPT (Farak et al., 2019).

SIMPULAN

Sebagian responden dalam penelitian ini memiliki nilai SGOT dan SGPT yang normal dimana mayoritas didominasi oleh kategori usia dewasa, jenis kelamin laki-laki, dan jenis operasi bedah minor. Namun ada juga beberapa pasien yang peningkatan nilai SGOT dan SGPT di luar rentang normal, terutama pada kelompok responden dengan kategori usia diatas 60 tahun (lansia) dan juga pada kelompok responden dengan kategori bedah mayor. Hal tersebut mungkin dapat menunjukkan adanya gangguan fungsi hati pasca induksi general anesthesia.

DAFTAR PUSTAKA

- C, S. D. (2011). Buku ajar bedah. EGC.
- Charni-Natan, M., Aloni-Grinstein, R., Osher, E., & Rotter, V. (2019). Liver and Steroid Hormones—Can a Touch of p53 Make a Difference? *Frontiers in Endocrinology*, 10(JUN), 374. <https://doi.org/10.3389/FENDO.2019.00374>
- Dinis-Oliveira, R. J. (2018a). Metabolic Profiles of Propofol and Fospropofol: Clinical and Forensic Interpretative Aspects. *BioMed Research International*, 2018. <https://doi.org/10.1155/2018/6852857>
- Dinis-Oliveira, R. J. (2018b). Metabolic Profiles of Propofol and Fospropofol: Clinical and Forensic Interpretative Aspects. *BioMed Research International*, 2018. <https://doi.org/10.1155/2018/6852857>
- Farak, M., Veres, G., Szabó, G., Ruhparwar, A., Karck, M., & Arif, R. (2019). Hyperbilirubinaemia after cardiac surgery: the point of no return. *ESC Heart Failure*, 6(4), 694–700. <https://doi.org/10.1002/EHF2.12447>
- Gomes, T., Juurlink, D. N., Antoniou, T., Mamdani, M. M., Paterson, J. M., & van den Brink, W. (2017). Gabapentin, opioids, and the risk of opioid-related death: A population-based nested case-control study. *PLoS Medicine*, 14(10). <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PMED.1002396>
- Kapoor, D., Perwaiz, A., Singh, A., Kumar, A. N., & Chaudhary, A. (2023). Factors predicting 30-day mortality after pancreaticoduodenectomy—the impact of elevated aspartate aminotransferase. *Langenbeck's Archives of Surgery*, 408(1), 1–10. <https://doi.org/10.1007/S00423-023-02865-W/METRICS>
- Lee, A. S., Persoff, J., & Lange, S. M. (2023). Liver Function Tests. *Mayo Clinic Medical Manual*, 373–387. <https://doi.org/10.1201/b14283-48>

- Mutia, L., Novitasari, D., Burhan, A., Nursing, A., & Program, S. (2024). The Relationship Between Pre-Anesthesia Anxiety and the Incidence of Post-Operative Nausea and Vomiting (PONV) in Patients Undergoing General. Scholar.Archive.Org, 2(1). <https://doi.org/10.61716/jnj.v2i1.37>
- N. Margarita Rehatta, Elizeus Hanindito, A. R. T. (2019). Anestesiologi dan Terapi Intensif. Gramedia pustaka utama.
- Nuryawan, I. (2009). Perbedaan Pengaruh Pemberian Tiopental Danpropofol Terhadap Kadar Serumaminotransferase Pada Induksi Anestesiumumthe Difference Between Effects Of Propofol Andthiopental Administration On Aminotransferaseserum Level In General Anesthesia Induction.
- Oh, S. K., Lim, B. G., Kim, Y. S., & Kim, S. S. (2020a). <p>Comparison of the Postoperative Liver Function Between Total Intravenous Anesthesia and Inhalation Anesthesia in Patients with Preoperatively Elevated Liver Transaminase Levels: A Retrospective Cohort Study</p>. Therapeutics and Clinical Risk Management, 16, 223–232. <https://doi.org/10.2147/TCRM.S248441>
- Oh, S. K., Lim, B. G., Kim, Y. S., & Kim, S. S. (2020b). Comparison of the postoperative liver function between total intravenous anesthesia and inhalation anesthesia in patients with preoperatively elevated liver transaminase levels: A retrospective cohort study. Therapeutics and Clinical Risk Management, 16, 223–232. <https://doi.org/10.2147/TCRM.S248441>
- Patricia A. Potter, A. G. (2015). Buku Ajar Fundamental Keperawatan (7th ed.). EGC.
- Sjamsuhidajat, R. W. K. (2016). Buku Ajar Ilmu Bedah Sjamsuhidajat-de jong (3rd ed.). EGC.
- Susa, S. T., Hussain, A., & Preuss, C. V. (2023). Drug Metabolism. Pharmacognosy: Fundamentals, Applications, and Strategies, Second Edition, 597–624. <https://doi.org/10.1016/B978-0-443-18657-8.00029-3>
- Van Limmen, J., Wyffels, P., Berrevoet, F., Vanlander, A., Coeman, L., Wouters, P., De Hert, S., & De Baerdemaeker, L. (2020). Effects of propofol and sevoflurane on hepatic blood flow: A randomized controlled trial. BMC Anesthesiology, 20(1), 1–11. <https://doi.org/10.1186/S12871-020-01150-3/TABLES/4>