BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Kondisi dan subjek penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Medis MMC Denpasar. Merdeka Medical Centre (MMC) diresmikan oleh Bapak Kepala Dinas Kesehatan Propinsi Bali – pada tanggal 12 Mei 2002. Ide untuk mendirikan MMC diprakarsai oleh Dr. Ida Bagus Putra Adnyana, SpOG dan diwujudkan dalam bentuk bangunan seperti sekarang oleh Ir. Ida Bagus Indrajaya. Keinginan tersebut begitu kuat mengingat belum ada satupun Klinik atau tempat praktek Dokter di Bali yang bernaung di bawah satu atap (one stop medical services) yang memberikan rasa nyaman serta berbagai kemudahan dengan pelayanan ramah dan cepat. Maka dibangunlah Merdeka Medical Centre (MMC) dengan konsep tersebut diatas pada bulan Mei 2002, yang bertempat di Jalan Merdeka VIII / 2 Tanjung Bungkak, Denpasar – Bali.

Klinik ini memiliki laboratorium yang bernama Laboratorium Medis MMC Denpasar. Laboratorium ini merupakan salah satu laboratorium swasta yang berada di bawah pengelolaan Dinas Kesehatan Denpasar dan berfungsi sebagai pusat pelayanan Kesehatan Masyarakat. Laboratorium Medis MMC sudah melaksanakan akreditasi pada tahun 2025 dengan status paripurna. Lokasi laboratorium ini merupakan wilayah strategis di Tengah kota Denpasar. Adapun jumlah kunjungan tahun 2026 yang melakukan pemeriksaan laboratorium bulan mei sebanyak 88 orang, pada bulan juni 125 orang.

Laboratorium memiliki peran penting dalam memberikan pelayanan kesehatan kepada masyarakat. Laboratorium memberikan pelayanan pada pemeriksaan umum dan khusus. Pemeriksaan sampel biologis untuk kebutuhan skrining, penegakan diagnosis, monitoring terapi, prognosis, dan pencegahan suatu penyakit yang meliputi pemeriksaan rutin dari kelompok hematologi, imunologi, kimia klinik, serologi, tumor marker, alergi, dan hormon.

2. Statistik deskriptif pemeriksaan SGPT di Laboratorium Medis MMC

Analisis statistik deskriptif dilakukan untuk menggambarkan karakteristik kadar SGPT pada pemeriksaan Laboratorium. Hasil analisis deskriptif yang meliputi nilai minimum, maksimum, dan rerata (mean) dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4
Distribusi frekuensi kategori kadar SGPT pada responden

Kadar SGPT	Frekuensi (Σ)	Persentase (%)
Normal	10	20
Tinggi	40	80
Total	50	100

Berdasarkan tabel di atas, diketahui bahwa dari 50 responden, sebagian besar memiliki kadar SGPT tinggi yaitu sebanyak 40 responden (80,0%), sedangkan responden dengan kadar SGPT normal sebanyak 10 responden (20,0%).

Tabel 5
Deskriptif pemeriksaan SGPT

Variabel	N	Minimum	Maximum	Mean
Kadar SGPT	50	18	234	64.0

Berdasarkan tabel di atas, hasil analisis menunjukkan rata-rata kadar SGPT responden berada di angka 64.0 U/L dengan sebaran nilai dari 18 U/L hingga yang tertinggi 234 U/L.

3. Statistik deskriptif pemeriksaan GGT di Laboratorium Medis MMC

Analisis statistik deskriptif dilakukan untuk menggambarkan karakteristik kadar GGT pada pemeriksaan Laboratorium. Hasil analisis deskriptif yang meliputi nilai minimum, maksimum, dan rerata (mean) dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 6
Distribusi frekuensi kategori kadar GGT pada responden

Kadar GGT	Frekuensi (Σ)	Persentase (%)
Normal	10	20
Tinggi	40	80
Total	50	100

Berdasarkan tabel di atas, diketahui bahwa dari 50 responden, sebagian besar memiliki kadar GGT tinggi yaitu sebanyak 40 responden (80,0%), sedangkan responden dengan kadar GGT normal sebanyak 10 responden (20,0%).

Tabel 7
Deskriptif pemeriksaan GGT

Variabel	N	Minimum	Maximum	Mean
Kadar GGT	50	21	311	91.1

Berdasarkan tabel di atas, hasil analisis menunjukkan rata-rata kadar GGT berada di angka 91,1 U/L dengan rentang nilai dari yang terendah 21 U/L hingga 311 U/L.

4. Distribusi karakteristik konsumsi minuman beralkohol

Distribusi karakteristik konsumsi minuman berlkohol dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 8
Distribusi karakteristik konsumsi minuman berlkohol pada responden

Konsumsi Minuman Beralkohol	Frekuensi (Σ)	Persentase (%)
Ringan (330 mL)	8	16
Menengah (490 mL)	8	16
Berat (620 mL)	34	68
Total	**50**	**100**

Berdasarkan tabel di atas, diketahui bahwa sebagian besar responden mengkonsumsi minuman beralkohol dengan ukuran 620 mL sebanyak 34 orang dengan persentase 68% yang termasuk kategori peminum berat. Responden yang mengonsumsi minuman beralkohol dengan ukuran 330 mL termasuk kategori peminum ringan dan 490 mL termasuk kategori peminum menengah masing-masing sebanyak 8 responden (16,0%). Hasil ini menunjukkan bahwa mayoritas responden cenderung mengonsumsi minuman beralkohol dalam ukuran yang relatif besar.

5. Hasil analisis data

a. Uji normalitas

Uji normalitas pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan uji Shapiro–Wilk karena jumlah sampel penelitian sebanyak 50 responden. Hasil uji normalitas dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 9
Hasil Uji Normalitas Shapiro–Wilk

	Shapiro–Wilk		
	Statistic	**df**	**Sig.**
Kadar SGPT	.829	50	.000
Kadar GGT	.875	50	.000

Berdasarkan tabel di atas, hasil uji menunjukkan nilai signifikansi kadar SGPT sebesar 0,000 dan kadar GGT sebesar 0,000 ($p < 0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa data kadar SGPT dan kadar GGT tidak berdistribusi normal sehingga analisis hubungan selanjutnya menggunakan uji korelasi Spearman.

b. Uji korelasi spearman rho SGPT dan GGT

Hubungan antara konsumsi minuman beralkohol dengan kadar SGPT dan kadar GGT dianalisis menggunakan uji kolerasi Spearman. Hasil analisis dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 10
Hasil Uji Kolerasi Spearman rho SGPT

Variabel	**Kadar SGPT (r)**	**p-value**
Konsumsi Minuman Beralkohol	0.356	0.011

Berdasarkan di atas, diperoleh hasil bahwa konsumsi minuman beralkohol memiliki hubungan positif dan signifikan dengan kadar SGPT ($r = 0.356$; $p = 0.011$). Hal ini berarti semakin banyak jumlah minuman beralkohol yang dikonsumsi, maka kadar SGPT cenderung meningkat.

Tabel 11
Hasil Uji Kolerasi Spearman rho GGT

Variabel	Kadar GGT (r)	p-value
Konsumsi Minuman Beralkohol	0.386	0.006

Berdasarkan di atas, diperoleh hasil bahwa konsumsi minuman beralkohol memiliki hubungan positif dan signifikan dengan kadar GGT (r = 0.386 ; p = 0.006). Peningkatan jumlah konsumsi minuman beralkohol diikuti dengan kecenderungan peningkatan kadar GGT.

B. Pembahasan

1. Analisis karakteristik subjek penelitian

Berdasarkan hasil penelitian terhadap 50 responden, diperoleh sebagian besar memiliki kadar SGPT dan GGT tinggi yaitu sebanyak 40 responden (80,0%), sedangkan responden dengan kadar normal sebanyak 10 responden (20,0%). Rata-rata kadar SGPT responden berada di angka 64.0 U/L dengan sebaran nilai dari 18 U/L hingga yang tertinggi 234 U/L, sedangkan rata-rata kadar GGT berada di angka 91,1 U/L dengan rentang nilai dari yang terendah 21 U/L hingga 311 U/L.

Berdasarkan karakteristik konsumsi minuman berlkohol pada responden didapatkan sebagian besar responden mengkonsumsi minuman beralkohol dengan ukuran 620 mL sebanyak 34 orang dengan persentase 68% yang termasuk kategori peminum berat. Responden yang mengonsumsi minuman

beralkohol dengan ukuran 330 mL termasuk kategori peminum ringan dan 490 mL termasuk kategori peminum menengah masing-masing sebanyak 8 responden (16,0%). Hasil ini menunjukkan bahwa mayoritas responden cenderung mengonsumsi minuman beralkohol dalam ukuran yang relatif besar.

Pada peminum dengan kategori ringan dengan banyaknya minum 330 ml bir yang didalamnya terdapat kandungan alcohol sebesar 4,3%, pada peminum dengan kategori menengah dengan banyaknya minum 490 ml bir dan kategori berat dengan banyaknya minum 620 ml bir yang didalamnya terdapat kandungan alcohol sebesar 4,7%. Menurut BPOM RI minuman beralkohol dengan kandungan alcohol > 1 % sampai 5% termasuk golongan A, dimana minuman bir termasuk golongan ini. Pada ke 50 responden sebagian besar mengkonsumsi minuman beralkohol berjenis bir dengan merek bintang yang pling banyak beredar dipasaran. Jenis minuman beralkohol yang dikonsumsi dapat memengaruhi jumlah etanol yang masuk ke dalam tubuh sehingga berpotensi menyebabkan perubahan fungsi hati. Selain jenis minuman, frekuensi konsumsi dan lamanya kebiasaan mengonsumsi alkohol juga menjadi faktor penting yang berkontribusi terhadap kerusakan hati. Mayoritas responden telah mengonsumsi alkohol selama tiga tahun (26%) dan sebagian besar mengonsumsi alkohol sebanyak empat kali per minggu (36%). Hasil ini menunjukkan bahwa responden memiliki paparan alkohol yang cukup rutin sehingga berpotensi menyebabkan peningkatan enzim hati (WHO, 2024).

Responden yang termasuk dalam kategori peminum ringan memiliki jumlah konsumsi alkohol yang relatif rendah sehingga risiko terjadinya kerusakan hati masih lebih kecil dibandingkan kelompok lainnya. Namun, konsumsi alkohol

secara terus-menerus meskipun dalam jumlah sedikit tetap dapat menyebabkan perubahan metabolisme hati dan meningkatkan risiko gangguan fungsi hati dalam jangka panjang

Kelompok peminum menengah menunjukkan tingkat konsumsi alkohol yang lebih tinggi sehingga paparan etanol dan metabolit toksiknya, yaitu asetaldehid, menjadi lebih besar. Asetaldehid yang dihasilkan selama proses metabolisme alkohol dapat menyebabkan stres oksidatif dan kerusakan pada hepatosit.

Sementara itu, responden yang tergolong peminum berat memiliki risiko paling tinggi mengalami gangguan fungsi hati. Konsumsi alkohol dalam jumlah besar dan dalam waktu yang lama dapat menyebabkan perlemakan hati (steatosis), hepatitis alkoholik, fibrosis, hingga sirosis hati. Selain itu, konsumsi alkohol kronis dapat meningkatkan aktivitas enzim mikrosomal dan menyebabkan peningkatan kadar GGT yang lebih sensitif terhadap paparan alkohol dibandingkan enzim hati lainnya. Oleh karena itu, peminum berat cenderung memiliki kemungkinan lebih besar mengalami peningkatan kadar SGPT dan GGT dibandingkan peminum ringan maupun menengah.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa semakin tinggi tingkat konsumsi minuman beralkohol, maka semakin besar pula risiko terjadinya gangguan fungsi hati. Hal tersebut sejalan dengan teori yang menyatakan bahwa efek toksik alkohol bersifat dose-dependent, yaitu semakin besar jumlah alkohol yang dikonsumsi, semakin besar kerusakan yang dapat terjadi pada sel hati dan semakin tinggi kemungkinan terjadinya peningkatan kadar enzim hati (Pincus, 2022).

2. Gambaran kadar SGPT

Berdasarkan hasil penelitian terhadap 50 responden yang mengonsumsi minuman beralkohol, diperoleh rata-rata kadar SGPT sebesar 64.00 ± 36.56 dengan hasil terendah 18 U/L, hasil tertinggi 234 U/L hasil tersebut menunjukkan bahwa sebagian responden mengalami peningkatan enzim hati, yang mengindikasikan adanya gangguan fungsi hepatoseluler akibat paparan alkohol.

Serum Glutamic Pyruvic Transaminase (SGPT), yang juga dikenal sebagai *Alanine Aminotransferase* (ALT), merupakan enzim yang terutama terdapat pada sel hati (hepatosit) dan digunakan sebagai salah satu indikator untuk menilai fungsi serta integritas hati. Enzim ini berperan dalam metabolisme asam amino dengan mengkatalisis reaksi transfer gugus α-amino dari L-alanin ke α-ketoglutarat sehingga menghasilkan piruvat dan L-glutamat. Apabila terjadi kerusakan pada hepatosit, enzim SGPT akan dilepaskan ke dalam sirkulasi darah sehingga kadarnya meningkat. Peningkatan kadar SGPT dapat mengindikasikan adanya gangguan hati, seperti hepatitis, penyakit saluran empedu, maupun kondisi patologis lainnya, termasuk diabetes melitus, gagal jantung kongestif, miopati, dan mononukleosis infeksiosa (Kresna, 2019).

Aktivitas SGPT` setiap individu berbeda tergantung pada perbedaan kondisi fisik seiring dengan tahapan kerusakan hati yang dialami. Kerusakan sel hati (hepatosit) akibat konsumsi alcohol berlebih dalam kurun waktu yang lama ikut dipengaruhi juga oleh banyak faktor, antara lain usia, frekuensi, dan lama konsumsi alkohol. Mekanisme alcohol merusak sel hati juga masih belum

diketahui pasti apakah langsung dari proses metabolisme alkohol atau dari hasil akhir metabolisme alkohol, tetapi berdasarkan dugaan sementara factor-faktor antara lain, radikal bebas, hipoksia, antioksidan, sitokin, dan endotoksin (Rahmawati, 2024).

Peningkatan kadar SGPT menunjukkan adanya kerusakan atau nekrosis sel hati. SGPT atau *alanine aminotransferase* (ALT) merupakan enzim yang banyak terdapat di sitoplasma hepatosit sehingga peningkatan kadarnya di dalam serum merupakan indikator yang sensitif terhadap kerusakan sel hati. Menurut pedoman *American College of Gastroenterology*, peningkatan SGPT dan GGT merupakan indikator penting dalam evaluasi gangguan fungsi hati dan dapat digunakan sebagai parameter laboratorium untuk mendeteksi kerusakan hati akibat konsumsi alcohol. Semakin besar kerusakan hepatosit yang terjadi, semakin banyak enzim SGPT yang dilepaskan ke dalam sirkulasi darah (Novitasari, 2021).

Peningkatan kadar *Serum Glutamic Pyruvic Transaminase* (SGPT) dapat disebabkan oleh berbagai kondisi patologis maupun faktor lainnya. Terdapat beberapa faktor yang dapat menyebabkan peningkatan aktivitas kedua enzim tersebut, antara lain : konsumsi alkohol berlebihan, infeksi virus hepatitis A, hepatitis B, dan hepatitis C, gangguan pada sistem peredaran darah, sirosis hati, kondisi pasca infark miokard (serangan jantung), paparan zat-zat toksik, serta penggunaan obat-obatan melebihi dosis yang dianjurkan (Sukmayanti, 2021).

Peningkatan SGPT disebabkan perubahan permiabilitas atau kerusakan dinding sel hati sehingga digunakan sebagai penanda gangguan integritas sel hati (hepatoseluler). Peningkatan enzim ALT sampai 300 U/L tidak spesifik

untuk kelainan hati saja, tetapi jika didapatkan peningkatan lebih dari 1000 U/L dapat dijumpai pada penyakit hati akibat virus, iskemik hati yang disebabkan hipotensi lama atau gagal jantung akut, dan keruskan hati akibat obat atau zat toksin. Pada peradangan dan kerusakan awal (akut) hepatoseluler akan terjadi kebocoran membran sel sehingga isi sitoplasma keluar menyebabkan ALT meningkat lebih tinggi (Permata, 2019).

Hal yang dapat meningkatkan kadar SGPT salah satunya adalah latihan fisik berat yang menyebabkan tubuh mengalami stress oksidatif. Stres oksidatif merupakan suatu kondisi ketidakseimbangan antara produksi radikal bebas atau Reactive oxygen species (ROS) dengan antioksidan, di mana kadar radikal bebas lebih tinggi dibandingkan antioksidan. (Kresna, 2019)

3. Gambaran kadar GGT

Berdasarkan hasil penelitian terhadap 50 responden yang mengonsumsi minuman beralkohol, diperoleh rata-rata kadar kadar GGT sebesar 91.14 ± 53.18 dengan hasil terendah 21 U/L, hasil tertinggi 311 U/L. Gamma-Glutamyl Transferase (GGT) merupakan enzim yang terdapat pada membran sel hati dan saluran empedu. Kadar GGT diketahui sangat sensitif terhadap konsumsi alkohol kronis. Alkohol dapat menginduksi sintesis enzim mikrosomal hati sehingga menyebabkan peningkatan aktivitas GGT dalam serum (Pratiwi S, 2020).

Gamma-glutamyl transferase (GGT) adalah enzim yang tersebar luas pada berbagai jaringan tubuh dan memiliki konsentrasi tertinggi pada hepatosit. Selain di hati, enzim ini juga terdapat pada ginjal, paru-paru, pankreas, endotel pembuluh darah, sel saraf, dan plasma darah, tetapi tidak ditemukan pada

eritrosit maupun sitoplasma. Pemeriksaan kadar GGT banyak digunakan dalam praktik klinis sebagai biomarker untuk membantu menegakkan diagnosis serta memantau adanya kerusakan atau penyakit hati (Gumay, 2020).

Gamma-glutamyl Transferase (GGT) memiliki peranan penting dalam siklus gamma-glutamil, terutama dalam proses sintesis dan degradasi glutathione, serta berperan dalam metabolisme obat dan detoksifikasi senyawa xenobiotik. Selain itu, GGT juga dapat berperan sebagai prooksidan yang memengaruhi berbagai tingkat transduksi sinyal dan proses patofisiologi seluler. Enzim ini ditemukan pada berbagai jaringan tubuh, dengan konsentrasi tertinggi terdapat di hati, sehingga memiliki nilai klinis yang penting sebagai penanda diagnostik berbagai penyakit, khususnya gangguan hepatobilier (Permata, 2019)

Pemeriksaan kadar Gamma-glutamyl Transferase (GGT) dilakukan menggunakan sampel serum dengan metode fotometri berdasarkan standar Szasz yang direkomendasikan oleh International Federation of Clinical Chemistry (IFCC). Prinsip pemeriksaan ini didasarkan pada reaksi enzimatik yang menghasilkan produk berwarna yang dapat diukur secara fotometrik. Dalam reaksi tersebut, enzim GGT mengkatalisis pemindahan gugus γ-glutamil dari substrat, seperti γ-glutamyl-p-nitroanilide, ke akseptor berupa glisilglisin, sehingga menghasilkan p-nitroanilin. Produk yang terbentuk kemudian diukur absorbansinya pada panjang gelombang 405 nm, dan besarnya absorbansi sebanding dengan aktivitas enzim GGT dalam sampel serum (Pratiwi, 2020).

Peningkatan aktivitas enzim Gamma-glutamyl Transferase (GGT) dalam plasma darah dapat mengindikasikan adanya kerusakan hati maupun gangguan pada saluran empedu. Selain itu, kadar GGT yang meningkat juga dapat

digunakan sebagai penanda kerusakan hati akibat konsumsi alkohol berlebihan, penyakit perlemakan hati, serta berbagai kondisi inflamasi hati lainnya. Aktivitas GGT diketahui dipengaruhi oleh faktor gaya hidup, seperti konsumsi alkohol dan kebiasaan merokok. Beberapa penelitian juga menunjukkan adanya hubungan antara peningkatan aktivitas enzim GGT dengan penyakit kardiovaskular, aterosklerosis, sindrom metabolik, penyakit neurodegeneratif, serta kondisi yang berhubungan dengan stres oksidatif (Gumay, 2020).

4. Hubungan konsumsi alkohol dengan Kadar SGPT

Hasil uji korelasi Spearman menunjukkan terdapat hubungan yang bermakna antara konsumsi alkohol dengan kadar SGPT ($r = 0.356$; $p = 0.011$). Nilai koefisien korelasi yang positif sedang menunjukkan bahwa semakin banyak seseorang mengonsumsi minuman beralkohol, maka kadar SGPT cenderung meningkat. Secara fisiologis, konsumsi alkohol yang berlangsung dalam jangka waktu lama menyebabkan metabolisme etanol di hati menghasilkan asetaldehida dan radikal bebas yang bersifat toksik. Senyawa tersebut mengakibatkan stres oksidatif, peroksidasi lipid, serta kerusakan membran hepatosit sehingga terjadi pelepasan enzim SGPT ke dalam sirkulasi darah. Peningkatan frekuensi konsumsi alkohol menyebabkan paparan toksik terhadap hati terjadi secara berulang sehingga mengakibatkan kerusakan hepatosit dan pelepasan enzim SGPT ke dalam darah (O'Shea *et al*., 2022).

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sulistyowati (2022) yang melaporkan bahwa konsumsi alkohol jangka panjang berhubungan dengan peningkatan kadar ALT (SGPT) mengakibatkan kerusakan hepatosit yang bersifat progresif. Penelitian tersebut menunjukkan

bahwa durasi konsumsi alkohol merupakan salah satu faktor yang berkontribusi terhadap peningkatan enzim transaminase. Kekuatan hubungan yang diperoleh termasuk kategori sedang, yang menunjukkan bahwa peningkatan kadar SGPT tidak hanya dipengaruhi oleh konsumsi alkohol, tetapi juga dapat dipengaruhi oleh faktor lain seperti pola makan, obesitas, penggunaan obat-obatan, aktivitas fisik, dan kebiasaan merokok.

Peningkatan kadar SGPT dapat disebabkan karena faktor pekerjaan, aktivitas yang berat, konsumsi obat-obatan dan alkohol. Mengonsumsi minuman beralkohol secara terus menerus dapat menimbulkan kerusakan pada hati yang ditandai dengan biomarker dari alkohol. Salah satu biomarker tersebut adalah enzim aldehid dehidrogenase (ALDH) yang digunakan untuk oksidase etanol. Jika ketersediaan ALDH tidak mencukupi maka asetildehid yang bersifat toksik dari alkohol tidak dapat dimetabolisme secara sempurna. Asetildehid yang terakumulasi dapat menyebabkan kerusakan pada hati (Sukmayanti, 2020).

Menurut Vasimahmed *et al*. (2023), peningkatan kadar SGPT sebesar tiga hingga dua puluh kali nilai normal dapat ditemukan pada hepatitis alkoholik, hepatitis akibat obat, hepatitis virus akut, serta obstruksi traktus biliaris . Oleh karena itu, peningkatan kadar SGPT pada penelitian ini mengindikasikan adanya kerusakan hepatoseluler akibat paparan alkohol yang berlangsung secara kronis.

Faktor-faktor yang mempengaruhi kadar Serum Glutamic Pyruvic Transaminase (SGPT) yaitu istirahat tidur, kelelahan, Haloen merupakan jenis obat yang biasa digunakan sebagai obat bius, Isoniasid merupakan jenis obat

antibiotik untuk penyakit TBC, Metildopa merupakan jenis obat anti hipertensi, Fenitoin dan Asam Valproat merupakan jenis obat yang biasa digunakan sebagai obat anti epilepsi atau ayan, Paracetamol merupakan jenis obat yang biasa diberikan dalam resep dokter sebagai pereda dan penurunan demam. Parasetamol adalah jenis obat yang aman jika dikonsumsi dalam dosis yang tepat. Tetapi jika berlebihan dapat menyebabkan sirosis (kerusakan hati) yang cukup parah bahkan sampai menyebabkan kematian. Selain jenis obat diatas adapula jenis obat lainnya yang dapat merusak fungsi hati seperti alfatoksin, arsen, karboijn, tetraklorida, tembaga dan vinil klorida (Novitasari, 2021).

5. Hubungan konsumsi alkohol dengan Kadar GGT

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara lama konsumsi alkohol dengan kadar GGT (r = 0.386 ; p = 0.006). Nilai p yang lebih kecil dari 0.05 menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara lama konsumsi minuman beralkohol dengan kadar GGT. Nilai koefisien korelasi yang positif menunjukkan bahwa hubungan tersebut bersifat searah, yaitu semakin sering dan lama seseorang mengonsumsi minuman beralkohol maka kadar GGT cenderung semakin meningkat.

Gamma-glutamyl transferase (GGT) merupakan enzim yang banyak ditemukan pada hati dan saluran empedu serta sering digunakan sebagai indikator gangguan fungsi hati akibat konsumsi alkohol. *Gamma-glutamyl transferase* (GGT) berperan dalam metabolisme glutathione dan banyak ditemukan pada membran sel hati, terutama pada sistem hepatobilier. Peningkatan kadar GGT pada responden dikarenakan enzim ini banyak terdapat pada hati, saluran empedu, pankreas, dan ginjal. Konsumsi alkohol dalam

jangka waktu yang lama dapat menyebabkan kerusakan sel hati dan stres oksidatif sehingga memicu peningkatan sintesis serta pelepasan enzim GGT ke dalam aliran darah. Oleh karena itu, kadar GGT sering digunakan sebagai salah satu penanda biologis untuk menilai dampak konsumsi alkohol kronis terhadap fungsi hati. Asupan alkohol yang berlebih dan dalam jangka waktu yang lama akan menyebabkan peningkatan kadar GGT, hal ini karena alkohol akan merangsang enzim mikrosomal diproduksi lebih banyak. Enzim mikrosomal merupakan enzim yang berperan dalam proses metabolisme obat dan zat toksik lainnya seperi alkohol (Kenny, 2021).

Menurut Vasimahmed *et al*. (2023), GGT merupakan enzim mikrosomal yang aktivitasnya dapat meningkat akibat induksi sintesis enzim baru oleh alkohol dan obat-obatan tertentu . Berbeda dengan SGPT yang meningkat akibat kerusakan hepatosit, peningkatan GGT terjadi melalui mekanisme induksi enzimatik. Alkohol akan mengaktivasi sistem sitokrom P450 2E1 yang merangsang sintesis GGT pada membran hepatosit dan epitel saluran empedu sehingga aktivitas GGT dalam serum meningkat.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa konsumsi alkohol memiliki peranan dalam peningkatan kadar GGT. Semakin lama paparan alkohol terhadap hati, semakin besar kemungkinan terjadinya gangguan fungsi hati yang ditandai dengan peningkatan kadar enzim tersebut. Peningkatan kadar GGT tidak hanya dipengaruhi oleh lama konsumsi alkohol, tetapi juga oleh faktor lain seperti jumlah alkohol yang dikonsumsi, frekuensi konsumsi, usia, jenis kelamin, status gizi, kebiasaan merokok, penggunaan obat-obatan tertentu, serta adanya penyakit hati lainnya (Solar, 2021).

Penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilaporkan oleh AASLD (2023), yang menyebutkan bahwa konsumsi alkohol kronis dapat meningkatkan aktivitas GGT melalui induksi enzim mikrosomal hati. Kadar GGT diketahui merupakan biomarker yang paling sensitif terhadap konsumsi alkohol kronis. Alkohol dapat meningkatkan sintesis enzim GGT melalui induksi sistem mikrosomal hati sehingga kadar GGT dalam serum meningkat (Permata, 2019).

Penelitian yang dilakukan oleh Putri (2022) yang menunjukkan bahwa peningkatan konsumsi alkohol berhubungan secara signifikan dengan peningkatan kadar GGT. Penelitian tersebut menyimpulkan bahwa GGT memiliki sensitivitas yang lebih tinggi dibandingkan ALT dalam mendeteksi efek konsumsi alkohol terhadap fungsi hati. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa GGT merupakan parameter yang lebih sensitif dibandingkan SGPT dalam mendeteksi efek konsumsi alkohol. Alkohol dapat menginduksi aktivitas enzim mikrosomal hati sehingga meningkatkan sintesis dan pelepasan GGT ke dalam serum. Oleh karena itu, GGT sering digunakan sebagai penanda biologis untuk mendeteksi konsumsi alkohol kronis dan gangguan fungsi hati akibat alkohol (Gumay, 2020)

Penelitian yang dilakukan oleh Jayanti *et al*. (2018) terhadap 87 responden menunjukkan bahwa sebanyak 49 responden memiliki kebiasaan mengonsumsi minuman beralkohol dengan frekuensi sering, yaitu tiga kali atau lebih dalam seminggu. Menurut Pertiwi (2020), konsumsi alkohol yang dilakukan secara terus-menerus atau dalam frekuensi yang tinggi dapat menimbulkan berbagai gangguan multisistemik serta menyebabkan perubahan patofisiologis dalam tubuh. Setelah diabsorpsi, alkohol akan dimetabolisme dan dapat menimbulkan

kerusakan pada berbagai jaringan tubuh, termasuk organ hati yang merupakan organ utama dalam proses metabolisme alkohol.

Peningkatan kadar GGT pada peminum alkohol biasanya terjadi pada usia >30 tahun. Pada usia di bawah 30 tahun, mekanisme pertahanan tubuh, khususnya kapasitas hati dalam melawan beban metabolisme yang disebabkan oleh etanol, masih lebih baik dan lebih sensitive dibandingkan dengan usia >30 tahun. Konsumsi alkohol selama 1 tahun memiliki kadar GGT normal. Hal ini karena proses metabolisme tubuh mereka masih produktif, sehingga laju metabolisme lebih cepat. Konsumsi alkohol pada usia ini dapat menyebabkan kecenderungan peningkatan massa otot, menghasilkan lebih banyak energi. Sebaliknya, ketika individu memasuki usia 51-60 tahun, massa otot cenderung menurun sementara massa lemak meningkat, yang dapat memperlambat proses metabolisme atau pembakaran kalori untuk produksi energi. Mengonsumsi minuman beralkohol dalam volume dan durasi yang berlebihan akan menyebabkan kerusakan hati karena toksisitas produk akhir metabolisme alkohol, seperti asetaldehida dan ion hydrogen. Enzim GGT memiliki sensitivitas rendah pada tahap awal hepatotoksisitas, terutama ketika konsumsi alkohol masih dalam tahap awal atau tidak berkelanjutan. Lebih lanjut, variasi individu, seperti perbedaan metabolisme alkohol, status gizi, serta faktor genetik dan lingkungan, dapat memengaruhi ekspresi enzim GGT. Fakta bahwa kadar GGT tetap normal pada usia muda yang mengonsumsi alkohol juga menunjukkan kemungkinan bahwa efek toksik alkohol pada fungsi hati belum mencapai tingkat yang mampu memicu pelepasan enzim ini ke dalam aliran darah (Permata, 2019).

Selain konsumsi alkohol, peningkatan kadar GGT juga dapat dipengaruhi oleh kebiasaan merokok. Rokok mengandung berbagai senyawa toksik yang dapat meningkatkan stres oksidatif dan memicu kerusakan sel hati. Kondisi tersebut menyebabkan peningkatan aktivitas enzim GGT sebagai bagian dari mekanisme detoksifikasi tubuh. Oleh karena itu, kebiasaan merokok dapat menjadi faktor lain yang turut memengaruhi kadar GGT pada responden penelitian ini. Hal ini dapat menjelaskan mengapa kekuatan korelasi antara lama konsumsi alkohol dan kadar GGT berada pada kategori sedang, karena kadar GGT tidak hanya dipengaruhi oleh konsumsi alkohol tetapi juga oleh faktor-faktor lain seperti merokok, usia, status gizi, dan kondisi kesehatan hati. Paparan asap rokok dapat meningkatkan aktivitas serum GGT akibat terbentuknya radikal bebas dan stres oksidatif (Kenny, 2021)