

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Hati

1. Pengertian Hati

Hati merupakan kelenjar paling masif pada tubuh manusia yang memiliki bobot sekitar 1,2 hingga 1,5 kilogram. Organ ini menempati area abdomen kuadran kanan atas serta berintegrasi dengan sistem saluran bilier dan kandung empedu. Jika dilihat secara histologis, struktur hati didominasi oleh unit-unit lobulus yang mengandung hepatosit, sinusoid dengan lapisan endotel vaskular, serta sel Kupffer sebagai elemen sistem retikuloendotelial. Peran hati sangat sentral dalam memelihara homeostasis tubuh, terutama melalui berbagai aktivitas metabolik seperti sintesis asam empedu, cadangan energi, penyimpanan vitamin, serta pengaturan metabolisme makronutrien (protein, lipid, dan karbohidrat) (Achmad & Zelika, 2018).

Hati menjalankan lebih dari 500 aktivitas biologis yang menjadikannya organ vital dalam mendukung sistem metabolisme tubuh. Fungsi utamanya berfokus pada pembentukan dan pengeluaran empedu, di mana cairan ini dialirkan melalui saluran empedu dan ditampung oleh kandung empedu sebelum dilepaskan ke usus halus. Volume empedu yang dihasilkan mencapai satu liter per hari, dengan komposisi utama berupa air, elektrolit, serta unsur organik seperti lesitin dan pigmen empedu. Lebih jauh lagi, hati berperan sebagai pengelola makronutrien yang diserap dari usus dan dibawa oleh vena porta. Dalam metabolisme karbohidrat, hati melakukan

mekanisme glikogenesis, yaitu mengubah gula sederhana menjadi glikogen sebagai bentuk penyimpanan energi jangka pendek. (Nussa et al., 2024).

2. Fungsi Hati

Hati diklasifikasikan sebagai organ visceral dengan dimensi paling masif di dalam tubuh manusia yang memiliki peran kompleks dalam menjaga kelangsungan hidup. Terdapat empat fungsi utama hati, antara lain :

a. Pembentukan dan sekresi empedu

Hati memproduksi cairan empedu yang tersusun atas air, garam empedu, bilirubin, kolesterol, dan elektrolit. Empedu berperan penting dalam proses pencernaan, khususnya dalam emulsifikasi lemak sehingga memudahkan kerja enzim lipase. Selain itu, empedu juga membantu dalam absorpsi sejumlah vitamin yang memerlukan lemak untuk proses absorpsinya (A, D, E, K) sekaligus pembuangan zat sisa metabolisme seperti bilirubin.

b. Metabolisme zat-zat penting

Hati merupakan pusat metabolisme utama dalam tubuh. Organ ini terlibat dalam:

- 1) Dalam aspek metabolisme karbohidrat, hati berperan sebagai regulator glukosa darah melalui tiga mekanisme utama: glikogenesis untuk mengonversi glukosa menjadi cadangan glikogen, glikogenolisis guna memecah kembali simpanan glikogen, serta glukoneogenesis untuk mensintesis glukosa dari sumber selain karbohidrat.
- 2) Metabolisme protein, meliputi sintesis protein plasma (seperti albumin dan faktor koagulasi) serta deaminasi asam amino yang menghasilkan urea untuk dibuang melalui ginjal.

3) Metabolisme lipid, berupa oksidasi asam lemak untuk energi, sintesis kolesterol, fosfolipid, serta lipoprotein yang berperan dalam transportasi lemak dalam darah.

c. Pertahanan tubuh (detoksifikasi dan fungsi perlindungan)

Hati berfungsi sebagai organ detoksifikasi dengan cara menginaktivasi zat beracun, obat-obatan, maupun metabolit berbahaya melalui reaksi biokimia, terutama sistem enzim sitokrom. Selain itu, hati juga berperan dalam sistem imun tubuh melalui aktivitas sel Kupffer, yaitu makrofag yang terdapat di sinusoid hati, yang berfungsi menelan bakteri, partikel asing, dan sel yang rusak. Dengan demikian, hati berperan ganda sebagai filter biologis dan benteng pertahanan tubuh.

d. Fungsi vaskuler

Hati memiliki peran penting dalam sistem peredaran darah karena menerima suplai darah ganda, yakni dari vena porta hepatica (70–75%) dan arteri hepatica (25–30%). Hati menyimpan sekitar 10–15% total volume darah tubuh sehingga berfungsi sebagai reservoir darah. Selain itu, organ ini juga berperan dalam menjaga keseimbangan volume plasma serta tekanan osmotik koloid melalui produksi albumin (Sijid et al., 2020).

3. Klasifikasi Penyakit Hati

Penyakit hati dapat diklasifikasikan menjadi beberapa kelompok berdasarkan penyebab maupun mekanisme terjadinya, antara lain :

a. Sirosis hati

Secara medis, sirosis didefinisikan sebagai kerusakan hati yang melibatkan pembentukan jaringan fibrosa dan regenerasi nodul yang tidak normal. Kerusakan

struktur ini menghambat aliran darah melalui vena porta dan meningkatkan tekanan vaskular. Dampaknya, hati kehilangan kemampuan untuk mempertahankan stabilitas fungsi tubuh dan memicu nekrosis (kematian sel) karena daya regenerasinya yang melemah. Mengingat sirosis adalah penyebab kematian peringkat ketujuh di dunia, perhatian khusus perlu diberikan pada kelompok usia 30-an hingga 50-an, di mana kasus terbanyak ditemukan pada individu berusia 40–49 tahun. (Efmissa et al., 2023).

Berdasarkan gejala klinisnya, sirosis sering kali tidak menunjukkan tanda nyata dalam jangka waktu yang lama (fase laten). Namun, kondisi ini dapat memburuk secara mendadak dengan munculnya asites (pembengkakan perut), nyeri abdomen, muntah darah (hematemesis), penumpukan cairan (edema), serta penyakit kuning (jaundice). Pada stadium lanjut, manifestasi yang mendominasi meliputi jaundice yang menetap, hipertensi portal, serta gangguan fungsi sistem saraf pusat yang berisiko menyebabkan koma hepaticum. (Hasan & Agustina, 2023).

b. Hepatitis

Hepatitis merupakan peradangan organ hati yang bersifat menular dan dapat menjangkiti seluruh kelompok usia (Dina & Anita, 2024). Kondisi ini dipicu oleh faktor infeksius maupun non-infeksius; faktor infeksi meliputi serangan virus, bakteri, jamur, serta parasit, sementara faktor non-infeksi mencakup penyalahgunaan obat-obatan, konsumsi alkohol, gangguan metabolisme, hingga faktor genetika dan autoimun. Secara global, mayoritas kasus dipicu oleh lima jenis virus hepatotropik utama (HAV, HBV, HCV, HDV, dan HEV).

Terdapat perbedaan karakteristik antar virus tersebut: Hepatitis A dan E umumnya bersifat akut, muncul sebagai kejadian luar biasa, dan jarang berkembang

menjadi kronis. Sebaliknya, Hepatitis B, C, dan D berisiko tinggi menjadi infeksi menahun yang memicu sirosis hingga kanker hati (*hepatocellular carcinoma*). Meski penyebabnya beragam, gejala yang muncul cenderung serupa, seperti mual, muntah, nyeri abdomen, serta kelelahan ekstrem. Pada kondisi tertentu, pasien juga menunjukkan gejala ikterus (kulit dan mata kuning) serta tanda klinis menyerupai flu. Berdasarkan durasinya, penyakit ini dibedakan menjadi kategori akut (kurang dari enam bulan) yang dapat sembuh mandiri, dan kategori kronis (lebih dari enam bulan) yang berisiko menyebabkan kerusakan permanen, fibrosis, hingga kematian (Siti & Raden, 2022).

c. Kanker hati

Karsinoma hepatoseluler atau kanker hati didefinisikan sebagai proliferasi sel-sel ganas yang berasal dari hepatosit. Kondisi ini muncul akibat pertumbuhan seluler yang tidak terkendali dan transformasi sel normal menjadi sel abnormal dengan sifat invasif. Terdapat berbagai faktor risiko yang memicu terjadinya keganasan ini, di antaranya adalah paparan jangka panjang terhadap virus hepatitis B (HBV) dan C (HCV), peradangan hati akibat autoimun, serta kebiasaan konsumsi alkohol yang berlebihan. Selain itu, gangguan metabolik seperti obesitas, penyakit hati lemak non-alkohol (NAFLD), dan diabetes melitus juga kontribusi signifikan terhadap perkembangan penyakit ini. (Khoerunnissa et al., 2023).

Secara global, kanker hati menempati posisi keenam sebagai jenis keganasan yang paling sering didiagnosis dan menjadi pemicu kematian akibat kanker terbesar ketiga di dunia. Tingginya prevalensi infeksi virus hepatitis B berkontribusi pada angka kejadian yang melampaui 15 kasus per 100.000 jiwa setiap tahunnya. Berdasarkan data demografis, pria menunjukkan angka insiden yang secara

signifikan lebih tinggi daripada wanita. Adapun tingkat harapan hidup atau prognosis pasien sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor klinis, seperti dimensi tumor, tingkat diferensiasi sel pada pemeriksaan histopatologi, keparahan kondisi hati awal, serta ada tidaknya penyebaran (metastasis) ke jaringan atau organ di sekitarnya (Zakiyyah et al., 2024).

d. Kolangitis

Kolangitis merupakan suatu kondisi inflamasi akibat infeksi yang menyerang sistem bilier atau saluran empedu. Secara anatomis, saluran ini berfungsi sebagai jalur distribusi cairan empedu dari hati menuju usus dan kantung empedu untuk mendukung proses pencernaan. Meskipun dalam keadaan normal cairan ini bersifat steril, munculnya sumbatan dapat memicu kondisi stasis di mana cairan tidak mampu mengalir secara optimal. Penumpukan tersebut tidak hanya memicu infeksi, tetapi juga menyebabkan aliran balik empedu ke arah hati yang sering kali disertai dengan gejala klinis seperti mual, demam, serta rasa nyeri pada area abdomen. Pada pasien kolangitis, peradangan yang terjadi menyebabkan dinding saluran membengkak dan tersumbat sepenuhnya, sehingga cairan empedu yang terperangkap justru menekan kembali ke organ hati dan berpotensi merusak fungsi hati secara sistemik (Irawaty & Rotty, 2019).

e. Abses hati

Abses hati merupakan kondisi supuratif pada organ hati yang dipicu oleh invasi mikroorganisme, umumnya berasal dari sistem pencernaan. Terbentuknya akumulasi nanah (pus) di dalam jaringan hati terjadi akibat multiplikasi mikroba yang masuk melalui cedera pada pembuluh darah atau sistem bilier. Selain itu, patogen dapat mencapai hati melalui mekanisme penyebaran hematogen (darah),

saluran empedu, maupun penetrasi langsung dari fokus infeksi di sekitarnya. Risiko terjadinya abses ini meningkat secara signifikan pada kelompok rentan, seperti individu dengan diabetes melitus, penyalahgunaan alkohol kronis, pasien keganasan, serta mereka yang sedang menjalani terapi immunosupresan. Mengingat potensi komplikasinya yang fatal, diagnosis yang cepat dan langkah penatalaksanaan yang akurat menjadi krusial untuk menangani ancaman kesehatan yang serius ini (Matatula & Nikijuluw, 2025).

f. Penyakit kuning (*jaundice*)

Ikterus atau penyakit kuning didefinisikan sebagai diskolorasi kekuningan pada jaringan tubuh yang dipicu oleh penumpukan bilirubin secara berlebihan di dalam serum, suatu kondisi yang dikenal sebagai hiperbilirubinemia. Deposisi pigmen ini umumnya menjadi indikator klinis adanya sekresi yang meningkat secara abnormal atau adanya hambatan pada proses ekskresi empedu. Dalam kondisi fisiologis yang sehat, konsentrasi bilirubin serum biasanya berada di bawah ambang 1 mg/dl. Manifestasi visual yang paling spesifik, seperti ikterus sklera atau menguningnya bagian putih mata pada area perifer, biasanya baru akan terdeteksi secara klinis apabila kadar bilirubin dalam darah telah melampaui angka 3 mg/dl (Chen et al., 2018).

4. Faktor Penyebab Penyakit Hati

Faktor penyebab penyakit hati sebagai berikut :

a. Mengonsumsi minuman beralkohol

Kebiasaan mengonsumsi minuman beralkohol secara berlebihan dan berkelanjutan merupakan salah satu faktor utama yang dapat menimbulkan gangguan fungsi hati, khususnya pada individu yang tergolong sebagai peminum

alkohol. Hati merupakan organ utama yang berperan dalam metabolisme alkohol melalui aktivitas enzimatis, terutama oleh enzim alkohol dehidrogenase (ADH) dan aldehid dehidrogenase (ALDH). Pada kondisi konsumsi alkohol yang berulang, enzim-enzim tersebut dapat mencapai titik jenuh, sehingga proses oksidasi alkohol menjadi tidak optimal. Akibatnya, kadar alkohol dalam darah (*blood alcohol concentration*) meningkat secara signifikan, menimbulkan beban metabolik yang berat bagi hati.

Proses metabolisme alkohol menghasilkan asetaldehida, yaitu senyawa antara yang bersifat toksik dan sangat reaktif. Akumulasi asetaldehida dalam hepatosit dapat menyebabkan kerusakan membran sel hati, stres oksidatif, serta gangguan fungsi mitokondria. Reaksi inflamasi yang dihasilkan dari proses tersebut menginduksi nekrosis sel hati dan aktivasi sel-sel stellata yang berperan dalam pembentukan jaringan fibrotik. Mekanisme inilah yang menjadi dasar perkembangan penyakit hati akibat alkohol (*alcoholic liver disease*).

b. Merokok

Inhalasi asap rokok secara persisten memiliki korelasi kuat terhadap risiko berbagai penyakit kronis, mulai dari patologi kardiovaskular, disfungsi sistem pernapasan, hingga keganasan. Secara biokimia, aktivitas merokok mampu memicu proses peroksidasi lipid, suatu mekanisme yang merusak integritas membran sel sehat pada organ hati (hepar). Kerusakan seluler pada hepar ini pada akhirnya akan mengakibatkan kebocoran enzim ke dalam sirkulasi darah, yang ditandai dengan tingginya konsentrasi serum *Glutamic Pyruvic Transaminase* (SGPT) dan *Glutamic Oxaloacetic Transaminase* (SGOT) pada individu perokok jika dibandingkan dengan mereka yang tidak merokok.

c. Infeksi virus

Hepatitis virus merupakan inflamasi pada jaringan hati yang bersifat kontagius dan disebabkan oleh infeksi virus. Penyakit ini diklasifikasikan ke dalam lima tipe utama, yakni hepatitis A, B, C, D, dan E. Secara umum, mekanisme transmisinya terbagi menjadi dua jalur utama. Virus hepatitis A (HAV) dan E (HEV) menyebar melalui jalur fekal-oral, yang biasanya berkaitan dengan konsumsi makanan atau air yang terkontaminasi. Sementara itu, virus hepatitis B (HBV), C (HCV), dan D (HDV) ditularkan melalui jalur parenteral, yang mencakup paparan darah atau produk darah, prosedur transfusi, aktivitas seksual, serta penularan perinatal dari ibu ke janin (Kresna, 2020).

5. Pemeriksaan Laboratorium

Pemeriksaan fungsi hati dilakukan sebagai upaya skrining atau deteksi adanya kelainan maupun penyakit hati, membantu menegaskan diagnosis, menilai tingkat keparahan, mengidentifikasi penyebab penyakit, mengevaluasi efektivitas pengobatan, mengarahkan langkah diagnostik berikutnya, serta menilai prognosis penyakit dan gangguan fungsi hati.

a. Albumin

Albumin merupakan fraksi protein paling dominan yang disintesis secara eksklusif oleh organ hati. Protein ini memegang peranan krusial dalam menjaga keseimbangan cairan tubuh melalui pengaturan tekanan onkotik koloid, sekaligus berfungsi sebagai molekul transport utama bagi berbagai substansi penting seperti nutrisi, hormon, asam lemak, hingga sisa produk metabolisme. Mengingat hati adalah satu-satunya lokasi produksinya, adanya gangguan patologis pada kapasitas

sintesis hepatosit (sel hati) akan berdampak langsung pada terjadinya hipoalbuminemia atau penurunan konsentrasi albumin dalam serum (hipoalbuminemia), terutama jika terdapat kerusakan sel hati yang luas atau hipoalbuminemia yang bersifat kronis.

b. Globulin

Globulin merupakan salah satu komponen protein dalam tubuh yang terdiri atas globulin alfa, beta, dan gamma. Globulin berperan dalam mengangkut berbagai hormon, lipid, logam, serta antibodi. Pada kondisi sirosis, sel hati mengalami kerusakan struktur, penumpukan jaringan ikat, dan terbentuk nodul pada jaringan hati, sehingga dapat ditemukan rasio albumin terhadap globulin yang terbalik. Peningkatan kadar globulin, khususnya gamma, biasanya disebabkan oleh peningkatan sintesis antibodi. Di sisi lain, berkurangnya konsentrasi globulin dalam darah dapat dipicu oleh berbagai faktor patologis, seperti penurunan sistem imun (imunodefisiensi) serta kondisi defisiensi nutrisi akibat malnutrisi atau malabsorpsi. Selain gangguan pada asupan dan penyerapan zat gizi, kerusakan pada sistem ekskresi seperti penyakit ginjal juga berperan signifikan dalam hilangnya protein globulin dari tubuh (Azma, 2016).

c. SGOT dan SGPT

Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase (SGOT), atau yang secara klinis sering disebut sebagai *Aspartate Aminotransferase* (AST), merupakan enzim yang utamanya terdistribusi di dalam jaringan otot jantung dan hati. Selain pada kedua organ vital tersebut, AST juga dapat ditemukan dengan konsentrasi moderat pada organ lain seperti ginjal, pankreas, serta otot rangka. Dalam kondisi fisiologis yang sehat, kadar SGOT di dalam sirkulasi darah cenderung minimal. Namun, apabila

terjadi cedera atau nekrosis pada sel-sel hati dan jantung, enzim ini akan terlepas ke dalam sistem vaskular, sehingga konsentrasinya meningkat secara signifikan. Oleh karena itu, pemeriksaan SGOT berperan krusial sebagai biomarker untuk mendeteksi adanya disfungsi pada hati maupun jantung, serta sangat berguna dalam memantau perkembangan pasien dengan penyakit kronis atau mereka yang sedang dalam regimen pengobatan tertentu. Lonjakan kadar SGOT ini dipicu oleh berbagai faktor risiko yang bekerja secara simultan, di antaranya adalah paparan zat toksik dari obat-obatan, konsumsi alkohol secara berlebihan, serta adanya gangguan sistemik lain yang merusak integritas sel hati dan jantung (Lomanorek & Assa, 2016).

Serum Glutamic Pyruvic Transaminase (SGPT), yang dikenal pula sebagai *Alanine Aminotransferase (ALT)*, adalah enzim yang terkonsentrasi tinggi pada sel hati dan menjadi indikator efektif dalam mendeteksi destruksi hepatoseluler. Selain di hati, enzim ini juga terdapat dalam jumlah minor pada ginjal, otot jantung, serta otot rangka. Secara umum, kadar SGPT cenderung lebih tinggi dibandingkan SGOT dalam kasus kerusakan parenkim hati akut, namun pada kondisi kronis, perbandingan tersebut biasanya berbalik. Enzim yang berfungsi sebagai katalisator berbagai fungsi tubuh ini akan terlepas dari sel hepar ke dalam sirkulasi darah saat terjadi kerusakan, sehingga lonjakan kadarnya dalam serum menjadi cerminan dari tingkat keparahan gangguan hati yang dialami (Kresna, 2020).

d. Bilirubin

Bilirubin merupakan pigmen kuning yang terbentuk dari komponen porfirin dalam hemoglobin sebagai hasil dari pemecahan sel darah oleh sistem retikuloendotel. Walaupun merupakan turunan hemoglobin, bilirubin tidak

memiliki kandungan zat besi. Pada tahap awal pembentukannya, bilirubin bersifat larut dalam lemak dan akan berikatan dengan albumin saat berada di dalam plasma darah. Mengingat pembentukannya merupakan konsekuensi alami dari destruksi sel darah merah, metabolisme dan sekresi pigmen ini terjadi secara berkesinambungan dalam tubuh. Secara klasifikasi, bilirubin dibedakan menjadi dua tipe, yaitu bilirubin indirek dan bilirubin direk. Dalam prosedur laboratorium, evaluasi klinisnya mencakup tiga parameter utama: bilirubin total, bilirubin direk, serta bilirubin indirek yang nilainya diperoleh dari hasil pengurangan antara bilirubin total dengan bilirubin direk (Manihuruk, 2020).

e. ALP

Alkaline Phosphatase (ALP) didefinisikan sebagai metaloenzim yang memiliki unsur seng (Zn) sebagai komponen integral dalam struktur molekulnya. Di dalam organ hati, enzim ini terutama terlokalisasi pada mikrovili kanalikuli empedu serta di permukaan sinusoidal hepatosit. ALP diekskresikan melalui sistem bilier, sehingga konsentrasinya dalam sirkulasi darah akan mengalami lonjakan apabila terdapat obstruksi pada saluran empedu, gangguan pada hati, maupun patologi tulang. Oleh karena itu, prosedur pemeriksaan ALP menjadi salah satu parameter uji fungsi hati yang esensial untuk mengevaluasi kondisi klinis yang berkaitan dengan kerusakan hati, hambatan aliran empedu, serta kelainan pada jaringan tulang (Arief et al., 2018).

f. GGT

Gamma-glutamyl transferase (GGT) merupakan enzim yang terdistribusi luas pada berbagai organ tubuh, khususnya pada permukaan membran sel dan sitoplasma, terkecuali pada eritrosit. Enzim ini memiliki peran krusial dalam tiga

fungsi biologis utama, yaitu memfasilitasi sintesis protein, meregulasi aktivitas glutathione di dalam jaringan, serta mengangkut asam amino melewati membran sel. Mengingat konsentrasinya yang tinggi pada hepatosit, lonjakan aktivitas GGT dalam plasma darah menjadi indikator penting adanya kerusakan pada hati maupun sistem bilier. Selain itu, pemeriksaan GGT sering digunakan sebagai biomarker spesifik untuk mendeteksi inflamasi hati, perlemakan hati, serta kerusakan organ akibat konsumsi alkohol kronis. Berbagai studi klinis juga menunjukkan bahwa peningkatan enzim ini dipengaruhi secara signifikan oleh faktor gaya hidup, termasuk kebiasaan merokok dan konsumsi alkohol. Secara klinis, prosedur uji GGT diinstruksikan bagi pasien yang menunjukkan simtom gangguan empedu atau hati guna memberikan konfirmasi diagnosis yang lebih akurat (Gumay & Mustofa, 2020).

B. Alkohol

1. Pengertian alkohol

Secara fisik, alkohol didefinisikan sebagai cairan bening hasil fermentasi ragi dan karbohidrat yang memiliki karakteristik mudah menguap serta dapat larut dalam air, kloroform, maupun eter (Kartika, 2022). Sebagai substansi psikoaktif yang bersifat adiktif, alkohol mampu memicu perubahan fungsional pada sistem tubuh, baik dalam jangka pendek maupun panjang. Dampak negatif dari penyalahgunaan zat ini mencakup kerusakan pada organ vital seperti pankreas dan hati, peningkatan risiko keganasan (kanker), hingga efek teratogenik yang membahayakan perkembangan janin. Berdasarkan Peraturan Presiden No. 74 Tahun 2013, minuman beralkohol dikategorikan sebagai produk berbasis komoditas pertanian berkarbohidrat yang diproses melalui fermentasi untuk

menghasilkan etanol. Senyawa etanol inilah yang bertanggung jawab atas penurunan kesadaran serta risiko gangguan kejiwaan organik, yang meliputi instabilitas emosional, gangguan kognitif, dan perubahan perilaku. Akibat sifat adiktifnya, banyak konsumen tidak menyadari peningkatan dosis konsumsi yang melampaui ambang batas, sehingga terjebak dalam kondisi intoksikasi (mabuk) dan ketergantungan yang kronis (Hanifah, 2023).

2. Jenis-jenis minuman alkohol

Terdapat berbagai jenis minuman beralkohol yang dibedakan berdasarkan bahan baku serta metode produksinya, antara lain:

- a. Brandy: Minuman hasil distilasi dari fermentasi sari buah yang dimatangkan dalam wadah kayu kecil. Karakteristik warnanya diperoleh secara alami dari kayu penyimpanan atau melalui penambahan karamel.
- b. Whisky: Produk alkohol yang diproses melalui penyulingan cairan hasil fermentasi berbagai jenis biji-bijian, dengan bahan utama yang umumnya berupa gandum atau jagung.
- c. Rum: Cairan yang disuling dari fermentasi air tebu atau sirup gula. Minuman ini memerlukan masa pematangan minimal tiga tahun, dengan karamel sebagai komponen pemberi warna.
- d. Wine (Anggur): Minuman yang berasal dari fermentasi beragam buah-buahan seperti persik, prem, aprikot, dan paling utama adalah anggur. Mutu dan cita rasa *wine* sangat bergantung pada faktor eksternal seperti kualitas tanah dan kondisi iklim lokasi budidaya buahnya.
- e. Bir: Minuman yang diproduksi dari fermentasi *wort* (campuran ragi dan biji-bijian seperti gandum hitam, jagung, atau gandum). Proses biokimia ini

menghasilkan etanol dan gas CO₂, di mana fermentasi dihentikan lebih awal untuk menjaga kadar alkohol pada rentang 4% hingga 8% (Puji Lestari, 2016).

3. Pengaruh alkohol bagi kesehatan

Efek alkohol tidak hanya terbatas pada satu organ, melainkan dapat mempengaruhi hampir seluruh sistem tubuh. Berikut ini pengaruh alkohol terhadap kesehatan :

- a. Sistem Saraf: Alkohol dapat menekan sistem saraf pusat sehingga menyebabkan gangguan koordinasi, bicara tidak jelas, penurunan daya ingat, hingga ketergantungan (adiksi). Konsumsi jangka panjang dapat menimbulkan kerusakan saraf permanen.
- b. Hati: Hati merupakan organ utama metabolisme alkohol. Konsumsi berlebih dapat menyebabkan perlemakan hati (fatty liver), hepatitis alkoholik, hingga sirosis hati.
- c. Sistem Pencernaan: Alkohol dapat merusak mukosa lambung, meningkatkan risiko gastritis, tukak lambung, dan kanker saluran cerna.
- d. Sistem Kardiovaskular: Penggunaan kronis dapat memicu hipertensi, kardiomiopati, stroke, serta meningkatkan risiko penyakit jantung.
- e. Metabolisme & Nutrisi: Alkohol mengganggu penyerapan vitamin dan mineral sehingga memicu malnutrisi serta defisiensi vitamin B kompleks.
- f. Sistem Reproduksi: Pada pria dapat menurunkan produksi testosteron dan sperma, sedangkan pada wanita dapat mengganggu siklus menstruasi dan meningkatkan risiko kelainan janin (fetal alcohol syndrome) bila dikonsumsi saat hamil.

- g. Psikologis & Sosial: Konsumsi berlebihan berhubungan dengan stres, depresi, perilaku agresif, hingga menurunnya produktivitas (Putra, 2017).

4. Penyalahgunaan alkohol

Penyalahgunaan alkohol dipicu oleh empat faktor utama yang saling berinteraksi secara kompleks. Keempat elemen tersebut tidak berdiri sendiri, melainkan memiliki keterkaitan erat dan saling memengaruhi satu sama lain dalam membentuk pola perilaku konsumsi yang menyimpang, antara lain :

a. Faktor sosial

Faktor sosial menjadi salah satu pendorong utama penyalahgunaan alkohol. Konsumsi alkohol sering dikaitkan dengan prestige, di mana minuman beralkohol impor yang mahal dianggap mampu meningkatkan status sosial seseorang. Pada kalangan bawah, alkohol justru dipandang sebagai lambang keberanian dan kejantanan, sehingga melekat dalam lingkaran pergaulan. Selain itu, pengaruh gaya hidup juga sangat besar.

b. Faktor ekonomi

Dari sisi ekonomi, penyalahgunaan alkohol erat kaitannya dengan keterjangkauan harga. Produk impor dengan kadar alkohol jelas cenderung hanya dapat diakses kalangan menengah atas, sedangkan masyarakat menengah bawah lebih memilih alkohol lokal atau tradisional yang lebih murah meskipun berisiko tinggi karena tidak terdaftar secara resmi dan kandungan alkoholnya tidak diketahui. Mekanisme harga pasar juga berpengaruh, sebab harga minuman beralkohol legal jauh lebih mahal dibandingkan oplosan atau produk tradisional.

c. Faktor budaya

Budaya dan tradisi juga berperan besar dalam memperkuat penyalahgunaan alkohol. Di banyak daerah di Indonesia, minuman beralkohol tradisional telah menjadi bagian dari kehidupan sosial dan acara adat, misalnya arak di Bali, sopi di Maluku, cap tikus di Minahasa, serta tuak di Jawa. Konsumsi alkohol dalam konteks budaya sering dianggap wajar bahkan wajib dalam acara tertentu. Selain itu, faktor kepercayaan dan agama juga berpengaruh. Meskipun begitu, pada prinsipnya seluruh agama melarang umatnya merusak diri dengan mengonsumsi zat berbahaya, termasuk alkohol.

d. Faktor lingkungan

Lingkungan turut memengaruhi tingginya penyalahgunaan alkohol. Dari segi peraturan dan kebijakan, sebenarnya sudah banyak regulasi yang mengatur produksi, distribusi, dan konsumsi alkohol. Namun lemahnya penegakan hukum membuat peredaran ilegal tetap marak. Ketersediaan produk juga menjadi faktor penting, karena minuman beralkohol dapat dengan mudah ditemukan, baik yang legal di supermarket dan klub malam, maupun yang ilegal di warung-warung kecil. Selain itu, media periklanan meskipun terbatas tetap memberi pengaruh, terutama bagi remaja yang tertarik mencoba produk serupa. Sementara itu, promosi kesehatan tentang bahaya alkohol masih sangat minim, sehingga masyarakat kurang mendapat edukasi untuk menghindari dampak negatifnya (Pribadi, 2017).

C. SGPT

1. Pengertian SGPT

Serum Glutamic Pyruvic Transaminase (SGPT), yang juga disebut sebagai Alanine Aminotransferase (ALT), merupakan enzim yang secara dominan

ditemukan pada jaringan hati, khususnya dengan konsentrasi paling tinggi di dalam sitoplasma hepatosit. Sebaliknya, kadar enzim ini cenderung relatif rendah pada organ lain seperti jantung, ginjal, serta otot rangka. Enzim ini berperan penting dalam metabolisme protein, khususnya pada proses transaminasi alanin menjadi piruvat, yang kemudian digunakan dalam siklus energi serta pembentukan asam amino yang dibutuhkan untuk sintesis protein di hati.

Peningkatan kadar SGPT dalam serum memiliki nilai diagnostik yang tinggi karena menjadi indikator paling spesifik terhadap kerusakan hati dibandingkan dengan enzim lainnya, seperti SGOT. Kadar SGPT biasanya meningkat pada kerusakan hepatoseluler akut, misalnya pada hepatitis virus, keracunan obat, atau terpapar bahan toksik. Pada kerusakan hati kronis seperti sirosis atau hepatitis alkoholik, kadar SGPT juga meningkat, namun tidak setinggi pada kerusakan akut.

Kelebihan dari pemeriksaan SGPT adalah sensitivitasnya yang tinggi. Peningkatan kadar enzim ini terjadi paling awal ketika sel hati mengalami kerusakan, dan penurunannya kembali ke kadar normal juga merupakan yang paling akhir dibandingkan uji fungsi hati lain. Oleh karena itu, SGPT sering digunakan untuk mendeteksi dini adanya gangguan hati, memantau perjalanan penyakit, serta mengevaluasi keberhasilan terapi (Farihatun et al., 2020).

2. Metabolisme SGPT

Alanine Aminotransferase (ALT) atau yang populer dengan istilah SGPT adalah enzim yang konsentrasinya di dalam darah menjadi parameter penting untuk mendeteksi disfungsi hati. Dalam kondisi fisiologis yang normal, enzim ini terlokalisasi di dalam sel hati (hepatosit). Namun, saat terjadi cedera organ, ALT akan merembes keluar menuju sirkulasi darah, sehingga lonjakan kadarnya menjadi

sinyal adanya kerusakan seluler. Enzim ini terkonsentrasi tinggi di jaringan hati, terutama pada bagian mitokondria, serta memegang peranan vital dalam metabolisme karbon dan nitrogen, khususnya melalui mekanisme transpor nitrogen dari otot menuju hati dengan mengubah piruvat menjadi alanin pada otot rangka.

Kadar SGPT paling dominan ditemukan pada organ hati, sedangkan pada ginjal, jantung, dan otot rangka hanya ditemukan dalam konsentrasi moderat. Karakteristik ini membuat SGPT memiliki tingkat spesifisitas yang sangat baik sebagai instrumen pendeteksi kerusakan hati. Melalui evaluasi kadar SGPT dalam sirkulasi darah, klinisi dapat memperoleh data krusial mengenai derajat gangguan seluler hati, bahkan pada skala kerusakan yang minimal sekalipun. Lonjakan aktivitas enzim ini umumnya dipicu oleh gangguan pada permeabilitas atau destruksi membran sel hati, sehingga SGPT menjadi biomarker utama untuk mengevaluasi integritas hepatosit (Kahar, 2018).

3. Faktor-faktor yang mempengaruhi kadar SGPT

a. Faktor kerusakan sel hati

Peningkatan kadar SGPT umumnya disebabkan oleh kerusakan sel hati (hepatoseluler). Kondisi ini dapat terjadi pada penyakit hati akut seperti hepatitis virus, keracunan obat, dan infeksi bakteri, maupun pada penyakit kronis seperti sirosis, hepatitis kronik, perlemakan hati, serta kerusakan hati akibat konsumsi alkohol. Pelepasan enzim dari hepatosit yang rusak ke dalam aliran darah menjadi penanda utama adanya gangguan pada hati.

b. Faktor obat-obatan dan zat toksik

SGPT juga dapat meningkat akibat penggunaan obat-obatan tertentu yang bersifat hepatotoksik, misalnya obat anti-tuberkulosis, antibiotik, dan parasetamol

dosis tinggi. Selain itu, konsumsi alkohol berlebih maupun paparan bahan kimia toksik dapat menimbulkan kerusakan hati yang berujung pada peningkatan kadar SGPT dalam darah.

c. Faktor metabolik dan nutrisi

Kondisi metabolik turut berpengaruh terhadap kadar SGPT. Obesitas, sindrom metabolik, dan diabetes meningkatkan risiko terjadinya perlemakan hati non-alkoholik yang berdampak pada peningkatan enzim hati. Sebaliknya, malnutrisi dan defisiensi zat gizi tertentu juga dapat mengganggu fungsi hati sehingga memicu perubahan kadar SGPT.

d. Faktor infeksi dan penyakit sistemik

Infeksi bakteri maupun virus di luar hati juga dapat berdampak pada peningkatan SGPT karena memengaruhi metabolisme tubuh secara keseluruhan. Penyakit sistemik seperti gagal jantung akut, syok, dan hipotensi berkepanjangan dapat menyebabkan iskemia hati, sehingga sel-sel hati rusak dan melepaskan enzim ke dalam sirkulasi darah.

e. Faktor fisiologis dan gaya hidup

Beberapa faktor fisiologis dan gaya hidup juga memengaruhi kadar SGPT. Kurang tidur, kelelahan akibat aktivitas fisik berat, pola makan tinggi lemak, serta stres dapat menurunkan fungsi hati sehingga memicu peningkatan enzim. Walaupun bukan penyebab utama, faktor-faktor ini berperan sebagai pencetus tambahan yang memperberat kerusakan hati.

f. Faktor usia dan jenis kelamin

Usia dan jenis kelamin juga memberikan variasi terhadap kadar SGPT. Anak-anak lebih rentan mengalami peningkatan enzim ini karena sistem imun dan organ

hati mereka belum matang sempurna. Pada orang dewasa, peningkatan SGPT lebih sering dipengaruhi oleh gaya hidup tidak sehat, konsumsi alkohol, atau adanya penyakit metabolik. Perbedaan jenis kelamin terkait dengan faktor hormonal dan perilaku, meskipun bukan penentu utama (Marselina et al., 2022).

4. Metode pemeriksaan SGPT

a. Metode kinetik enzimatik-IFCC

Metode kinetik enzimatik-IFCC adalah metode analisis standar internasional yang dikembangkan oleh Federasi Internasional Kimia Klinik (IFCC) untuk pengukuran aktivitas enzim secara fotometri berdasarkan perubahan absorbansi dari substrat atau produk reaksi dalam kurun waktu tertentu. Metode ini digunakan secara luas dalam kimia klinik, seperti pada pemeriksaan SGOT dan SGPT, untuk menentukan kecepatan kerja enzim dalam mengubah substrat.

Berdasarkan standar IFCC, prinsip metode kinetik enzimatik pada pemeriksaan ALT melibatkan peran enzim tersebut sebagai katalisator dalam proses transfer gugus amino. Dalam reaksi ini, L-Alanine bereaksi dengan 2-Oxoglutarate melalui bantuan ALT untuk menghasilkan dua produk utama, yakni L-Glutamate dan Pyruvat (Dila Wanti et al., 2020).

b. Metode spektrofotometri

Pemeriksaan kadar SGPT umumnya dilakukan dengan metode kinetik UV spektrofotometri. Prinsip pemeriksaan SGPT dengan metode spektrofotometri didasarkan pada pengukuran aktivitas enzim melalui perubahan absorbansi sinar ultraviolet. Enzim SGPT mengkatalisis reaksi transaminasi antara alanin dan α -ketoglutarat sehingga menghasilkan piruvat dan glutamat. Selanjutnya, piruvat yang terbentuk akan direduksi menjadi laktat oleh enzim laktat dehidrogenase

(LDH) dengan menggunakan NADH sebagai koenzim. Pada proses ini, NADH teroksidasi menjadi NAD^+ , Penurunan absorbansi tersebut kemudian diukur secara spektrofotometri, dan besar perubahan yang terjadi sebanding dengan aktivitas enzim SGPT dalam serum (Widyanti et al., 2019).

c. Metode automatic

Prosedur analisis SGPT dapat dijalankan dengan instrumen *automatic analyzer* kimia klinik tipe Select Pro Series. Alat ini bekerja dengan melakukan pemipetan reagen dan serum secara otomatis yang diikuti dengan proses reaksi di bagian rotor. Nilai absorbansi larutan kemudian diukur secara otomatis menggunakan sumber cahaya dari lampu halogen yang dideteksi oleh *photo diode*. Hasil akhirnya akan ditampilkan secara langsung pada layar monitor.

D. Hubungan Minuman Alkohol Dengan Kadar SGPT

Konsumsi alkohol memiliki dampak yang signifikan terhadap fungsi hati dan salah satunya dapat ditunjukkan melalui peningkatan kadar enzim *Serum Glutamic Pyruvic Transaminase* (SGPT) atau Alanine Aminotransferase (ALT). Alkohol yang masuk ke dalam tubuh sebagian besar dimetabolisme di hati sehingga organ ini menjadi target utama dari efek toksik yang ditimbulkan. Proses metabolisme alkohol menghasilkan senyawa berbahaya seperti asetaldehida dan radikal bebas yang bersifat hepatotoksik. Akumulasi senyawa tersebut menyebabkan kerusakan sel hati (hepatosit) dan meningkatkan permeabilitas membran sel, sehingga enzim SGPT keluar ke dalam sirkulasi darah. Kondisi ini mengakibatkan kadar SGPT dalam serum meningkat dan dapat digunakan sebagai indikator adanya gangguan fungsi hati.

Peningkatan kadar SGPT akibat konsumsi alkohol dipengaruhi oleh volume, pola, serta lama konsumsi. Individu dengan riwayat konsumsi alkohol dalam jumlah besar dan jangka waktu lama cenderung menunjukkan kadar SGPT yang lebih tinggi dibandingkan mereka yang mengonsumsi alkohol dalam jumlah terbatas. Kerusakan hati akibat alkohol dapat berkembang menjadi berbagai penyakit hati, antara lain kanker hati, hepatitis alkoholik, dan sirosis hati. Kanker hati hampir selalu dijumpai pada peminum berat, sedangkan hepatitis alkoholik ditandai dengan inflamasi, ikterus, dan nyeri abdomen. Pada tahap lebih lanjut, dapat terjadi sirosis alkoholik yang ditandai dengan fibrosis ekstensif, perubahan struktur hati, serta penurunan fungsi hepatik yang berdampak pada gangguan organ lain. Meskipun demikian, tidak semua individu dengan kebiasaan konsumsi alkohol mengalami penyakit hati alkoholik. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat faktor predisposisi lain yang turut berperan, seperti jenis kelamin, status gizi, obesitas, faktor genetik, serta riwayat infeksi hati sebelumnya. Pemeriksaan enzim ini memiliki nilai diagnostik yang penting, baik sebagai deteksi dini adanya kerusakan hepatoseluler akibat alkohol maupun sebagai parameter dalam pemantauan perkembangan penyakit hati yang diinduksi oleh alkohol (Rahmawati et al., 2024).