

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Minuman Alkohol Arak

1. Definisi arak

Arak bali merupakan sebuah minuman tradisional khas Pulau Dewata yang sangat terkenal. Arak Bali sebagai minuman beralkohol berfungsi sebagai media yang dimanfaatkan dalam pelaksanaan berbagai ritual dan upacara keagamaan yaitu sarana tabuh dan pelaksanaan caru. Arak adalah sejenis minuman keras beralkohol yang dihasilkan dari proses fermentasi nira yang berasal dari tanaman siwalan. Nira merupakan sejenis cairan yang mengandung beberapa jenis gula tertentu, seperti sukrosa, glukosa, fruktosa, dan karbohidrat, serta memiliki rata-rata keasaman 6-7 dan memiliki bau khas. Nira dapat diolah menjadi gula merah, cuka, maupun minuman beralkohol seperti arak. Nira diperoleh melalui proses penyadapan bunga tanaman siwalan (Nahak dkk., 2021). Arak adalah salah satu jenis minuman beralkohol yang memiliki popularitas cukup tinggi di kalangan masyarakat, serta menjadi sumber mata pencaharian bagi penduduk di sejumlah desa adat di Bali, khususnya pada wilayah Karangasem dan Buleleng.

2. Proses pembuatan arak

Proses produksi arak Bali pada umumnya dilakukan secara sederhana dan masih menggunakan metode tradisional. Bahan baku utama yang digunakan adalah air nira dari pohon kelapa, dan dapat berasal dari bahan lain. Nira tersebut kemudian direbus selama kurang lebih lima jam melalui proses penyulingan. Pada tahap ini, nira ditempatkan dalam wadah berukuran besar

dan dipanaskan di atas tungku. Uap hasil perebusan kemudian dialirkan melalui pipa yang terbuat dari bambu menuju wadah penampung. Cairan yang terkumpul dari hasil penyulingan inilah yang menjadi arak.

Untuk menghasilkan arak berkualitas tinggi sering disebut arak api, diperlukan proses yang lebih panjang dan kompleks. Agar uap yang terbentuk memiliki mutu optimal, perebusan tuak harus dilakukan selama sekitar empat jam dengan pengaturan api tungku yang stabil, tidak terlalu besar maupun terlalu kecil. Bahan bakar yang digunakan dalam proses penyulingan umumnya terdiri atas jenis kayu tertentu, seperti kayu jambu mete, juwet, dan intaran. Dalam satu siklus penyulingan, diperlukan sekitar tiga ember kecil nira yang menjadi satuan pengukuran umum bagi produsen arak atau kurang lebih sepuluh liter tuak. Dari satu kali proses penyulingan tersebut, dihasilkan kurang lebih 1,5 liter arak berkualitas utama (kelas pertama). Sementara itu, untuk menghasilkan arak kelas kedua, nira direbus selama dua sampai tiga jam dengan intensitas panas api yang cukup tinggi (Wijaya dkk., 2022).

Proses produksi arak kelas dua berlangsung lebih singkat dibandingkan arak kelas satu. Secara visual, terdapat perbedaan karakteristik yang dapat diamati antara arak kelas satu, kelas dua, dan kelas tiga. Arak kelas satu umumnya memperlihatkan pembentukan buih dalam jumlah banyak ketika dikocok, sedangkan arak kelas dua menghasilkan buih dalam jumlah lebih sedikit, dan arak kelas tiga tidak menunjukkan pembentukan buih sama sekali. Selain itu, uji pembakaran menunjukkan bahwa arak kelas satu menghasilkan nyala api berwarna kebiruan dengan intensitas yang kuat, arak kelas dua menampilkan nyala api berwarna agak kekuningan dengan intensitas lebih lemah, sementara

arak kelas tiga tidak dapat menyala ketika dibakar menggunakan korek api (Wijaya dkk., 2022).

3. Kandungan arak dan jenisnya

Arak mengandung etanol sebagai komponen utama, namun juga mengandung air, senyawa aromatik, mineral dalam jumlah kecil, dan produk samping distilasi. Kadar alkohol yang tinggi menyebabkan arak bersifat hepatotoksik bila dikonsumsi berlebihan. Kadar alkohol yang dihasilkan setiap proses produksi berbeda-beda, tergantung bahan baku dan nyala api yang stabil. Jenis arak berdasarkan kandungan alkohol menurut (Dewi dkk., 2022) digolongkan menjadi 3 yaitu:

- a. Arak kelas I dengan kadar 30% sampai 45%
- b. Arak kelas II mengandung kadar alkohol 15% sampai 25%
- c. Arak kelas III mengandung kadar alkohol 5% sampai 20%

Sedangkan arak yang dihasilkan tidak mengandung alkohol atau kadar alkoholnya 0% biasanya digunakan sebagai arak tabuh untuk upacara agama di Bali. Arak Bali merupakan minuman beralkohol yang dapat menyebabkan ketergantungan dan kecanduan karena terdapat zat adiktif yang terkandung yaitu alkohol.

4. Manfaat arak

Arak Bali tidak hanya berfungsi sebagai minuman beralkohol, tetapi juga memiliki berbagai manfaat sosial, budaya, ekonomi, dan fungsional bagi masyarakat. Pemanfaatan ini berkembang sesuai dengan konteks budaya Bali dan dinamika sosial ekonomi masyarakat, sehingga arak memiliki nilai lebih dari sekadar produk fermentasi dan distilasi.

a. Manfaat sosial dan budaya

Arak Bali sebagai bentuk kebudayaan dapat terlihat dari aspek sistem religi. Arak merupakan sarana upacara yang digunakan oleh masyarakat Hindu di Bali. Dimana arak Bali dijadikan sebagai sarana tabuh pada ritual caru. Ketika ritual caru dilakukan tanpa menggunakan arak maka ada sebuah perasaan yang kurang (Putra, 2023).

Pada aspek sistem sosial maka keberadaan arak Bali dikenal sebagai minuman tradisional yang mengandung alkohol. Walaupun sebagai minuman yang beralkohol, akan tetapi keberadaan minuman ini bisa dijadikan sebagai perekat hubungan sosial masyarakat. Hal ini bisa dilihat dari aktivitas yang ada pada masyarakat yaitu kegiatan mearakan atau metuakan. Mearakan berarti mengonsumsi arak yang dilakukan secara bersama dalam sebuah seka atau perkumpulan. Dalam setiap upacara selalu diadakan mearakan atau metuakan untuk memperkuat hubungan sosial pada masyarakat Bali (Wijaya dkk., 2022). Bahkan mearakan juga bisa dilakukan untuk mengisi waktu santai dalam menghangatkan komunikasi antar kelompok sosial. Dari hal ini maka arak Bali sebagai perekat hubungan sosial masyarakat jika dapat dikonsumsi dengan baik (Putra, 2023).

b. Manfaat ekonomi bagi masyarakat lokal

Arak Bali juga memiliki nilai ekonomis pada tingkat mata pencaharian. Keberadaan arak Bali juga berfungsi sebagai sumber daya ekonomi desa. Dapat dilihat dari mulai menggeliatnya produsen arak Bali untuk menjualnya kepada pelanggan. Selain itu, setelah Peraturan Gubernur Bali nomor 1 tahun 2020 ditetapkan sebagai produsen arak Bali, masyarakat mengharapkan peningkatan

ekonomi, karena ada regulasi petani arak Bali dapat memproduksi arak dengan aman. Ini juga terlihat di beberapa desa di kabupaten Karangasem, di mana produksi arak mulai muncul di rumah dan di bawah naungan koperasi (Wijaya dkk., 2022).

Walaupun arak Bali termasuk minuman keras, artinya minuman yang mengandung alkohol akan tetapi bisa menjadi komoditas yang digemari oleh para pecinta arak Bali. Hal ini menandakan bahwa arak Bali sebagai minuman beralkohol yang terkadang dianggap sesuatu yang negatif bisa menjadi sesuatu yang bisa dijual belikan (Putra, 2023).

c. Manfaat potensi dalam industri kuliner dan produk turunan

Arak Bali memiliki potensi sebagai bahan pendukung dalam industri kuliner. Dalam beberapa hidangan tradisional, arak digunakan untuk menambah aroma, memunculkan rasa khas, atau menghilangkan bau amis pada daging tertentu (Bagus dkk., 2021). Di sektor kreatif, arak juga mulai dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan liqueur, pencampuran cocktails yaitu mojito yang tersebar di beberapa Bar di daerah Kuta. Selain itu, arak digunakan sebagai bahan tambahan dalam produk spa dan aromaterapi lokal, meskipun penggunaannya harus mengikuti regulasi keamanan (Widuri, 2018).

B. Alkohol

1. Definisi alkohol

Alkohol adalah cairan transparan yang dapat diperoleh dari fermentasi karbohidrat dan ragi, mudah menguap, dapat bercampur dengan air, eter atau kloroform. Peraturan Menteri Perdagangan Republik Indonesia Nomor 97 Tahun (2020) tentang pengendalian dan pengawasan bahan baku minuman

beralkohol menyatakan bahwa minuman beralkohol merupakan minuman yang mengandung etil alkohol atau etanol (C_2H_5OH) yang diproses dari bahan hasil pertanian yang mengandung karbohidrat dengan cara fermentasi dan destilasi atau fermentasi tanpa destilasi (Kartika, 2022). Etanol adalah bahan psikoaktif dan yang dapat menyebabkan penurunan kesadaran dan gangguan kesehatan apabila dikonsumsi berlebihan (Nendra dkk., 2017).

Minuman keras adalah semua minuman yang mengandung alkohol (zat psikoaktif) bersifat adiktif yang bekerja secara selektif, terutama pada otak, sehingga dapat menimbulkan perubahan pada perilaku, emosi, dan kognitif, serta bila dikonsumsi secara berlebihan dan terus-menerus dapat merugikan dan membahayakan jasmani, rohani maupun bagi kepentingan perilaku dan cara berfikir kejiwaan. Perilaku penggunaan minuman keras saat ini merupakan permasalahan yang cukup berkembang dan menunjukkan kecenderungan yang meningkat dari tahun ke tahun, yang akibatnya dirasakan dalam bentuk kenakalan, perkelahian, perbuatan asusila, dan maraknya premanisme.

Penggunaan alkohol menghasilkan berbagai reaksi yang berkisar dari penyakit sedang hingga serius. Minuman alkohol merupakan barang yang dapat berdampak terhadap kehidupan masyarakat Indonesia (moral hazard), sehingga produksinya perlu pengendalian dan pengawasan (Priangguna, 2016). Minuman beralkohol adalah semua jenis minuman yang mengandung etanol atau biasa disebut dengan grain alkohol. Sementara itu, makanan dan minuman seringkali mengandung alkohol yang diperoleh melalui proses fermentasi, salah satunya adalah arak.

2. Dampak konsumsi alkohol

Menurut Kementerian Kesehatan Indonesia, konsumsi alkohol secara berlebihan dalam jangka panjang dapat memengaruhi kesehatan antaranya yaitu dapat mengakibatkan beberapa kerusakan dalam sistem syaraf, meningkatkan kerja jantung sehingga bisa menderita hipertensi kemudian mengalami gagal jantung, gangguan metabolisme dalam tubuh, mengganggu sistem reproduksi bahkan dapat membahayakan janin apabila dikonsumsi oleh ibu hamil, mengganggu fungsi hati, menyebabkan kenaikan berat badan sehingga menimbulkan rasa tidak nyaman dalam melakukan aktivitas sehari-hari (Hanifah, 2023). Salah satu minuman alkohol yang di konsumsi secara berlebihan dapat menyebabkan penurunan kemampuan berfikir dan gangguan perilaku adalah arak.

Konsumsi arak dapat memiliki dampak serius pada kesehatan, sosial, dan ekonomi, terutama karena kadar alkoholnya yang tinggi biasanya 15%-45% atau lebih. Seseorang yang menjadi ketergantungan pada alkohol akan menemukan bahwa alkohol telah mengambil peran penting dalam hidup mereka dan berhenti minum akan mengakibatkan berbagai masalah kesehatan fisik dan mental serta berkurangnya kemampuan mereka untuk berfungsi secara normal. Peminum aktif biasanya menampilkan ciri fisik yang berbeda dari orang biasanya, tubuh mereka sendiri kurus, hal itu karena mereka minum arak terlalu sering. Selain itu mereka memiliki kantung mata hitam akibat terlalu sering begadang. Alkohol juga dapat menghambat kesuburan dan menyebabkan impotensi, merusak ingatan dan perhatian, mengganggu tidur, merusak otak, dan mengubah kepribadian (Sapitri dkk., 2017).

3. Metabolisme alkohol

Di dalam hepatosit terdapat tiga sistem yang mampu memetabolisme etanol, dan sistem-sistem ini terletak di tiga kompartemen seluler yang berbeda yaitu *alkohol dehidrogenase* (ADH) yang terletak di sitosol, sistem pengoksidasi etanol mikrosomal (MEOS) yang terletak di retikulum endoplasma, dan katalase yang terletak di peroksisom. Masing-masing sistem ini menyebabkan perubahan metabolik dan toksik spesifik yang semuanya mengarah pada produksi asetaldehida, yang merupakan metabolit toksik etanol. Pada langkah oksidatif kedua, asetaldehida dengan cepat dimetabolisme menjadi asetat oleh aksi *asetaldehida dehidrogenase* (ALDH) mitokondria. Akhirnya, asetat yang diproduksi di hati dilepaskan ke dalam darah dan dioksidasi oleh jaringan perifer menjadi karbon dioksida, asam lemak, dan air (Caballería, 2017).

a. *Alkohol Dehidrogenase* (ADH)

ADH pada manusia merupakan enzim dimerik yang bergantung pada seng dan berperan dalam metabolisme metanol maupun etanol. Enzim ini terbagi menjadi lima kelas berbeda yang dikodekan oleh tujuh gen, yaitu ADH1 hingga ADH7. Isoenzim yang paling penting dalam metabolisme alkohol termasuk kelas I, II, dan IV.

- 1) Kelas I memiliki nilai K_m yang rendah terhadap etanol, terutama terdapat di hati, dan tersusun sebagai homo- atau heterodimer dari tiga jenis subunit: α , β , dan γ , yang masing-masing disebut ADH1, ADH2, dan ADH3.
- 2) Kelas II (ADH4) berbentuk homodimer, ditemukan di hati, dan memiliki K_m etanol yang lebih tinggi (sekitar 34 mM).

3) Kelas IV (ADH7) juga berupa homodimer, terletak di lambung, dan memiliki K_m yang sangat tinggi terhadap etanol.

Sementara itu, isoenzim kelas III (ADH5) memiliki afinitas yang sangat rendah terhadap etanol, sehingga tidak berperan dalam metabolisme alkohol di hati. Isoenzim kelas V (ADH6) yang ditemukan lebih baru, dijumpai di lambung dan hati.

Terdapat variasi genetik pada ADH2 dan ADH3 yang ditentukan oleh perbedaan alel. Alel ADH21, ADH22, dan ADH23 masing-masing menghasilkan subunit β_1 , β_2 , dan β_3 . Pada ADH3, alel ADH31 dan ADH32 menghasilkan subunit γ_1 dan γ_2 . Frekuensi alel-alel ini berbeda pada tiap kelompok etnis: ADH21 lebih umum pada ras kulit hitam dan kulit putih, ADH22 dominan pada populasi Asia Timur, sedangkan ADH23 ditemukan pada sekitar seperempat individu kulit hitam. Untuk polimorfisme ADH3, alel ADH31 dan ADH32 ditemukan dengan frekuensi hampir sama pada populasi Kaukasia, sementara ADH31 lebih sering dijumpai pada ras kulit hitam dan Asia. Perbedaan afinitas dan kecepatan metabolisme antar isoenzim ini, bersama dengan variasi genetik tersebut, berperan dalam terjadinya penyakit hati akibat konsumsi alkohol.

b. *Microsomal Enzyme Oxidizing System (MEOS)*

Sistem oksidasi etanol mikrosomal (MEOS) merupakan jalur kedua dalam metabolisme alkohol yang memiliki kemiripan dengan enzim metabolisme obat mikrosomal lainnya, terutama karena penggunaan sitokrom P-450, NADPH, dan oksigen. Aktivitas MEOS meningkat pada konsumsi alkohol kronis melalui induksi CYP2E1, yaitu fraksi sitokrom P-450 yang responsif terhadap etanol

dan mampu mengaktifkan berbagai senyawa hepatotoksik. Karena Km MEOS lebih tinggi dibandingkan ADH, maka ADH menjadi jalur utama pada kadar alkohol rendah, sedangkan MEOS lebih berperan pada kadar alkohol tinggi atau pada alkoholisme kronis. Berbagai polimorfisme gen CYP2E1 telah ditemukan, namun bukti yang menghubungkannya dengan peningkatan kerentanan terhadap kerusakan hati masih tidak konsisten.

Induksi MEOS melalui CYP2E1 menyebabkan peningkatan produksi radikal bebas oksigen karena enzim ini memiliki potensial redoks tinggi sehingga menghasilkan stres oksidatif dan peroksidasi lipid. Stres oksidatif kemudian mengaktifkan sel Kupffer dan meningkatkan pelepasan sitokin seperti TGF- β , TNF- α , dan IL-1, yang pada akhirnya mengaktifkan sel stellata dan meningkatkan sintesis kolagen. Proses ini berkontribusi pada perkembangan penyakit hati alkoholik.

Alkohol juga berinteraksi dengan metabolisme obat lain. Konsumsi alkohol akut dapat menghambat metabolisme obat melalui kompetisi dengan obat dalam pengikatan ke sitokrom P-450, serta melalui mekanisme tambahan seperti pengaruh hormon steroid dan peningkatan NADH yang mengganggu siklus asam sitrat. Pada pecandu alkohol kronis, terjadi toleransi metabolik terhadap alkohol maupun obat-obatan akibat induksi enzim mikrosomal dan peningkatan kadar sitokrom P-450, yang dapat meningkatkan klirens obat hingga 50% dan bertahan selama beberapa hari hingga minggu setelah menghentikan alkohol.

Selain berpengaruh pada metabolisme obat, induksi CYP2E1 meningkatkan konversi berbagai xenobiotik menjadi metabolit toksik seperti pelarut industri, anestesi, kokain, isoniazid, fenilbutazon, dan parasetamol yang bahkan pada

dosis biasa dapat menyebabkan hepatitis berat pada pecandu alkohol, terutama pada awal pantang. Konsumsi alkohol kronis juga dikaitkan dengan peningkatan risiko kanker saluran cerna dan pernapasan, yang disebabkan oleh aktivasi karsinogen oleh sitokrom P-450, efek sinergis dengan merokok, serta defisiensi vitamin A akibat peningkatan degradasi mikrosomal, meskipun suplementasi vitamin A harus hati-hati karena alkohol dapat meningkatkan toksisitasnya.

c. *Catalase*

Katalase sebenarnya mampu mengoksidasi etanol secara *in vitro* ketika tersedia sistem penghasil hidrogen peroksida. Namun, secara fisiologis, enzim ini hanya berperan sangat kecil dalam metabolisme alkohol. Peran katalase dapat meningkat jika peroksisom menghasilkan hidrogen peroksida dalam jumlah besar melalui proses β -oksidasi asam lemak. Meski demikian, metabolisme alkohol justru menurun ketika asam lemak ditambahkan, karena β -oksidasi asam lemak terhambat oleh peningkatan NADH yang dihasilkan selama metabolisme alkohol oleh ADH. Ekuivalen reduksi yang terbentuk akibat metabolisme alkohol juga menghambat pembentukan hidrogen peroksida, sehingga aktivitas katalase menurun. Penelitian pun menunjukkan bahwa β -oksidasi peroksisomal tidak memiliki kontribusi besar terhadap metabolisme alkohol. Hal ini diperkuat oleh temuan bahwa pemberian aminotriazol, inhibitor katalase, hampir tidak memengaruhi metabolisme alkohol. Pada pecandu alkohol kronis, katalase mungkin berperan dalam oksidasi asam lemak dan membantu mengimbangi penurunan oksidasi akibat kerusakan mitokondria.

Selain jalur oksidatif, alkohol juga mengalami metabolisme non-oksidatif. Laposata dan Lange menjelaskan bahwa alkohol dapat bereaksi dengan asam lemak dan membentuk etil ester. Pada individu dengan intoksikasi alkohol akut, kadar etil ester asam lemak ditemukan jauh lebih tinggi di organ seperti pankreas, hati, jantung, dan jaringan adiposa dibandingkan individu kontrol. Organ-organ ini dikenal sering mengalami kerusakan akibat konsumsi alkohol, dan beberapa di antaranya tidak memiliki sistem oksidatif yang memadai untuk memetabolisme etanol.

4. Klasifikasi alkohol

Minuman beralkohol mengandung etil alkohol yang diperoleh dari hasil fermentasi madu, gula, sari buah, atau umbi-umbian. Lama proses fermentasi tergantung pada bahan dan jenis produk yang digunakan dan yang dihasilkan. Kandungan etanol yang dihasilkan dari proses fermentasi berkisar antara 18%. Berdasarkan Menteri Peraturan Perindustrian RI Nomor 71/M-IND/PER/7/(2017) minuman alkohol diklasifikasikan dalam:

- a. Minuman alkohol golongan A yaitu dengan kadar etanol (C_2H_5OH) 1% (satu perseratus) sampai dengan 5% (lima perseratus). Golongan alkohol ini paling mudah ditemui di supermarket yaitu bir dan contoh minuman alkohol tradisional golongan ini yaitu tuak yang memiliki kadar alkohol 4%.
- b. Minuman alkohol golongan B yaitu dengan kadar etanol (C_2H_5OH) lebih dari 5% (lima perseratus) sampai dengan 20% (dua puluh perseratus). Jenis minuman yang termasuk dalam golongan ini adalah beberapa jenis anggur atau wine. Minuman alkohol golongan B memiliki kadar yang sudah cukup

tinggi yang dapat membuat mabuk khususnya bagi individu yang tidak terbiasa mengonsumsi alkohol.

- c. Minuman alkohol golongan C yaitu alkohol dengan kadar etanol (C_2H_5OH) lebih dari 20% (dua puluh perseratus) sampai dengan 55% (lima puluh lima perseratus). Yang termasuk jenis minuman ini adalah whiskey, vodka, brandly, liquor, genever, cognac, gin, rum, arak dan lain-lain.

5. Jenis - jenis minuman alkohol

Minuman alkohol memiliki varian-varian tertentu berdasarkan bahan pembuat dan kadar etanol yang dikandungnya. Minuman alkohol memiliki banyak 8 jenis, beberapa yang sering ada diketahui oleh masyarakat Indonesia diantaranya (Rini dkk, 2017) :

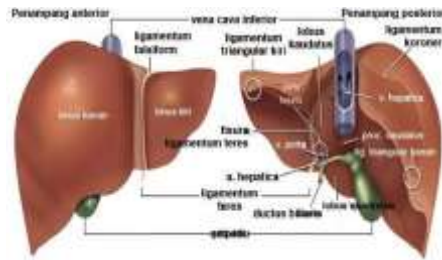
- a. Brendi (Brandy), merupakan alkohol yang disuling dari proses fermentasi air buah yang kemudian disimpan di tong kayu. Biasanya memiliki kadar etil alkohol sebanyak 40-60%.
- b. Wiski (Whisky), merupakan salah satu minuman alkohol yang dibuat melalui proses penyulingan jus yang sudah difermentasikan yang berasal dari bijibijian seperti gandum atau jagung.
- c. Rum, merupakan minuman yang proses pembuatannya melalui penyulingan dari fermentasi dan distalasi sirup gula atau air tebu selama kurang lebih 3 tahun.
- d. Wine, berasal dari berbagai jenis buah-buahan seperti anggur, plum, peach, atau aprikot. Kualitas dan rasa wine sangat dipengaruhi oleh tanah dan kondisi cuaca tempat anggur tersebut tumbuh. Wine biasanya memiliki kadar alkohol sekitar 8-15%.

- e. Bir, merupakan minuman alkohol yang sangat mudah dijumpai di masyarakat. Dibuat dari proses fermentasi dari bahan gabungan yaitu bijibijian antara lain jagung, dan gandum, ragi serta cairan yang disebut wort. Fermentasi dari campuran tersebut akan menghasilkan alkohol dan CO₂. Fermentasi harus dihentikan agar terbentuk batas kandungan alkohol. Bir biasanya memiliki kadar alkohol sekitar 4-8%.
- f. Arak, merupakan alkohol yang dibuat dari bahan makanan yang difermentasi termasuk beras, sorgum, tetes tebu, nira, dan/atau buah-buahan yang telah disuling dari cairan alkoholnya. Arak biasanya memiliki kadar alkohol sekitar 15-45%
- g. Tuak, merupakan salah satu minuman alkohol tradisional yang merupakan hasil fermentasi dari bahan minuman yang mengandung gula. Bahan baku yang digunakan adalah beras atau cairan kelapa atau aren. Kadar alkohol dari tuak ini berbeda-beda tergantung dari proses dan daerah pembuatannya.

C. Hati

1. Anatomi Hati

Hati merupakan organ kelenjar terbesar di dalam tubuh manusia dengan berat sekitar 1,25 - 1,5kg atau lebih dari 2,5% berat badan orang dewasa normal. Hati merupakan organ lunak yang lentur dan tercetak oleh struktur lainnya. Bagian bawah hati (*hepar*) berbentuk cekung dan merupakan atap dari ginjal kanan, lambung pankreas, dan usus (Taufiq Qurrohman dkk., 2023).



Gambar 1 Anatomi Hati(Sella dkk., 2025)

Hati dibagi lagi dalam empat belahan (kanan, kiri, kaudata dan kwadarta), dan setiap belahan atau lobus, terdapat lobulus. Lobulus ini berbentuk polyhedral (segi banyak) dan terdiri atas sel hati berbentuk kubus. Lobulus di dalam hati terdapat sekitar 50.000 - 100.000 lobulus yang tersusun radial. Hati juga mempunyai dua jenis persediaan darah yang datang melalui arteri hepatica dan vena porta. Arteri hepatica yang keluar dari aorta dan memberikan seperlima darahnya kepada hati sedangkan vena porta yang terbentuk dari vena lienalis dan vena mesenterika superior, mengantarkan empat perlimanya ke hati. Darah vena porta ini membwa kepada hati zat makanan yang telah diabsorpsi oleh usus halus. Vena hepatica mengembalikan darah dari hati ke vena kava inferior. Maka di dalam hati terdapat empat pembuluh darah utama yang menjelajahi seluruh hati, dalam pengartian dua yang masuk yaitu arteri hepatica dan vena porta sedangkan yang keluar yaitu vena hepatica dan saluran empedu. Hati juga mempunyai fungsi yaitu menetralkan racun dan makanan. Sesuai dengan fungsinya, hati melaksanakan fungsi pencernaan terhadap sebagian besar bahan kimia melalui aktifitas enzim yang beraneka ragam. Hati juga menduduki urutan pertama dalam hal jumlah, kerumitan dan ragam fungsi. Hati sangat penting untuk mempertahankan fungsi hidup dan berperan dalam hampir setiap metabolisme dan bertanggung jawab atas lebih dari 500 aktivitas berbeda (Nussa Astuti dkk., 2024).

2. Fungsi hati

Hati memiliki banyak fungsi untuk mempertahankan hidup, fungsi hati yaitu metabolisme karbohidrat, protein, lemak serta pembentukan dan ekskresi empedu. Berikut beberapa fungsi hati dalam metabolisme tubuh (Dewi dkk., 2024) :

a. Metabolisme protein

Dalam metabolisme protein hati memiliki fungsi yaitu deaminasi asam amino, dimana mengubah asam amino menjadi gugus amina. Selanjutnya gugus amina yang dilepaskan akan dikonversi menjadi amonia. Dalam hati juga mengubah amoniak diubah menjadi urea dan akan dikeluarkan melalui urin, tempat sintesis protein plasma, dan transmisi transfer asam amino senyawa lain.

b. Metabolisme karbohidrat

Membutuhkan peran hati didalamnya. Hati dapat mengubah glukosa menjadi glikogen dan juga sebaliknya. Hal tersebut dapat dilihat bahwa hati dapat mengontrol kadar gula dalam darah. Hati juga bisa memecah galaktosa dan fruktosa menjadi glukosa, serta mengubah glukosa menjadi lemak.

c. Metabolisme lemak

Hati juga berfungsi pada metabolisme lemak antara lain: membantu oksidasi asam lemak menjadi energi yang diperlukan tubuh, mensintesis lipoprotein, sintesis kolesterol, sintesis fosfolipid, mengubah kolesterol menjadi garam empedu, dan menyimpan cadangan lemak tubuh.

d. Metabolisme obat

Dalam tubuh dibantu oleh organ hati antara lain: sebagai detoksifikasi obat-obatan seperti xenobiotik, ampicilin, erithromisin, dan penisilin. Selain itu dapat

mengubah sifat kimia obat-obatan dan mengeluarkan hormon steroid. Fungsi penting lain dari hati adalah metabolisme dan/atau detoksifikasi xenobiotik. Lisosom digunakan oleh hati untuk beberapa zat tersebut, namun rute utama metabolisme dan detoksifikasi adalah melalui biotransformasi. Fungsi dari hati adalah untuk mengonversikan xenobiotik dari bentuk lipofilik menjadi hidrofilik melalui 2 reaksi yang biasa disebut dengan fase I dan fase II. Reaksi-reaksi tersebut terutama terjadi dalam retikulum endoplasma halus hepatosit. Metabolisme obat dapat juga dibantu oleh organ lain, seperti ginjal dan usus. Terdapat berbagai faktor yang mampu memengaruhi metabolisme obat, seperti genetik, jenis kelamin, usia, interaksi obat dengan obat lain, penyakit hati atau ginjal, diabetes, peradangan, atau kehamilan.

e. Sekresi empedu

Sekresi empedu merupakan suatu cairan yang penting karena berperan dalam membantu hati untuk mengeluarkan zat racun yang ada dalam darah, memecah dan menyerap lipid. Hati memproduksi empedu terdiri dari air, elektrolit, garam empedu, asam empedu, kolesterol, 12 pigmen empedu, bilirubin, dan fosfolipid. Sekresi empedu dilakukan didalam hati lalu dilanjutkan masuk ke dalam saluran empedu dimana sekresi tersebut bergerak dari saluran yang kecil ke saluran yang besar dan akan berakhir di duodenum atau bisa juga disimpan di kantong empedu untuk disimpan serta dikonsentrasikan.

f. Detoksifikasi

Hati berfungsi dalam detoksifikasi dari benda-benda asing yang berada dalam darah. Benda asing tersebut biasanya berupa obat-obatan yang terdapat

bahan toksik. Detoksifikasi didalam hati melalui 2 mekanisme yaitu apoptosis oleh sel kuppfer dan reaksi biokimia. Bahan toksik yang masuk akan diubah menjadi tidak aktif atau bisa larut dalam air dengan dihubungkan pada senyawa lain.

g. Metabolisme bilirubin

Hati memiliki peran penting dalam proses pemecahan heme. Hemolisis terjadi di berbagai lokasi di seluruh tubuh, termasuk hati, limpa, dan sumsum tulang. Heme dipecah menjadi biliverdin, yang kemudian direduksi menjadi bilirubin tak terkonjugasi. Hati menerima bilirubin tak terkonjugasi yang terikat pada albumin dari sirkulasi. Bilirubin tak terkonjugasi kemudian mengalami konjugasi melalui sistem uridin difosfat glukuroniltransferase (UGT), suatu proses fase II, untuk menjadi hidrofilik. Bilirubin yang baru terkonjugasi kemudian disekresikan melalui saluran empedu ke dalam empedu atau sejumlah kecil larut dalam darah yang kemudian disaring untuk diekskresikan oleh ginjal. Sebagian besar bilirubin terkonjugasi masuk ke empedu dan diekskresikan bersama empedu dalam tinja karena tidak dapat diserap oleh dinding usus. Beberapa bilirubin diubah menjadi urobilinogen atau bilirubin tak terkonjugasi oleh bakteri usus untuk diserap kembali untuk menjalani sirkulasi enterohepatik.

h. Fungsi lainnya

Hati juga memiliki kontribusi dalam fungsi hormon tiroid sebagai tempat dilakukannya deiodinasi T4 menjadi T3. Hati merupakan organ yang melakukan pengaturan sintesis hampir semua protein plasma dalam tubuh, contoh protein plasma yang disintesis hati adalah globulin pengikat, albumin,

proten S, protein C, serta semua faktor pembekuan dari jalur intrinsik dan ekstrinsik. Hati juga sebagai wadah penyimpanan berbagai jenis vitamin (A, B12, D,E, K) dan mineral (Fe dan Co).

3. Faktor risiko gangguan fungsi hati

a. Usia

Kelompok usia dengan konsumsi minuman beralkohol tertinggi adalah mereka yang berusia 15–64 tahun, dengan rata-rata memulai konsumsi sejak usia 10–14 tahun. Seiring bertambahnya usia, secara histologis dan anatomis, hati mengalami perubahan akibat atrofi pada sebagian besar sel, yang kemudian bertransformasi menjadi jaringan fibrosa, mengakibatkan penurunan fungsi hati. Salah satu indikator fungsi hati adalah pemeriksaan SGPT (*Serum Glutamate Pyruvate Transaminase*). Hasil pemeriksaan menunjukkan bahwa peningkatan kadar SGPT terjadi pada usia 39–78 tahun sebanyak 6 orang, sementara pada usia 19–38 tahun, 16 orang memiliki kadar SGPT yang normal (Fransiska & Rahmadani, 2017).

b. Tingkat pendidikan

Tingkat pendidikan merupakan faktor sosiodemografis yang memengaruhi status kesehatan, termasuk fungsi hati, melalui pengetahuan dan perilaku kesehatan. Individu dengan tingkat pendidikan yang lebih tinggi umumnya memiliki pemahaman yang lebih baik mengenai faktor risiko penyakit hati, seperti konsumsi alkohol, pola makan tidak sehat, penggunaan obat-obatan tanpa pengawasan medis, serta paparan zat hepatotoksik. Pengetahuan tersebut mendorong perilaku pencegahan yang lebih baik, seperti membatasi konsumsi alkohol, menjaga pola makan seimbang, dan melakukan pemeriksaan kesehatan

secara rutin, sehingga dapat mempertahankan fungsi hati tetap normal. Sebaliknya, tingkat pendidikan yang rendah sering dikaitkan dengan keterbatasan akses terhadap informasi kesehatan dan rendahnya kesadaran akan pentingnya perilaku hidup sehat. Kondisi ini dapat meningkatkan risiko paparan faktor-faktor yang merugikan fungsi hati, seperti konsumsi alkohol berlebihan dan keterlambatan dalam mendeteksi gangguan hati. Paparan tersebut dapat menyebabkan kerusakan hepatoseluler yang ditandai dengan peningkatan enzim hati, seperti *Serum Glutamic Pyruvic Transaminase* (SGPT).

c. Lama konsumsi minuman alkohol

Konsumsi minuman beralkohol secara berlebihan dalam jangka waktu 5–10 tahun sudah tergolong sebagai peminum berat, yang berisiko tinggi menyebabkan kerusakan pada organ tubuh, termasuk penyakit hati akibat alkohol (*alcoholic liver disease*). Setelah dikonsumsi, sekitar 80% alkohol diserap di usus dan 20% di lambung, kemudian dimetabolisme di hati. Kadar alkohol dalam darah umumnya mencapai puncaknya dalam 30–90 menit setelah dikonsumsi. Penelitian (Sulistiyowati & Nurzhorif, 2022) menyatakan lama konsumsi minuman beralkohol memiliki hubungan yang signifikan dengan kadar SGPT, di mana individu yang mengonsumsi alkohol lebih dari lima tahun cenderung mengalami peningkatan kadar SGPT dibandingkan dengan mereka yang mengonsumsi alkohol dalam durasi yang lebih singkat. Hal ini terjadi karena paparan alkohol kronis menyebabkan akumulasi asetaldehid yang bersifat toksik, sehingga memicu kerusakan sel hati dan meningkatkan pelepasan enzim SGPT ke dalam sirkulasi darah.

d. Volume konsumsi minuman alkohol

Konsumsi alkohol dalam jumlah besar dapat menekan aktivitas otak bagian atas, yang berakibat pada hilangnya kesadaran. Jika dikonsumsi setiap hari dan dikonsumsi secara berlebihan alkohol dapat memicu berbagai penyakit, termasuk gangguan fungsi hati. Gangguan pada mekanisme hati ini dapat menyebabkan pembengkakan, disertai dengan peningkatan enzim transaminase yang diproduksi oleh hati, salah satunya adalah SGPT (*Serum Glutamate Pyruvate Transaminase*). Peminum arak secara sederhana dapat dibedakan menjadi tiga kelompok antara lain (Batara dkk., 2018) :

- 1) Peminum alkohol ringan yaitu 1-2 gelas belimbing ukuran 200 ml (200 ml - 400 ml) per hari.
- 2) Peminum alkohol sedang yaitu 3-4 gelas belimbing ukuran 200 ml (600 ml - 800 ml) per hari.
- 3) Peminum alkohol berat yaitu >4 gelas belimbing ukuran 200 ml (>800 ml) per hari.

d. Frekuensi konsumsi alkohol

Menurut penelitian (Batara dkk., 2018), frekuensi konsumsi alkohol dapat diklasifikasikan menjadi konsumsi rendah (1-2 kali per minggu), sedang (3-4 kali per minggu), dan tinggi (5-6 kali per minggu). Perbedaan frekuensi konsumsi ini berpengaruh terhadap beban kerja hati dalam memetabolisme alkohol. Pada konsumsi alkohol dengan frekuensi rendah (1-2 kali per minggu), hati umumnya masih mampu melakukan proses detoksifikasi secara optimal sehingga kerusakan sel hepatosit relatif minimal. Namun, pada frekuensi konsumsi sedang hingga tinggi (3-4 kali per minggu atau lebih), metabolisme

alkohol berlangsung lebih sering dan berulang, menyebabkan akumulasi asetaldehid yang bersifat toksik. Kondisi ini dapat memicu stres oksidatif dan peradangan pada sel hati, yang selanjutnya menyebabkan kerusakan membran hepatosit. Kerusakan tersebut mengakibatkan pelepasan enzim transaminase, khususnya *Serum Glutamic Pyruvic Transaminase* (SGPT), ke dalam aliran darah. Oleh karena itu, individu dengan frekuensi konsumsi alkohol yang lebih tinggi cenderung memiliki kadar SGPT yang meningkat sebagai tanda adanya gangguan fungsi hati.

e. Merokok

Paparan asap rokok secara terus menerus bisa menyebabkan berbagai penyakit seperti penyakit jantung, gangguan pernapasan, dan kanker. Merokok juga dapat menyebabkan peroksidasi lipid yang menyebabkan kerusakan membran sel normal dari hepar. Bila terjadi kerusakan sel hepar, akan terjadi peningkatan kadar SGPT dan SGOT pada perokok dibandingkan bukan (Wicaksana, 2021).

f. Infeksi virus hepatitis

Virus adalah penyakit peradangan hati yang dapat menular. Hepatitis virus terdiri dari lima jenis, yaitu hepatitis A, hepatitis B, hepatitis C, hepatitis D, dan hepatitis E. Penularan hepatitis A dan E melalui feses-oral sedangkan hepatitis B/D penularan dan C melalui parenteral, transfusi seksual, perinatal dan tranfusi darah (Wicaksana, 2021).

g. Obat-obatan

Merupakan timbulnya penyakit hati akut dan kronis mungkin disebabkan oleh *drug-induced liver injury* (DILI) atau bersifat hepatotoksik.

Hepatotoksisitas yang diinduksi obat adalah masalah klinis berisiko tinggi. Kondisi ini dapat memengaruhi proses metabolisme hati. Obat-obatan yang dapat menyebabkan kerusakan hati antara lain ranitidine, asam mefenamat, lansoprazole, cefadroxil, omeprazole, dan acetaminophen (Efmissa dkk., 2023).

h. Obesitas dan resistensi insulin

Merupakan penyebab utama *Non-Alcoholic Fatty Liver Disease* (NAFLD). Penimbunan lemak berlebih di hati menimbulkan disfungsi mitokondria, stres oksidatif, dan inflamasi yang pada tahap lanjut berkembang menjadi *Non-Alcoholic Steatohepatitis* (NASH), sirosis, lalu kanker hati.

4. Fungsi hati terkait *Serum Glutamic Pyruvic Transaminase* (SGPT)

Pemeriksaan fungsi hati diindikasikan untuk penapisan atau deteksi adanya kelainan atau penyakit hati, membantu menegaskan diagnosis, memperkirakan beratnya penyakit, membantu mencari etiologi suatu penyakit, menilai hasil pengobatan, membantu mengarahkan upaya diagnostik selanjutnya, serta menilai prognosis penyakit dan disfungsi hati. Jenis uji fungsi hati salah satunya yaitu mengukur aktivitas enzim.

Parameter kerusakan organ hati dapat diketahui dari perubahan aktivitas kadar enzim-enzim dalam darah dengan mengamati zat-zat dalam darah yang dibentuk sel hati, seperti *Enzim Alanin Aminotransferase* (ALT) atau *Serum Glutamic Pyruvic Transaminase* (SGPT). SGPT berfungsi untuk mengkatalis pemindahan amino dari alanin ke α ketoglutarat. Penilaian fungsi hati dapat dilakukan dengan cara memeriksa SGPT. Pengukuran aktivitas SGPT serum dapat menunjukkan adanya kelainan sel hati tertentu, meskipun bukan

merupakan uji fungsi hati sebenarnya pengukuran aktivitas enzim ini tetap diakui sebagai uji fungsi hati (Sella dkk., 2025).

5. Pemeriksaan laboratorium penyakit hati

Menurut (Rosida, 2016) pemeriksaan fungsi hati diindikasikan untuk penapisan atau deteksi adanya kelainan atau penyakit hati, membantu menengakkan diagnosis, memperkirakan beratnya penyakit, membantu mencari etiologi suatu penyakit, menilai hasil pengobatan, membantu mengarahkan upaya diagnostik selanjutnya serta menilai prognosis penyakit dan disfungsi hati.

a. Albumin

Albumin merupakan substansi terbesar dari protein yang dihasilkan oleh hati. Fungsi albumin adalah mengatur tekanan onkotik, mengangkut nutrisi, hormon, asam lemak, dan zat sampah dari tubuh. Apabila terdapat gangguan fungsi sintesis sel hati maka kadar albumin serum akan menurun (hipoalbumin) terutama apabila terjadi lesi sel hati yang luas dan kronik. Penyebab lain hipoalbumin diantaranya terdapat kebocoran albumin di tempat lain seperti ginjal pada kasus gagal ginjal, usus akibat malabsorpsi protein, dan kebocoran melalui kulit pada kasus luka bakar yang luas. Hipoalbumin juga dapat disebabkan intake kurang, peradangan, atau infeksi. Peningkatan kadar albumin sangat jarang ditemukan kecuali pada keadaan dehidrasi.

b. Globulin

Globulin merupakan unsur dari protein tubuh yang terdiri dari globulin alpha, beta, dan gama. Globulin berfungsi sebagai pengangkut beberapa hormon, lipid, logam, dan antibodi. Pada sirosis, sel hati mengalami kerusakan

arsitektur hati, penimbunan jaringan ikat, dan terdapat nodul pada jaringan hati, dapat dijumpai rasio albumin : globulin terbalik. Peningkatan globulin terutama gama dapat disebabkan peningkatan sintesis antibodi, sedangkan penurunan kadar globulin dapat dijumpai pada penurunan imunitas tubuh, malnutrisi, malabsorpsi, penyakit hati, atau penyakit ginjal.

c. SGOT/SGPT

Enzim transaminase meliputi enzim *alanine transaminase* (ALT) atau *serum glutamat piruvat transferase* (SGPT) dan *aspartate transaminase* (AST) atau *serum glutamate oxaloacetate transferase* (SGOT). Pengukuran aktivitas SGPT dan SGOT serum dapat menunjukkan adanya kelainan sel hati tertentu, meskipun bukan merupakan uji fungsi hati sebenarnya pengukuran aktivitas enzim ini tetap diakui sebagai uji fungsi hati. Enzim ALT/SGPT terdapat pada sel hati, jantung, otot dan ginjal. Porsi terbesar ditemukan pada sel hati yang terletak di sitoplasma sel hati. AST/SGOT terdapat di dalam sel jantung, hati, otot rangka, ginjal, otak, pankreas, limpa dan paru. Kadar tertinggi terdapat di dalam sel jantung. AST 30% terdapat di dalam sitoplasma sel hati dan 70% terdapat di dalam mitokondria sel hati. Tingginya kadar AST/SGOT berhubungan langsung dengan jumlah kerusakan sel. Kerusakan sel akan diikuti peningkatan kadar AST/SGOT dalam waktu 12 jam dan tetap bertahan dalam darah selama 5 hari.

Peningkatan SGPT atau SGOT disebabkan perubahan permeabilitas atau kerusakan dinding sel hati sehingga digunakan sebagai penanda gangguan integritas sel hati (hepatoseluler). Peningkatan enzim ALT dan AST 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 kerusakan hati akibat obat atau zat toksin. Rasio De Ritis AST/ALT dapat digunakan untuk membantu melihat beratnya kerusakan sel hati. Pada peradangan dan kerusakan awal (akut) hepatoseluler akan terjadi kebocoran membran sel sehingga isi sitoplasma keluar menyebabkan ALT meningkat lebih tinggi dibandingkan AST 22 dengan rasio AST/ALT 0,8 yang menandakan kerusakan hati berat atau kronis.

d. Bilirubin

Bilirubin berasal dari pemecahan heme akibat penghancuran sel darah merah oleh sel retikuloendotel. Akumulasi bilirubin berlebihan di kulit, sklera, dan membran mukosa menyebabkan warna kuning yang disebut ikterus. Kadar bilirubin lebih dari 3 mg/dL biasanya baru dapat menyebabkan ikterus. Ikterus mengindikasikan gangguan metabolisme bilirubin, gangguan fungsi hati, penyakit bilier, atau gabungan ketiganya. Pemeriksaan bilirubin untuk menilai fungsi ekskresi hati di laboratorium terdiri dari pemeriksaan bilirubin serum total, bilirubin serum direk, dan bilirubin serum indirek, bilirubin urin dan produk turunannya seperti urobilinogen dan urobilin di urin, serta sterkobilin dan sterkobilinogen di tinja. Apabila terdapat gangguan fungsi ekskresi bilirubin maka kadar bilirubin serum total meningkat. Kadar bilirubin serum yang meningkat dapat menyebabkan ikterik.

e. ALP/GGT

Aktivitas enzim ALP digunakan untuk menilai fungsi kolestasis. Enzim ini terdapat di tulang, hati, dan plasenta. ALP di sel hati terdapat di sinusoid dan

memberan salauran empedu yang penglepasannya difasilitasi garam empedu, selain itu ALP banyak dijumpai pada osteoblast. Kadar ALP tergantung umur dan jenis kelamin. Aktivitas ALP lebih dari 4 kali batas atas nilai rujukan mengarah kelainan ke arah hepatobilier dibandingkan hepatoseluler. Enzim gamma GT terdapat di sel hati, ginjal, dan pankreas. Padasel hati gamma GT terdapat di retikulum endoplasmik sedangkan di empedu terdapat di sel epitel. Peningkatan aktivitas GGT dapat dijumpai pada icterus obstruktif, kolangitis, dan kolestasis. Kolestasis adalah kegagalan aliran empedu mencapai duodenum.

D. *Serum Glutamic Pyruvic Transaminase (SGPT)*

1. *Pengertian Serum Glutamic Pyruvic Transaminase (SGPT)*

SGPT merupakan enzim yang terlibat dalam metabolisme hati, karena hati adalah terlibat dalam jenis aktifitas fisik dibandingkan dengan kegiatan lain. Sehingga kemungkinan kerusakan membran sel hati pada aktivitas berat jangka panjang jauh lebih tinggi (Ranita dkk., 2021). SGPT juga bisa disebut *Alanine Aminotransferase (ALT)*, suatu enzim yang banyak ditemukan di sel hati dan digunakan untuk mendiagnosis kerusakan sel hati. Enzim SGPT dalam jumlah kecil juga dapat ditemukan di jantung, ginjal, dan otot rangka. Secara umum, tes SGPT memiliki nilai lebih tinggi dibandingkan SGOT pada cedera parenkim hati akut, sedangkan pada penyakit kronis terjadi sebaliknya. SGPT biasanya dapat diverifikasi dengan spektrofotometri atau spektrofotometri semi otomatis atau otomatis. Nilai normal kadar SGPT berdasarkan Laboratorium RSUD Karangasem yaitu 0-30U/L.

2. Patofisiologi Serum Glutamic Pyruvic Transaminase (SGPT)

Serum glutamic pyruvic transaminase (SGPT) adalah enzim hati yang melimpah di hepatosit, dan berfungsi sebagai penanda serum yang dapat diandalkan untuk tes fungsi hati. Peningkatan kadar SGPT mencerminkan adanya gangguan permeabilitas membran hepatosit akibat stres oksidatif dan peradangan. Ketika sel hati mengalami paparan zat toksik, akumulasi reactive oxygen species (ROS) akan memicu peroksidasi lipid membran dan pelepasan SGPT ke dalam sirkulasi. Aktivasi jalur sinyal seperti NF- κ B dan ekspresi sitokin inflamasi (TNF- α , IL-6) memperkuat respons inflamasi lokal, memperparah kerusakan sel. Jika tidak ditangani, proses ini akan memicu aktivasi sel stellata yang memproduksi kolagen, mempercepat fibrosis hati (Ruslim dkk., 2025).

3. Peningkatan SGPT

Peningkatan kadar SGPT terjadi akibat berubahnya permeabilitas atau rusaknya membran sel hati, sehingga enzim ini menjadi penanda adanya gangguan integritas sel hati (hepatoseluler). Kenaikan ALT hingga sekitar 300 U/L belum spesifik menunjukkan kelainan hati, namun bila nilainya melebihi 1000 U/L, kondisi tersebut sering ditemukan pada penyakit hati akibat infeksi virus, gangguan iskemik karena hipotensi berkepanjangan atau gagal jantung akut, serta kerusakan hati akibat obat-obatan atau paparan toksin. Rasio De Ritis (perbandingan ALT dan AST) dapat digunakan untuk menilai tingkat keparahan kerusakan hepatoseluler. Pada fase awal peradangan atau cedera akut, membran sel menjadi bocor sehingga enzim dari sitoplasma keluar ke sirkulasi, menyebabkan ALT meningkat lebih tinggi dibandingkan AST dengan rasio

ALT/AST < 0,8, yang menunjukkan kerusakan ringan. Sebaliknya, pada kerusakan yang lebih berat atau kronis, kerusakan sudah melibatkan mitokondria, sehingga AST meningkat lebih tinggi daripada ALT dan menghasilkan rasio AST/ALT > 0,8, yang mengindikasikan kerusakan hati berat atau jangka panjang (Rosida, 2016).

Peningkatan kadar SGPT merupakan temuan umum pada pasien dengan penyakit hati berlemak nonalkohol (NAFLD). Peningkatan kadar SGPT telah menjadi faktor potensial dalam diagnosis NAFLD dan sering digunakan untuk memprediksi fibrosis hati pada pasien NAFLD. Tes fungsi hati seperti SGPT dan *serum glutamic oxaloacetic transaminase* (SGOT) sering digunakan untuk mengidentifikasi keberadaan NAFLD dan memantau perkembangannya. Kadar SGPT juga dapat meningkat karena penyakit hati lainnya, konsumsi alkohol, atau obat-obatan tertentu (Mulyono dkk., 2023).

4. Metabolisme SGPT dalam tubuh

SGPT merupakan enzim hepatic yang berperan dalam metabolisme alanin dan proses gluconeogenesis. Enzim ini berada di sitoplasma hepatosit dan hanya sedikit ditemukan dalam sirkulasi darah. Pada kondisi normal, SGPT membantu mengubah alanin menjadi piruvat sebagai bagian dari metabolisme energi. Ketika terjadi kerusakan atau inflamasi pada hati seperti pada NAFLD, hepatitis, atau toksisitas alkohol, membran hepatosit menjadi permeabel sehingga SGPT dilepaskan ke dalam darah. Peningkatan kadar SGPT menjadi indikator spesifik adanya cedera hepatosit. Jurnal menunjukkan bahwa hampir seperempat peserta memiliki SGPT di atas normal, menandakan adanya kemungkinan gangguan metabolisme hati. Setelah berada dalam darah, SGPT

didegradasi oleh sistem retikuloendotelial, sementara penurunan kadarnya menggambarkan perbaikan fungsi hati (Andria Priyana dkk., 2025).

5. Faktor - faktor yang berpengaruh terhadap SGPT

Kadar SGPT (*Serum Glutamic Pyruvic Transminase*) dalam darah dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor. Faktor yang dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan kadar SGPT (Wicaksana, 2021).

- 1) Trauma pada proses pengambilan sampel akibat tidak sekali tusuk karena dapat meningkatkan kadar.
- 2) Hemolisis sampel darah.
- 3) Obat - obatan yang dapat meningkatkan kadar SGPT : antibiotik (tetrasiklin, eritromisin dan gentamisin), anti hipertensi (metildopa dan guanetidin).
- 4) Zat salisilat dapat menurunkan atau meningkatkan kadar SGPT.

E. Hubungan Minuman Beralkohol Terhadap Peningkatan Kadar SGPT

Terdapat hubungan langsung antara konsumsi alkohol dan kematian akibat sirosis. Gangguan mekanis pada hati dapat menyebabkan pembengkakan akibat peningkatan enzim transaminase yang diproduksi oleh hati. Uji yang digunakan untuk mengetahui adanya peningkatan enzim transaminase adalah uji *Serum Glutamic Pyruvic Transaminase (SGPT)*, tingkat kerusakan hati biasanya dapat dilihat dari adanya peningkatan SGPT (Rahmawati dkk., 2024). Kerusakan hepatoseluler dapat terlihat dari adanya peningkatan enzim SGPT dalam plasma. Alkohol dapat meningkatkan kadar SGPT pada peminum alkohol, dan pada penelitian ini peningkatan SGPT diantaranya berada pada kisaran 10–53 U/L (Sulistiyowati & Nurzhorif, 2022).