

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Alkohol Dan Minuman Beralkohol Arak

1. Definisi alkohol

Alkohol adalah zat psikoaktif yang bersifat adiktif. Zat ini adalah golongan zat yang bekerja secara selektif, terutama pada otak, yang dapat menimbulkan perubahan pada perilaku, emosi, kognitif, persepsi, dan kesadaran seseorang. Sedangkan adiksi atau adiktif adalah suatu keadaan kecanduan atau ketergantungan terhadap jenis zat tertentu. Alkohol adalah derivat dari hidroksi yang mempunyai ikatan langsung maupun rantai cabang dari alifatik hidrokarbon. Bentuk rantai alkohol yang sering ditemukan adalah yang mengandung tiga gugus hidroksi dalam satu rantai karbon. Sedangkan jenis alkohol lainnya ialah alkohol yang mengandung lebih dari satu gugus hidroksi dalam satu atom karbon. Pada umumnya semakin panjang rantai karbon maka akan semakin tinggi toksisitasnya (Darmono, 2005).

Etanol merupakan bahan cairan yang digunakan dalam obat dan merupakan bentuk alkohol yang terdapat dalam minuman keras seperti bir, anggur, wiski maupun minuman lainnya. Etanol merupakan cairan yang jernih tidak berwarna, terasa membakar dalam mulut maupun tenggorokan bila ditelan. Etanol mudah larut dalam air dan sangat potensial untuk menghambat sistem saraf pusat terutama dalam aktivitas sistem retikuler. Aktivitas etanol sangat kuat dan setara dengan bahan anestetik umum. Tetapi toksistas etanol lebih rendah daripada methanol ataupun isopropanol (Darmono, 2005).

2. Metabolisme alkohol

Sekitar 90-98% etanol/alkohol yang diabsorpsi dalam tubuh akan mengalami oksidasi oleh enzim. Biasanya sekitar 2-10% diekskresikan tanpa mengalami perubahan, baik melalui paru maupun ginjal. Sebagian kecil dikeluarkan melalui keringat, air mata, empedu, cairan lambung dan air ludah (Darmono, 2005).

Menurut Rinanda (2016) dalam Sri Agung (2020), alkohol yang masuk ke dalam tubuh akan mengalami serangkaian proses biokimia. Metabolisme alkohol melibatkan 3 jalur, yaitu :

a. Jalur dehidrogenase (ADH)

Jalur alkohol dehidrogenase (ADH) yang terletak pada sitosol atau bagian cair dari sel. Keadaan fisiologik, ADH memetabolisir alkohol yang berasal dari fermentasi dalam saluran cerna untuk proses dehidrogenase steroid dan omega oksidasi asam lemak. ADH memecah alkohol menjadi hydrogen dan asetaldehida, yang selanjutnya akan diuraikan menjadi asetat.

b. Jalur *Microsomal Ethanol Oxidizing System* (MEOS)

Jalur *Microsomal Ethanol Oxidizing System* (MEOS) yang terletak dalam retikulum endoplasma. Dengan pertolongan tiga komponen mikrosom yaitu sitokrom P-450, reduktase dan lesitin alkohol diuraikan menjadi asetaldehida.

c. Jalur enzim katalase yang terdapat dalam peroksisom.

Hydrogen yang dihasilkan dari metabolisme alkohol dapat mengubah keadaan redoks pada pemakaian alkohol yang lama dapat mengecil. Perubahan ini dapat menimbulkan perubahan metabolisme lemak dan karbohidrat dan

dapat menyebabkan bertambahnya jaringan kolagen serta dalam keadaan tertentu dapat menghambat sintesa protein. Perubahan redoks menimbulkan perubahan dari piruvat ke laktat yang menyebabkan terjadinya hiperlaktasidemia. Bila sebelumnya sudah terdapat kadar laktat yang tinggi karena sebab lain bisa terjadi hiperurisemia.

3. Minuman beralkohol Arak

Minuman beralkohol merupakan salah satu jenis zat adiktif yang penyalahgunaannya menimbulkan dampak yang serius pada kesehatan masyarakat dan masalah sosial. (Lestari, 2016) Menurut Peraturan Menteri Perdagangan No. 20 Tahun 2014 tentang Pengendalian dan Pengawasan terhadap Pengadaan, Peredaran, dan Penjualan Minuman Beralkohol, pengertian minuman beralkohol adalah minuman yang mengandung etanol atau etil alkohol (C_2H_5OH) yang diproses dari bahan hasil pertanian yang mengandung karbohidrat dengan cara fermentasi dan destilasi atau fermentasi tanpa destilasi. Definisi ini terlihat jelas berdasarkan batas maksimum etanol yang diizinkan adalah 55%. Etanol dapat dikonsumsi karena diproses dari bahan hasil pertanian melalui fermentasi gula menjadi etanol, yang merupakan salah satu reaksi organik. Jika menggunakan bahan baku pati/karbohidrat, seperti beras, ketan, tape, singkong maka pati diubah terlebih dahulu menjadi gula oleh amylase untuk kemudian diubah menjadi etanol (Rinanda, 2016 dalam Sri Agung, 2020)

Alkohol yang terdapat dalam minuman seperti bir, anggur dan minuman keras lainnya terdapat dalam bentuk etil alkohol atau etanol. Minuman alkohol yang biasa diperjual belikan dibuat dari buah anggur, apel dan di Indonesia

sendiri memiliki minuman khas sendiri yang terbuat dari tuak yang difermentasi dari pohon nira dan brem yang dibuat dari beras (Salakory, 2012). Dalam Kementerian Kesehatan No. 86/Men.Kes/Per/IV/1977 tanggal 29 April 1977 yang mengatur produksi dan peredaran minuman keras, minuman beralkohol meliputi tiga golongan, yaitu :

- 1) Golongan A, dengan kadar etanol 1 sampai dengan 5%.
- 2) Golongan B, dengan kadar etanol dari 5 sampai dengan 20%.
- 3) Golongan C, dengan kadar etanol lebih dari 20 sampai dengan 55%.

Arak adalah minuman beralkohol jenis minuman keras yang dihasilkan dari proses fermentasi nira yang berasal dari tanaman siwalan. Arak merupakan minuman beralkohol yang cukup terkenal dimasyarakat, bahkan menjadi mata pencaharian masyarakat di berbagai desa adat di Bali, khususnya di daerah Karangasem dan Buleleng. Arak Bali merupakan Tipe C dengan kandungan alkohol 20-55%, kecenderungan mirip seperti Whiskey, Rum, Gin, Vodka, dan Tequila. Pada kadar alkohol (tinggi) 20-50% dapat menyebabkan gejala ataksia parah, penglihatan ganda atau kabur, pingsan, dan kadang terjadi konvulsi serta resiko yang tinggi terhadap penyakit jantung coroner dan gagal ginjal.

a. Kandungan berbahaya dalam minuman beralkohol

Etanol adalah bentuk molekul sederhana dari alkohol, yang sangat mudah diserap dalam saluran pencernaan mulai dari mulut, esofagus, lambung, sampai usus halus, daerah paling banyak menyerap alkohol adalah bagian proksimal usus halus, disini juga diserap vitamin B yang larut dalam air, kemudian dengan cepat beredar dalam darah. Anggur, bir, wiski, gin, vodka

adalah jenis-jenis minuman dengan kandungan alkohol sekitar 3% sampai 20%. Mengonsumsi minuman beralkohol berarti mengonsumsi antara 10-12 gram etanol. Mengonsumsi 10 alkohol setiap hari dan dalam jumlah yang makin meningkat maka akan terjadi toleransi, yang dibagi dalam 3 bentuk antara lain behavioral tolerance yaitu refleksi kemampuan seseorang untuk belajar dalam tugas afektif oleh alkohol, Tolerans farmakokinetik yaitu produksi dehidrogenase alkohol dan mikrosom system reticulum endoplasmik meningkat. Tolerans seluler yaitu adaptasi sistem neuron akibat peningkatan jumlah konsumsi alkohol (Soetjningsih, 2010)

b. Dampak konsumsi alkohol

Alkohol yang diabsorpsi dibawa ke hati oleh pembuluh darah, sel-sel hati mempunyai enzim alkohol dehidrogenase yang dapat mengoksidasi alkohol dalam jumlah rata-rata sebanyak lima belas gram etanol per jam tergantung pada ukuran tubuh, keadaan kesehatan, jarak waktu makan, kebiasaan umum, dan lain-lain (Salakory, 2012). Konsumsi alkohol terus menerus dapat mengakibatkan penyakit alkoholik yang dapat diketahui lebih awal dengan penentuan biomarkerbiomarker dari alkohol. Salah satu biomarker adalah enzim. Enzim yang digunakan untuk oksidase etanol adalah aldehid dehidrogenase (ALDH). Bila ALDH tidak cukup tersedia maka asetilaldehid yang bersifat toksik dari alkohol tidak dapat dimetabolisme secara sempurna (Suaniti, 2011).

Dampak lain yang ditimbulkan akibat alkoholisme adalah kerusakan hati berupa terakumulasinya lemak di hati. Hiperlipidemia dan akhirnya timbul sirosis. Efek penggunaan alkohol secara akut lebih ringan dibandingkan

penggunaan alkohol secara kronis, namun data yang pasti belum diketahui (Suaniti, 2011). Alkohol yang diminum dapat mengalami reaksi oksidasi menjadi asetaldehid oleh enzim alkohol dehidrogenase (ALDH) dan selanjutnya akan dioksidasi lagi menjadi asam asetat oleh aldehid dehidrogenase. Akumulasi asetaldehid dapat menyebabkan berbagai penyakit hati (Suaniti, 2011). Penentuan tingkat konsumsi alkohol pada seseorang secara klinis ditentukan dengan pemeriksaan kadar SGPT sebagai biomarker kerusakan hati. Kerusakan hati dapat dilihat dengan terjadinya peningkatan kadar SGPT lebih dari dua kali nilai normal. SGPT paling banyak ditemukan dalam hati sehingga untuk mendeteksi penyakit hati (Suaniti, 2011).

B. Peminum Minuman Beralkohol

Peminum yang mengonsumsi minuman beralkohol dikategorikan menjadi pengguna, penyalahguna dan ketergantungan.

1. Peminum merupakan individu yang mengonsumsi minuman beralkohol tidak lebih dari 14 teguk dari takaran minum setiap minggu atau 4 kali tiap bulannya.
2. Penyalahguna adalah konsumsi minuman beralkohol yang telah mengacu pada kesehatan fisik dan mental walaupun pengguna menyadari bahaya akibat mengonsumsi minuman beralkohol, meskipun beberapa juga akan mempertimbangkan konsekuensi sosial yang merugikan disebabkan oleh alkohol.
3. Ketergantungan yaitu kelompok perilaku, kognitif, dan fisiologis fenomena yang dapat berkembang setelah berulang-ulang mengonsumsi minuman

beralkohol seperti adanya keinginan yang kuat untuk mengonsumsi minuman beralkohol, tidak dapat mengontrol untuk mengonsumsi minuman beralkohol meskipun mengerti tentang konsekuensi bahayanya (Wardah, 2013).

Seseorang yang ketergantungan secara fisik terhadap alkohol, akan mengalami gejala putus alkohol apabila menghentikan atau mengurangi jumlah penggunaannya. Gejala biasanya terjadi mulai 6-24 jam setelah konsumsi yang terakhir. Gejala ini dapat berlangsung selama 5 hari, diantaranya adalah gemetar, mual, cemas, depresi, berkeringat, nyeri kepala dan sulit tidur (World Health Organization, 2014).

Peminum alkohol secara sederhana dibagi menjadi tiga kelompok antara lain (Mariw, K.S . Kenneth, 2017) :

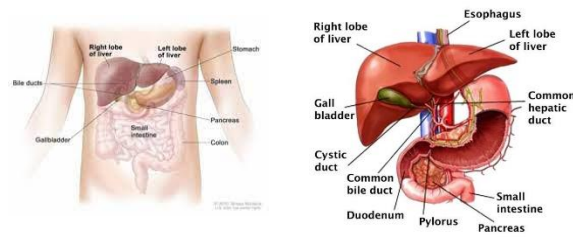
1. Kelompok pertama adalah “peminum ringan” (*light drinker*) Yaitu mereka yang mengonsumsi antara 0,28 s/d 5,9 gram atau ekuivalen dengan minum 1 botol bir yaitu 620 mL atau kurang (4 gelas plastik aqua dengan volume 150 mL).
2. Kelompok kedua adalah “peminum menengah” (*moderate drinker*) Kelompok ini mengonsumsi antara 6,2 s/d 27,7 gram alkohol atau setara dengan 1 s/d 4 botol bir yaitu 770 s/d 2.480 mL (16 gelas plastik aqua dengan volume 150 mL) per 1 kali kegiatan minum.
3. Kelompok terakhir adalah “peminum berat” (*heavy drinker*) Yang mengonsumsi lebih dari 28 gram alkohol per hari atau lebih dari 4 botol bir atau >2.480 mL (>16 gelas plastik aqua dengan volume 150 mL) per 1 kali kegiatan minum.

Penggunaan alkohol yang terus menerus dapat menimbulkan toleransi dan ketergantungan. Toleransi adalah keadaan dimana seseorang yang mengkonsumsi alkohol harus meningkatkan dosis penggunaan alkohol dari jumlah kecil menjadi jumlah besar, untuk mendapatkan pengaruh yang sama. Ketergantungan adalah keadaan dimana alkohol menjadi bagian yang penting dalam kehidupan seseorang yang mengkonsumsinya, dimana apabila konsumsi tersebut dihentikan, dapat menyebabkan berbagai rentang gangguan kesehatan fisik dan psikis serta penurunan produktivitas hidup pada orang dengan ketergantungan terhadap konsumsi alkohol tersebut. Lama konsumsi alkohol yang dapat berpengaruh pada hati bervariasi untuk setiap individu. Faktor seperti jumlah alkohol yang dikonsumsi, frekuensi, genetika, dan kesehatan umum dapat memainkan peran. Beberapa orang mungkin mengalami kerusakan hati lebih cepat daripada yang lain. Namun, risiko kerusakan hati meningkat seiring berjalannya waktu dan konsumsi alkohol yang berkelanjutan.

C. Hati

1. Anatomi

Hati merupakan organ yang sangat penting dalam pengaturan homeostasis tubuh yang meliputi metabolisme, biotransformasi, sintesis, penyimpanan dan imunologi. Sudut pandang anatomi dan fisiologi, hati adalah organ terbesar di dalam tubuh manusia, dengan berat $\pm 1,5$ kilogram atau kurang lebih 25 % berat badan orang dewasa yang menempati sebagian besar kuadran kanan atas rongga cavitas abdomen dan tepat dibawah diafragma (Panjaitan, 2010).



Gambar 1 Letak dan Bagian Organ Hati (Atifa Adlina, 2023)

2. Fungsi hati

Hati memiliki banyak fungsi untuk mempertahankan hidup, fungsi hati yaitu Metabolisme karbohidrat, protein, lemak serta pembentukan dan ekskresi empedu. Fungsi utama hati adalah pembentukan dan ekskresi empedu. Hati mengekskresikan empedu sebanyak 1 liter per hari ke dalam usus halus. Unsur utama empedu adalah air (97%), elektrolit, garam empedu. Walaupun bilirubin (pigmen empedu) merupakan hasil akhir metabolisme dan secara fisiologis tidak mempunyai peran aktif, tapi penting sebagai indicator penyakit hati dan saluran empedu, karena bilirubin dapat memberi warna pada jaringan dan cairan yang berhubungan dengannya.

Fungsi yang berhubungan dengan detoksifikasi dan ekskresi merupakan fungsi hati yang sangat penting dan dilakukan oleh enzim-enzim hati, melalui oksidasi, reduksi, hidrolisis atau konjugasi terhadap zat-zat yang kemungkinan membahayakan dengan cara mengubah menjadi zat yang secara fisiologis tidak aktif. Hasil detoksifikasi kemudian diekskresikan ke dalam empedu dan urin (Zunaidi, 2011 dalam Sri agung, 2020).

Hasil metabolisme monosakarida dari usus halus diubah menjadi glikogen dan disimpan di hati (glikogenesis). Dari depot glikogen ini disuplai glukosa secara konstan ke darah (glukogenolisis) untuk memenuhi kebutuhan

tubuh. Sebagian glukosa dimetabolisme dalam jaringan untuk menghasilkan tenaga dan sisanya diubah menjadi glikogen (yang disimpan di dalam otot) atau lemak (yang disimpan dalam jaringan subkutan)

Fungsi hati dalam metabolisme protein adalah menghasilkan protein plasma berupa albumin (yang diperlukan untuk mempertahankan tekanan osmotik koloid), protombin, fibrinogen dan factor bekuan lainnya. Fungsi hati dalam metabolisme lemak adalah menghasilkan lipoprotein, kolesterol, fosfolipid dan asam asetoasetat.

3. Fungsi hati terkait serum glutamic pyruvic transaminase (SGPT)

Hati mempunyai multi fungsi yang terkait dengan metabolisme karbohidrat, protein, lemak dan vitamin. *Serum Glutamic Pyruvic Transaminase* (SGPT) adalah sebuah enzim yang ditemukan di hati yang membantu memantau kesehatan hati. Nama lain dari enzim SGPT adalah *Alanine Aminotransferase* (ALT). Fungsi utama SGPT dalam tubuh yakni bertanggung jawab mengubah protein menjadi energi untuk sel-sel hati. Tingkat normal SGPT adalah 7 hingga 56 unit per liter serum darah.

Ketika hati mengalami kerusakan, enzim SGPT meningkat dan dilepaskan ke dalam aliran darah. Peningkatan kadar SGPT menandakan tubuh mengalami kerusakan hati, diabetes, hepatitis, masalah saluran empedu, gagal jantung kongestif, miopati, dan mononukleosis. Sedangkan khusus SGPT, enzim ini mempercepat atau memperlambat transfer gugus *alpha amino* dari *L-alanin* ke *alpha ketoglutarat* untuk menghasilkan *piruvat* dan *L-glutamat*.

4. Klasifikasi penyakit hati

Penyakit hati dibedakan menjadi berbagai jenis, berikut beberapa macam penyakit hati yang sering ditemukan, yaitu :

a. Hepatitis

Istilah "hepatitis" dipakai untuk semua jenis peradangan pada hati. Penyebabnya dapat berbagai macam, mulai dari virus sampai dengan obat-obatan, termasuk obat tradisional. Virus hepatitis terdiri dari beberapa jenis : hepatitis A, B, C, D, E, F dan G. Hepatitis A, B dan C adalah yang paling banyak ditemukan. Manifestasi penyakit hepatitis akibat virus bisa akut (hepatitis A), kronik (hepatitis B dan C) ataupun kemudian menjadi kanker hati (hepatitis B dan C).

b. Sirosis hati

Setelah terjadi peradangan dan bengkak, hati mencoba memperbaiki dengan membentuk bekas luka atau parut kecil. Parut ini disebut "fibrosis" yang membuat hati lebih sulit melakukan fungsinya. Sewaktu kerusakan berjalan, semakin banyak parut terbentuk dan mulai menyatu, dalam tahap selanjutnya disebut "sirosis". Pada sirosis, area hati yang rusak dapat menjadi permanen dan menjadi sikatriks. Darah tidak dapat mengalir dengan baik pada jaringan hati yang rusak dan hati mulai menciut, serta menjadi keras. Sirosis hati dapat terjadi karena virus Hepatitis B dan C yang berkelanjutan, alkohol, perlemakan hati atau penyakit lain yang menyebabkan sumbatan saluran empedu. Sirosis tidak dapat disembuhkan, pengobatan dilakukan untuk mengobati komplikasi yang terjadi seperti muntah dan keluar darah pada feses, mata kuning serta koma hepaticum. Pemeriksaan yang dilakukan untuk mendeteksi adanya sirosis hati

adalah pemeriksaan enzim SGOT-SGPT, waktu protrombin dan protein (Albumin–Globulin) Elektroforesis (rasio Albumin-Globulin terbalik).

c. Kanker hati

Kanker hati yang banyak terjadi adalah *Hepatocellular carcinoma* (HCC). HCC merupakan komplikasi akhir yang serius dari hepatitis kronis, terutama sirosis yang terjadi karena virus hepatitis B, C dan hemochromatosis. Pemeriksaan yang dilakukan untuk mendeteksi terjadinya kanker hati adalah AFP dan PIVKA II.

d. Perlemakan hati

Perlemakan hati terjadi bila penimbunan lemak melebihi 5% dari berat hati atau mengenai lebih dari separuh jaringan sel hati. Perlemakan hati ini sering berpotensi menjadi penyebab kerusakan hati dan sirosis hati. Kelainan ini dapat timbul karena mengkonsumsi alkohol berlebih, disebut ASH (Alcoholic Steatohepatitis), maupun bukan karena alkohol, disebut NASH (Non Alcoholic Steatohepatitis). Pemeriksaan yang dilakukan pada kasus perlemakan hati adalah terhadap enzim SGOT, SGPT dan Alkali Fosfatase.

e. Kolestasis dan Jaundice

Kolestasis merupakan keadaan akibat kegagalan produksi dan/atau pengeluaran empedu. Lamanya menderita kolestasis dapat menyebabkan gagalnya penyerapan lemak dan vitamin A, D, E, K oleh usus, juga adanya penumpukan asam empedu, bilirubin dan kolesterol di hati. Adanya kelebihan bilirubin dalam sirkulasi darah dan penumpukan pigmen empedu pada kulit, membran mukosa dan bola mata (pada lapisan sklera) disebut jaundice. Pada keadaan ini kulit penderita terlihat kuning, warna urin menjadi lebih gelap,

sedangkan feses lebih terang. Biasanya gejala tersebut timbul bila kadar bilirubin total dalam darah melebihi 3 mg/dl. Pemeriksaan yang dilakukan untuk kolestasis dan jaundice yaitu terhadap Alkali Fosfatase, Gamma GT, Bilirubin Total dan Bilirubin Direk.

f. Abses hati

Abses hati dapat disebabkan oleh infeksi bakteri atau amuba. Kondisi ini disebabkan karena bakteri berkembang biak dengan cepat, menimbulkan gejala demam dan menggigil. Abses yang diakibatkan karena amubiasis prosesnya berkembang lebih lambat. Abses hati, khususnya yang disebabkan karena bakteri, sering kali berakibat fatal.

Beberapa penyebab penyakit hati antara lain :

- 1) Infeksi virus hepatitis, dapat ditularkan melalui selaput mukosa, hubungan seksual atau darah (parenteral).
- 2) Zat-zat toksik, seperti alkohol atau obat-obat tertentu.
- 3) Genetik atau keturunan, seperti hemochromatosis.
- 4) Gangguan imunologis, seperti hepatitis autoimun, yang ditimbulkan karena adanya perlawanan sistem pertahanan tubuh terhadap jaringan tubuhnya sendiri. Pada hepatitis autoimun, terjadi perlawanan terhadap sel-sel hati yang berakibat timbulnya peradangan kronis. Kanker, seperti Hepatocellular Carcinoma, dapat disebabkan oleh senyawa karsinogenik antara lain aflatoksin, polivinil klorida (bahan pembuat plastik), virus, dan lain-lain. Hepatitis B dan C maupun sirosis hati juga dapat berkembang menjadi kanker hati.

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, iskemia 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 berakumulasi 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 Glutamat Piruvat Transaminase (SGPT)

1. Pengertian serum glutamat piruvat transaminase (SGPT)

Serum Glutamat Piruvat Transaminase (SGPT) merupakan enzim yang utama banyak ditemukan pada sel hati serta efektif dalam 16 mendiagnosis destruksi hepatoselular. Enzim ini juga ditemukan dalam jumlah sedikit pada otot jantung, ginjal, serta otot rangka. Kadar ALT/SGPT sering kali dibandingkan dengan AST/SGOT untuk tujuan diagnostik. ALT meningkat lebih khas daripada AST pada kasus nekrosis hati dan hepatitis akut, sedangkan AST meningkat lebih khas pada nekrosis miokardium (infark miokardium akut), sirosis, kanker hati, hepatitis kronis dan kongesti hati (Kee, 2014).

Serum Glutamat Piruvat Transaminase (SGPT) merupakan suatu enzim hati yang berperan penting dalam metabolisme asam amino dan glukoneogenesis. Enzim ini mengkatalisa pemindahan suatu gugus amino dari alanin ke α -ketoglutarat untuk menghasilkan glutamat dan piruvat. Otot menggunakan asam amino untuk energi. ALT memungkinkan produk sampingan dari asam amino untuk diangkut dari otot ke hati yang digunakan

untuk membuat glukosa. Proses ini adalah salah satu cara utama tubuh menghasilkan energi dari makanan (Tello, 2018)

2. Patofisiologi serum glutamic pyruvic transaminase (SGPT)

SGPT dikenal juga sebagai enzim yang diperlukan bagi tubuh untuk memecah makanan menjadi energi. Mayoritas dari enzim ini ditemukan pada hati, apabila terjadi gangguan kerusakan, cedera pada hati maka enzim ini akan dikeluarkan ke dalam darah sehingga kadar SGPT dalam darah akan meningkat, oleh karena itu kadar SGPT yang tinggi dalam darah dapat menandakan adanya kerusakan hati (Tello, 2018). Terdapat hubungan langsung antara konsumsi minuman keras beralkohol dengan mortalitas akibat sirosis hati. Gangguan mekanisme di hati dapat mengakibatkan terjadinya pembengkakan dengan adanya kenaikan enzim transaminase yang diproduksi oleh hati. Pemeriksaan yang digunakan untuk mengetahui adanya kenaikan enzim transaminase yaitu dengan melakukan pemeriksaan SGPT, tingkat kerusakan hati biasanya dapat dilihat dari adanya peningkatan rasio SGPT lebih dari dua kali angka normal (Iga, dkk, 2016)

Kerusakan hepatoseluler hipersensitivitas dapat dilihat dengan adanya peningkatan transaminase plasma yang kontinu. Alkohol meningkatkan transaminase plasma pada peminum alkohol, peningkatan transaminase plasma yang moderat biasanya diantara 50- 300U/l (Baron, 2013).

3. Peningkatan SGPT

Peningkatan SGPT disebabkan perubahan permeabilitas 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 kerusakan hati akibat obat atau zat toksin. Rasio De Ritis 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 dengan AST dengan rasio ALT/AST $<0,8$, yang menandakan kerusakan ringan. Pada peradangan dan kerusakan kronis atau berat maka kerusakan sel hati mencapai mitokondria menyebabkan peningkatan kadar AST lebih tinggi dibandingkan ALT sehingga rasio AST/ALT $> 0,8$ yang menandakan kerusakan hati berat atau kronis.

4. Metabolisme SGPT dalam tubuh

Ketika sel-sel hati mengalami kerusakan atau lisis, SGPT/ALT akan masuk ke dalam aliran darah. Oleh karena itu, tingkat SGPT/ALT dalam darah dapat digunakan sebagai indikator penting untuk mengukur kesehatan hati. Kenaikan tingkat SGPT/ALT dalam darah bisa menjadi tanda adanya masalah hati, seperti hepatitis (radang hati), sirosis, atau kerusakan hati lainnya. Penting untuk diingat bahwa tingkat SGPT/ALT yang tinggi tidak selalu menunjukkan penyakit hati, karena SGPT/ALT juga dapat meningkat dalam kasus lain seperti cedera otot atau penggunaan obat-obatan tertentu.

5. Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap SGPT

Kadar SGPT (*Serum Glutamic Pyruvic Transaminase*) dalam darah dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor. Faktor yang dapat berpengaruh terhadap kadar SGPT yaitu penyakit hati, konsumsi alkohol berlebihan,

penggunaan obat-obatan tertentu, terutama yang berpotensi merusak hati seperti obat-obatan anti-inflamasi nonsteroid (NSAID), obat-obatan untuk pengobatan epilepsi, dan obat-obatan tertentu untuk kanker, kegemukan/ obesitas terutama dalam konteks penyakit hati berlemak non-alkoholik, infeksi virus seperti hepatitis B, hepatitis C, dan virus lainnya.

D. Hubungan minuman beralkohol terhadap peningkatan kadar SGPT

Terdapat hubungan langsung antara konsumsi minuman keras beralkohol dengan mortalitas akibat sirosis hati. Gangguan mekanisme di hati dapat mengakibatkan terjadinya pembengkakan dengan adanya kenaikan enzim transaminase yang diproduksi oleh hati. Pemeriksaan yang digunakan untuk mengetahui adanya kenaikan enzim transaminase yaitu dengan melakukan pemeriksaan SGPT, tingkat kerusakan hati biasanya dapat dilihat dari adanya peningkatan rasio SGPT lebih dari dua kali angka normal (Iga, dkk, 2016) Kerusakan hepatoseluler hipersensitivitas dapat dilihat dengan adanya peningkatan transaminase plasma yang kontinu. Alkohol meningkatkan transaminase plasma pada peminum alkohol, peningkatan transaminase plasma yang moderat biasanya diantara 50- 300U/l (Baron, 2013)