

ANATOMI ORGAN HATI DAN FUNGSINYA DALAM METABOLISME

Novrina Situmorang[✉]

Fakultas Kedokteran, Universitas Methodist Indonesia, Medan, Indonesia

Email: novrinasitumorang@ymail.com

DOI: <https://doi.org/10.46880/methoda.Vol16No1.pp69-74>

ABSTRACT

The liver is a vital organ that plays a crucial role in various physiological processes in the body, particularly metabolism. This article discusses the anatomy of the liver, which consists of four main lobes and a functional unit called the hepatic lobule. It also discusses its role in carbohydrate, fat, and protein metabolism, detoxification, and bile production. The liver maintains blood glucose balance through glycogenesis, glycogenolysis, and gluconeogenesis. It also produces lipoproteins, cholesterol, and plasma proteins, and neutralizes toxic substances through detoxification. With these functions, the liver is a crucial control center for the body's metabolism. Efforts to maintain liver health are necessary to support optimal liver function.

Keyword: Liver Anatomy, Metabolism, Detoxification.

ABSTRAK

Hati adalah organ vital yang memiliki peran penting dalam berbagai proses fisiologis tubuh, terutama dalam metabolisme. Artikel ini membahas anatomi hati yang terdiri dari empat lobus utama dan unit fungsional berupa lobulus hepatik, serta perannya dalam metabolisme karbohidrat, lemak, protein, detoksifikasi, dan produksi empedu. Hati menjaga keseimbangan glukosa darah melalui glikogenesis, glikogenolisis, dan glukoneogenesis. Selain itu, hati memproduksi lipoprotein, kolesterol, dan protein plasma, serta menetralkan zat beracun melalui proses detoksifikasi. Dengan fungsi-fungsi ini, hati menjadi pusat pengendalian metabolisme tubuh yang sangat penting. Upaya menjaga kesehatan hati perlu dilakukan untuk mendukung fungsi optimalnya.

Kata Kunci: Anatomi Hati, Metabolisme, Detoksifikasi.

PENDAHULUAN

Hati adalah salah satu organ terbesar dan paling penting dalam tubuh manusia yang menjalankan berbagai fungsi vital untuk kelangsungan hidup. Organ ini berperan sebagai pusat metabolisme, pabrik biokimia, dan pengatur homeostasis. Hati memiliki kemampuan luar biasa untuk memproses nutrisi yang diperoleh dari makanan, mendetoksifikasi zat berbahaya, menyimpan energi dalam bentuk glikogen, serta memproduksi berbagai protein penting seperti albumin dan faktor pembekuan darah. Selain itu, hati juga berkontribusi dalam produksi empedu yang penting untuk pencernaan lemak (Sumadewi, 2023)

Dalam konteks metabolisme, hati memainkan peran yang tidak tergantikan. Setiap molekul nutrisi yang diserap dari saluran pencernaan akan melewati hati terlebih dahulu sebelum didistribusikan ke seluruh tubuh. Hal ini memungkinkan hati untuk mengatur kadar gula darah, mengubah lemak menjadi energi, dan memproses protein menjadi bentuk yang dapat digunakan tubuh. Fungsi hati yang kompleks ini sangat penting untuk menjaga keseimbangan internal tubuh atau homeostasis (Putri, 2004)

Namun, seperti organ lainnya, hati juga rentan terhadap berbagai gangguan dan penyakit. Faktor-faktor seperti pola makan yang buruk, konsumsi alkohol yang berlebihan, infeksi virus, dan paparan zat beracun dapat merusak hati dan

mengganggu fungsinya. Oleh karena itu, memahami anatomi dan fisiologi hati tidak hanya penting bagi dunia medis, tetapi juga bagi masyarakat umum sebagai langkah preventif untuk menjaga kesehatan organ vital ini (Efmisia, 2023)

KAJIAN LITERATUR

Anatomi Organ Hati

Lokasi dan Struktur Makroskopik

Hati terletak di kuadran kanan atas rongga abdomen, tepat di bawah diafragma. Berat hati pada orang dewasa berkisar antara 1,2 hingga 1,5 kilogram, menjadikannya organ internal terbesar. Organ ini memiliki warna cokelat kemerahan dan terdiri dari empat lobus utama: lobus kanan, lobus kiri, lobus caudatus, dan lobus quadratus. Lobus kanan merupakan bagian terbesar, sedangkan lobus kiri lebih kecil dan berbatasan langsung dengan lambung. (Wainwright, 2019)

Lobus caudatus dan lobus quadratus adalah bagian posterior hati yang berdekatan dengan vena cava inferior dan kantong empedu. Hati dilindungi oleh kapsul fibrosa yang disebut kapsul Glisson. Kapsul ini tidak hanya melindungi hati, tetapi juga mengandung pembuluh darah, saraf, dan saluran empedu kecil yang mendukung fungsi organ ini. Permukaan diaframatiknya berbatasan langsung dengan diafragma, sedangkan permukaan visceralnya memiliki hubungan dengan beberapa organ seperti lambung, usus halus, dan ginjal kanan.

Struktur Mikroskopik

Secara mikroskopik, hati terdiri dari unit fungsional yang disebut lobulus hepatica. Setiap lobulus memiliki struktur seperti prisma heksagonal yang dikelilingi oleh triad portal. Triad portal terdiri dari tiga komponen utama: arteri hepatic, vena porta, dan saluran empedu. Di tengah lobulus terdapat vena sentral yang mengumpulkan darah setelah melewati sinusoid hepatica.

Sinusoid hepatica adalah kapiler khusus yang memiliki dinding tipis dan memungkinkan pertukaran zat antara darah dan hepatosit. Lapisan sinusoid ini juga dilengkapi dengan sel Kupffer, yaitu makrofag khusus yang berperan dalam fagositosis untuk membersihkan darah dari

patogen dan sel-sel yang rusak. Selain itu, ruang Disse, yang terletak di antara hepatosit dan sinusoid, memungkinkan perpindahan molekul kecil seperti protein dan nutrisi (Efmisia, 2023)

Vaskularisasi

Hati memiliki sistem vaskularisasi yang kompleks dengan suplai darah ganda dari vena porta hepatica (70-80%) dan arteri hepatica (20-30%). Vena porta membawa darah kaya nutrisi dari saluran pencernaan, sedangkan arteri hepatica membawa darah beroksigen dari jantung. Setelah darah mencapai hati, darah mengalir melalui sinusoid sebelum dikumpulkan oleh vena sentral dan akhirnya dialirkan keluar melalui vena hepatica ke vena cava inferior.

Sistem vaskularisasi ini memungkinkan hati untuk menyaring dan memproses darah secara efisien. Nutrisi yang diserap dari makanan, seperti glukosa, asam amino, dan lipid, dapat diolah langsung di hati sebelum didistribusikan ke jaringan tubuh lainnya. Selain itu, hati juga mampu mendetoksifikasi zat beracun yang masuk melalui aliran darah (Azmi, 2006)

Hepatosit

Hepatosit adalah sel utama hati yang berperan dalam hampir semua fungsi organ ini. Sel-sel ini tersusun dalam lempengan-lempengan yang membentuk lobulus hepatica. Hepatosit memiliki struktur yang sangat kompleks dengan organel yang berkembang baik, seperti retikulum endoplasma halus dan kasar, mitokondria, dan aparatus Golgi. Retikulum endoplasma halus bertanggung jawab atas sintesis lipid dan detoksifikasi zat kimia, sedangkan retikulum endoplasma kasar berperan dalam sintesis protein plasma seperti albumin.

Hepatosit juga memiliki kemampuan regenerasi yang luar biasa. Ketika terjadi kerusakan, sel-sel ini dapat membelah untuk menggantikan jaringan yang rusak. Namun, regenerasi hati memiliki batas, terutama jika kerusakan terjadi secara kronis, seperti pada kasus sirosis (Amirah, 2021)

Saluran Empedu

Sistem empedu hati terdiri dari kanal kecil yang disebut kanalikuli empedu, yang

mengumpulkan empedu yang diproduksi oleh hepatosit. Kanalikuli ini bermuara ke saluran empedu yang lebih besar, hingga akhirnya mengalir ke saluran hepatic kanan dan kiri. Kedua saluran ini bergabung membentuk saluran hepatic umum, yang kemudian bergabung dengan saluran sistik dari kantong empedu untuk membentuk saluran empedu utama (duktus biliaris).

Empedu yang dihasilkan hati sangat penting untuk pencernaan dan penyerapan lemak di usus. Empedu mengandung garam empedu, kolesterol, dan bilirubin, yang merupakan produk pemecahan haemoglobin (Katawala, 2008)

Fungsi Hati dalam Metabolisme

Hati adalah pusat utama metabolisme dalam tubuh manusia yang memproses nutrisi untuk menghasilkan energi, menyimpan cadangan, dan mendetoksifikasi zat berbahaya. Dalam metabolisme karbohidrat, hati bertindak sebagai regulator kadar glukosa darah melalui tiga mekanisme utama: glikogenesis, glikogenolisis, dan glukoneogenesis. Ketika kadar glukosa darah meningkat setelah makan, hati menyerap glukosa dan menyimpannya dalam bentuk glikogen. Sebaliknya, selama periode puasa, hati memecah glikogen menjadi glukosa untuk memenuhi kebutuhan energi tubuh. Selain itu, melalui glukoneogenesis, hati mampu mensintesis glukosa dari senyawa non-karbohidrat seperti asam laktat, gliserol, dan asam amino

Dalam metabolisme lipid, hati memainkan peran kunci dalam sintesis dan distribusi lemak. Hati mengubah asam lemak menjadi energi melalui proses oksidasi beta, serta memproduksi kolesterol dan trigliserida yang diperlukan untuk fungsi seluler. Hati juga mensintesis lipoprotein, seperti LDL dan HDL, yang mengangkut lemak ke jaringan tubuh. Selain itu, hati menghasilkan fosfolipid yang membentuk membran sel dan berperan dalam berbagai fungsi biologis.

Pada metabolisme protein, hati bertanggung jawab atas deaminasi asam amino, yang menghasilkan amonia sebagai produk sampingan. Amonia ini kemudian diubah menjadi urea melalui siklus urea dan diekskresikan melalui urin. Hati juga mensintesis protein plasma penting seperti albumin, yang menjaga tekanan onkotik darah, dan berbagai faktor pembekuan yang

diperlukan untuk mencegah perdarahan. Selain itu, hati memecah hemoglobin dari sel darah merah yang tua untuk menghasilkan bilirubin, yang kemudian diekskresikan bersama empedu.

Fungsi hati tidak hanya terbatas pada metabolisme, tetapi juga detoksifikasi. Hati mengubah zat beracun, seperti alkohol dan obat-obatan, menjadi bentuk yang lebih larut dalam air untuk diekskresikan melalui ginjal. Hati juga menyaring darah dari patogen dan sel-sel yang rusak melalui sel Kupffer. Selain itu, hati menyimpan berbagai vitamin (A, D, E, K, dan B12) dan mineral (seperti zat besi dan tembaga) untuk memenuhi kebutuhan tubuh dalam jangka panjang (Alamri, 2018).

Peran Hati dalam Regulasi Homeostatis Metabolisme Nutrisi

Hati berfungsi sebagai pusat metabolisme tubuh, mengatur keseimbangan glukosa, lemak, dan protein agar tetap stabil.

- **Regulasi Glukosa:** Hati memegang peranan penting dalam mengatur kadar glukosa darah. Ketika kadar glukosa darah tinggi, misalnya setelah makan, hati menyerap glukosa dari darah dan menyimpannya dalam bentuk glikogen melalui proses yang disebut glikogenesis. Sebaliknya, ketika kadar glukosa darah rendah, misalnya saat puasa, hati mengubah glikogen menjadi glukosa melalui proses glikogenolisis, atau menghasilkan glukosa dari substrat non-karbohidrat seperti asam amino dan gliserol melalui glukoneogenesis. Proses ini memastikan bahwa tubuh memiliki suplai glukosa yang cukup sebagai sumber energi utama, terutama untuk otak dan otot.
- **Metabolisme Lemak:** Hati memecah asam lemak untuk menghasilkan energi melalui proses beta-oksidasi. Selain itu, hati mensintesis lipoprotein, kolesterol, dan trigliserida yang penting untuk pembentukan membran sel, produksi hormon, dan penyimpanan energi. Jika energi yang berasal dari karbohidrat berlebih, hati dapat mengubahnya menjadi lemak dan menyimpannya di jaringan adiposa.

- **Metabolisme Protein:** Hati berperan dalam deaminasi, yaitu proses pemecahan asam amino untuk menghasilkan energi. Proses ini menghasilkan amonia (NH₃) sebagai produk sampingan, yang kemudian diubah oleh hati menjadi urea melalui siklus urea. Urea kemudian diekskresikan melalui ginjal. Hati juga memproduksi protein penting seperti albumin, yang membantu menjaga tekanan osmotik darah, dan globulin, yang penting untuk fungsi kekebalan tubuh.

Detoksifikasi

Hati adalah organ utama yang bertanggung jawab untuk menghilangkan zat-zat beracun dari tubuh:

- **Pengolahan Racun:** Hati memproses zat beracun seperti alkohol, obat-obatan, dan bahan kimia lain melalui reaksi enzimatik yang melibatkan sistem sitokrom P450. Proses ini mengubah racun menjadi senyawa yang lebih mudah larut dalam air sehingga dapat diekskresikan melalui urin atau empedu.
- **Pembuangan Amonia:** Amonia adalah produk sampingan dari metabolisme protein yang sangat beracun jika menumpuk di tubuh. Hati mengubah amonia menjadi urea, yang kemudian dikeluarkan oleh ginjal. Jika fungsi hati terganggu, amonia dapat menumpuk di darah dan menyebabkan kondisi serius seperti ensefalopati hepatic.

Produksi Empedu

Hati menghasilkan empedu, cairan penting dalam pencernaan dan ekskresi:

- **Pencernaan Lemak:** Empedu mengandung garam empedu yang membantu mengemulsi lemak, yaitu memecah molekul lemak menjadi partikel kecil sehingga lebih mudah dicerna oleh enzim lipase. Proses ini penting untuk penyerapan asam lemak, kolesterol, dan vitamin yang larut dalam lemak.
- **Ekskresi Limbah:** Empedu juga berfungsi sebagai sarana untuk mengeluarkan produk metabolisme seperti bilirubin, yang berasal dari pemecahan hemoglobin. Jika empedu tidak diproduksi atau tidak dikeluarkan dengan

baik, bisa terjadi penyakit seperti jaundice (penyakit kuning).

Regulasi Komposisi Darah

Hati bertindak sebagai pengatur komposisi darah, termasuk menyimpan dan mensintesis berbagai zat penting:

- **Penyimpanan Nutrisi:** Hati menyimpan cadangan zat besi dalam bentuk ferritin, serta vitamin seperti vitamin A (untuk penglihatan), vitamin D (untuk metabolisme kalsium), vitamin E (antioksidan), vitamin K (untuk pembekuan darah), dan vitamin B12 (untuk pembentukan sel darah merah).
- **Produksi Protein Plasma:** Hati memproduksi protein seperti albumin, yang membantu menjaga tekanan osmotik darah sehingga cairan tidak bocor dari pembuluh darah ke jaringan. Selain itu, hati memproduksi faktor pembekuan darah seperti fibrinogen dan protrombin, yang penting untuk proses hemostasis (penghentian perdarahan).

Regulasi Hormon

Hati berperan dalam metabolisme dan regulasi hormon untuk menjaga keseimbangan hormonal:

- **Penguraian Hormon:** Hati memecah hormon-hormon yang berlebih atau tidak lagi diperlukan oleh tubuh, seperti insulin, hormon steroid (estrogen, testosteron, kortisol), dan hormon tiroid. Dengan cara ini, hati membantu mencegah ketidakseimbangan hormonal yang dapat mengganggu fungsi tubuh.

Penyakit yang Berhubungan dengan Hati

1. **Hepatitis** yaitu peradangan hati yang disebabkan oleh infeksi virus atau faktor lain. Hepatitis memiliki beberapa jenis, seperti hepatitis A, B, C, D, dan E. Hepatitis A biasanya ditularkan melalui makanan atau air yang terkontaminasi, sedangkan hepatitis B dan C lebih sering menyebar melalui darah atau cairan tubuh. Hepatitis kronis, terutama jenis B dan C, dapat berkembang menjadi komplikasi serius seperti sirosis atau kanker hati jika tidak ditangani (Kusuma & Wulandari, 2024).

2. **Sirosis hati** merupakan kondisi di mana jaringan hati yang sehat digantikan oleh jaringan parut akibat kerusakan jangka panjang. Penyebab utamanya meliputi konsumsi alkohol berlebihan, hepatitis kronis, atau penyakit hati berlemak. Sirosis dapat mengganggu fungsi hati secara signifikan dan sering menimbulkan komplikasi seperti hipertensi portal atau gagal hati. Penyakit lain yang terkait adalah *penyakit hati berlemak*, yang dibagi menjadi dua jenis: non-alkoholik (NAFLD) dan alkoholik. NAFLD sering dikaitkan dengan obesitas, diabetes tipe 2, atau kolesterol tinggi, sementara alkoholik disebabkan oleh konsumsi alkohol yang berlebihan (Kemenkes, 2025).
2. **Kanker hati**, terutama jenis karsinoma hepatoseluler (HCC), sering berkembang dari sirosis atau infeksi hepatitis kronis. Faktor risiko lain termasuk konsumsi makanan yang terkontaminasi aflatoksin, obesitas, dan paparan bahan kimia tertentu. Selain itu, ada **hepatitis autoimun, penyakit di mana sistem imun menyerang sel-sel hati, menyebabkan peradangan kronis yang dapat merusak hati. Gangguan genetik seperti (Kemenkes, 2022)
3. **Gangguan pada saluran empedu**, seperti batu empedu atau penyumbatan saluran empedu, juga dapat memengaruhi hati. Kondisi ini dapat menyebabkan kolangitis atau peradangan saluran empedu yang berisiko merusak jaringan hati. Infeksi seperti abses hati, yang disebabkan oleh bakteri atau parasit, juga dapat terjadi, menyebabkan pembentukan kantung berisi nanah di hati. Pada anak-anak, ada penyakit langka seperti *sindrom Reye*, yang memengaruhi hati dan otak, sering kali dipicu oleh penggunaan aspirin saat menderita infeksi virus (Purnomo et al., 2023).

Gejala Umum Penyakit Hati

- Kelelahan
- Kulit dan mata menguning (jaundice)
- Nyeri atau rasa tidak nyaman di perut kanan atas
- Urin berwarna gelap
- Feses berwarna pucat
- Gatal-gatal pada kulit

KESIMPULAN

Hati merupakan organ yang sangat kompleks dengan berbagai fungsi vital dalam metabolisme tubuh. Melalui metabolisme karbohidrat, lemak, protein, serta fungsi detoksifikasi dan produksi empedu, hati menjaga keseimbangan internal tubuh dan mendukung fungsi organ lainnya. Oleh karena itu, menjaga kesehatan hati sangat penting untuk memastikan tubuh berfungsi secara optimal. Pola hidup sehat, seperti menghindari konsumsi alkohol berlebih dan menjaga pola makan seimbang, dapat membantu menjaga fungsi hati tetap optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Alamri, Z. Z. (2018). The role of liver in metabolism : an updated review with physiological emphasis. *IJBPC International Journal of Basic & Clinical Pharmacology*, 7(11), 2271–2276. <http://dx.doi.org/10.18203/2319-2003.ijbcp20184211>
- Amirah, N. S. (2021). Apoptosis Sel Hepatosit Sebagai Akibat Dari Metabolisme Alkohol. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, 10(2), 151–155. <https://doi.org/10.35816/jiskh.v10i2.133>
- Azmi, F. (2016). Anatomi dan histologi hepar. *Jurnal Kedokteran*, 1(2), 147–154.
- Efmisia, A. K. (2023). Use of Potentially Hepatotoxic Drugs in Liver Cirrhosis Patients: A Review. *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 6(2), 766–771.
- Katawala, T. (2008). Liver Physiology. *Anaesthesia*, 66–68.
- Kemenkes. (2022). Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tata Laksana Karsinoma Sel Hati pada Dewasa. *Jakarta: Indonesian Ministry of Health*, 1–112.
- Kemenkes. (2025). Pedoman Nasional Pelayanan Klinis Tatalaksana Sirosis Hati Pada Dewasa. *Jakarta: Indonesian Ministry of Health*, 1–260.
- Kusuma, M. D. S., & Wulandari, I. A. P. (2024). Perilaku Hidup Bersih Dan Sehat Untuk Pencegahan Penyakit Hepatitis Di Pantj Asuhan. *Jurnal Kreativitas Pengabdian Kepada Masyarakat*, 7(4).
- Putri, M. A. (2004). *Fisiologi Sistem Pencernaan*.
- Purnomo, Y. A., Nathaniel, F., Wijaya, D. A., Satyanegara, W. G., & Firmansyah, Y.

(2023). Analisa Penyakit Kandung dan Saluran Empedu serta Kaitannya dengan Usia dan Status Infeksi di Rumah Sakit Mitra Keluarga Kalideres Periode 2018-2023. *Mahesa Malahayati Heal Student Journal*, 3(10), 3338-45.

Sumadewi, K. T. (2023). Embryology , anatomy and physiology of the liver. *Indian Journal of Clinical Anatomy and Physiology*, 10(4), 138–144.

Wainwright, S. (2019). *Langman's Medical Embryology*.