

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

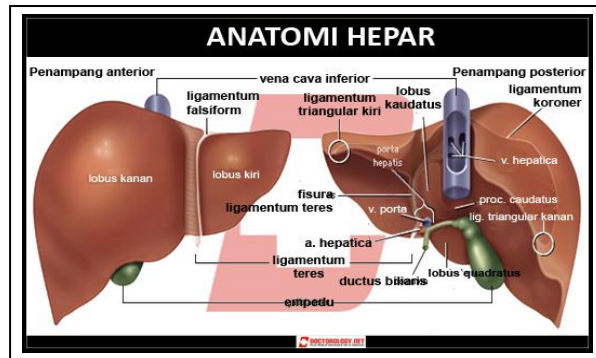
2.1 Landasan Teori

2.1.1 Hati

a. Anatomi Hati

Hati merupakan organ sentral metabolisme dalam tubuh. Walaupun hanya membentuk 2 % dari berat tubuh total, hati menerima 1500 ml darah per menit, atau sekitar 28% dari curah jantung, agar dapat melaksanakan fungsinya. Hati terdiri dari dua sel utama, yaitu hepatosit (sel hati) yang aktif secara metabolis dan berasal dari epitel, dan sel kupffer yang bersifat fagositik dan merupakan bagian dari sistem retikuloendotel (Widmann, 2004).

Hati dengan berat rata-rata 1,5 Kg atau 2,5 % berat tubuh manusia pada orang dewasa normal. Hati merupakan organ plastis lunak yang tercetak di bawah kubah diafragma dan sebagian kubah kiri. Bagian bawah hati adalah cekung dan merupakan atap ginjal kanan, lambung, pankreas, dan usus. Hati memiliki dua lobus (bagian dari organ memiliki batas tegas) utama yaitu lobus kanan dan lobus kiri. Lobus kanan dan lobus kiri masing-masing dibagi menjadi segmen anterior dan posterior oleh *fisura segmentalis*. Lobus kiri dibagi menjadi segmen medial dan lateral (Price, 1994)



Gambar 1 : Anatomi Hepar (LeFever JK,2000)

Unit fungsional dari hati adalah lobus yang berbentuk silindrik dengan panjang beberapa milimeter dan dengan garis tengah 0,8-2 mm. Dalam hati manusia terdapat 50.000-100.000 lobuli tersebut. Lobuli hati tersusun disekeliling vena centralis yang mengalirkan darah ke arah vena hepatica dan selanjutnya menuju vena cava interior.

Hati memiliki dua sumber suplai darah yaitu dari saluran cerna dan limpa melalui vena porta dari aorta melalui arteria hepatica. Sekitar sepertiga darah yang masuk adalah darah arteria dan dua pertiga darah total yang melewati setiap menit adalah 1500 ml dan dialirkan melalui vena kava inferior (LeFever JK,2000).

Hepatosit adalah sel hati yang membentuk poligonal dengan diameter kurang lebih 30 μm . enam puluh persen bagian hati merupakan hepatosit. Sel hepatost merupakan penghasil metabolisme di hati. Permukaan hepatosit dibagi menjadi 3 area yaitu permukaan *sinusoid* yang berfungsi menerima aliran darah, permukaan intraseluler yang berbatasan dengan permukaan *sinusoid* dan permukaan *kanalikuli* (saluran menjalar di antara sel-sel hati, melalui parenkim, biasanya tunggal diantara masing-masing pasangan sel yang berdekatan dan membentuk jalinan polihedral (Toldman, 2000).

b. Fungsi Hati

Hati selain merupakan salah satu organ terbesar dalam tubuh manusia dan memiliki fungsi terbanyak. Fungsi hati dapat dilihat sebagai organ keseluruhan dan dapat dilihat dari sel-sel dalam hati fungsi hati sebagai organ keseluruhan diantaranya hati ikut mengatur keseimbangan cairan elektrolit karena semua cairan dan garam akan melewati hati sebelum memasuki jaringan ekstraseluler lainnya, hati bersifat sebagai spons akan mengatur volume darah, hati sebagai alat saringan atau filter (Hadi, 2000).

Fungsi hati ini dapat dibagi secara lebih rinci dalam beberapa bagian :
(Ilyas, 1995)

1. Mengatur kadar berbagai zat makanan yang diserap oleh usus.
2. Mengatur kadar berbagai substansi yang terdapat dalam darah.
3. Mengeliminasi sampah metabolik yang berasal dari berbagai zat tubuh sendiri maupun sampah metabolisme yang berasal dari benda-benda asing.
4. Membantu mengatur suhu tubuh.

Fungsi hati dilihat berdasarkan sel-selnya dibedakan menjadi fungsi sel epitel hati dan fungsi sel kupffer. Fungsi dari sel epitel hati antara lain sebagai pusat metabolisme meliputi, metabolisme empedu, metabolisme karbohidrat, metabolisme lemak dan protein sebagai penyimpan vitamin dan bahan makanan hasil metabolisme, hati menyimpan bahan makanan tersebut untuk keperluan sendiri dan keperluan organ lain sebagai alat ekskresi untuk keperluan tubuh diantaranya mengeluarkan glukosa, protein, faktor koagulasi, enzim dan empedu. Fungsi sel Kupffer sebagai sel endotel memiliki fungsi sebagai sistem

retikuloendotelial yaitu menguraikan hemoglobin menjadi bilirubin, membentuk Y globulin dan imun bodies, sebagai alat fagositosis terhadap bakteri dan elemenmakromolekuler (Hadi, 2000).

Dalam garis besar fungsi dari hati dibagi menjadi 4 macam yaitu :

1. Fungsi vaskuler : untuk menimbun dan melakukan filtrasi darah
2. Fungsi ekskretorik : membentuk empedu dan mengekskresinya ke dalam usus. Hati mengekskresi zat-zat yang berasal dari dalam sel hati misalnya bilirubin, kolesterol, garam empedu dan sebagiannya ke dalam empedu. Disamping itu dalam empedu juga diekskresi zat-zat yang berada di luar tubuh misalnya logam-logam berat, beberapa macam zat warna dan sebagainya.
3. Fungsi metabolik : untuk metabolisme dari karbohidrat, protein, lemak, vitamin, dan untuk memproduksi tenaga.
4. Fungsi pertahanan tubuh : hati merupakan suatu alat tubuh dimana dilakukan detoksifikasi dari bahan-bahan yang beracun yang dilakukan dengan jalan konjugasi, reduksi, metilasi, asetilasi, oksidasi dan hidroksilasi.

c. Tes Fungsi Hati

Tes fungsi hati merupakan pemeriksaan laboratorium yang dipakai untuk mengetahui adanya kelainan hati, menegakkan diagnose serta mengikuti perjalanan dari suatu penyakit ini. Tes-tes ini hanya memberi petunjuk apakah hati normal atau sakit, dan apabila sakit seberapa luas dan berat penyakitnya (Speicher dan smith, 1995).

Tes-tes yang ada sampai sekarang ini ternyata sulit untuk dipakai didalam menegakkan diagnosa spesifik. Hal ini disebabkan karena berbagai macam gangguan untuk tes fungsi hati atau penyakit hati menimbulkan perubahan-perubahan serupa pada tes fungsi hati. Tes fungsi hati ini dapat dibantu dengan cara-cara diagnosis lain misalnya pemeriksaan histopatologik, pemeriksaan radiologik dan sebagiannya (Widmannn, 2004).

Salah satu klasifikasi gangguan hati yang bermanfaat adalah klasifikasi berdasarkan sistem anatomik (sirkulasi, sistem empedu, atau sel hati itu sendiri) yang terkena. Tes fungsi hati juga dapat dikalsifikasikan berdasarkan aspek penyakit yang mana tes-tes tersebut paling mencerminkan dan dengan demikian paling informatif. Akan tetapi efek klinis berbagai penyakit berbeda-beda, lebih berdasarkan jumlah satuan fungsional hati yang rusak dari pada berdasarkan lokasi atau sifat cidera. Sebagian besar tes fungsi hati memberikan informasi kuantitatif mengenai kelainan secara luas dan tidak dapat membedakan penyebab lebih jauh namun pola atau kelainan pada beberapa tes fungsi hati dapat bermanfaat untuk mengetahui beberapa gangguan hati secara lebih baik (Widmann, 2004).

d. Kelainan Fungsi Hati

Gangguan fungsi hati atau disfungsi hati mencerminkan ketidakmampuan hati dalam menjalankan fungsinya dalam ekresi bilirubin dan garam empedu, metabolisme lemak, karbohidrat dan netralisir racun, serta sintesis protein yang terdiri atas albumin, immunoglobulin, 1 antitripsin, ceruloplasmin dan faktor koagulasi.

Menurut penyebabnya, disfungsi hati dapat diklasifikasikan menjadi :
(Tolman, 2000)

- 1) Disfungsi sel hati yaitu pada kelainan hepatoseliler, misalnya serosis dan hepatitis.
- 2) Disfungsi hati karena gangguan aliran empedu dari menuju saluran empedu, misalnya terjadi batu empedu.

2.1.2 Hepatitis

a. Definisi

Hepatitis adalah suatu proses peradangan difus pada jaringan hati yang memberikan gejala klinik yang khas yaitu badan lemah, lekas capek, nafsu makan berkurang, urin berwarna seperti teh pekat, mata dan seluruh badan menjadi kuning (Sujono, 2000).

Hepatitis dapat didefinisikan sebagai suatu proses *nekroinflamatorik* (proses kerusakan atau peradangan) yang mengenai sel-sel hati dan terjadi secara akut yang disebabkan oleh virus hepatitis B (Soemohardjo S, 1999).

Hepatitis adalah semua reaksi inflamatif yang berkecamuk dalam parenkim hati yang dapat terjadi sebagai akibat dari : (Ilyas, 1995).

- 1) Kerusakan pada sel hati
- 2) Akibat suatu proses imunogik
- 3) Akibat reaksi terhadap agen etiologik
- 4) Akibat suatu reaksi terhadap suatu metabolit yang hendak dikeluarkan.

b. Klasifikasi

Secara garis besar penyakit hepatitis dapat dibedakan menjadi 2 yaitu :

1) Hepatitis akut

Hepatitis akut adalah suatu proses nekroinflamatorik hati yang terjadi secara akut. Proses tersebut dapat disebabkan oleh faktor-faktor penyebab hepatitis (Soemohardjo, 1999).

Ada bermacam-macam bentuk klinik hepatitis akut yaitu :hepatitis akut tanpa gejala, hepatitis akut non ikterik, hepatitis akut ikterik atau hepatitis akut yang khas (typical), hepatitis akut dengan ikterus berkepanjangan, hepatitis akut dengan relaps, dan hepatitis akut fulminant.

2) Hepatitis Kronis

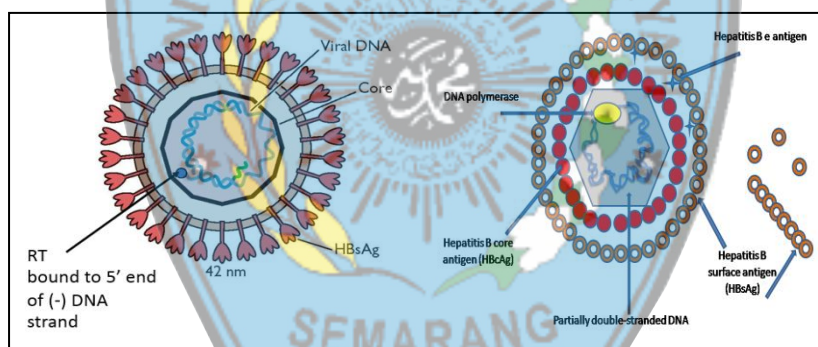
Umumnya dikatakan bahwa hepatitis yang berlangsung lebih dari 6 bulan disebut hepatitis kronis. Diagnostik pasti hepatitis kronis hanya dapat dibuat dengan pemeriksaan histopatologik. Namun adanya hepatitis kronik dapat dikenali secara klinik.

2.1.3 Virus Hepatitis B

Virus Hepatitis B adalah suatu virus DNA termasuk family :*Hepadnaviridae*, genus : *Orthohepadnavirus*. Hepadna virus juga didapatkan pada beberapa spesies mamalia yaitu *Woodchuck Hepadna*, *Ground Squirrel Hepadna*, dan *Duck Hepadna*. Virus hepatitis pada ketiga spesies mamalia tersebut dalam sifat-sifat antigenik dan geneti berbeda dengan virus hepatitis manusia, namun menunjukkan persamaan dalam sifat-sifat struktur genom, morfologi dan biologis. Dengan demikian hewan-hewan tersebut berguna sekali untuk penelitian lebih spesifik dan mendalam mengenai HBV, antara lain dalam bidang teknologi hibridasi, *cloning genom viral*, imunologi dan biologi molekuler,

pengembangan system biakan sel, proses integrasi HBV DNA ke dalam genom sel hati (Soemohardjo, 1999).

Penderita Hepatitis B virus di dalam sirkulasi darahnya dapat ditemukan partikel virus yang berupa partikel bulat dengan diameter 22 nm, jumlah partikel ini lebih banyak dari partikel yang lain, partikel tubulus dengan diameter 20 nm dan panjang 100 nm dan partikel bulat dengan diameter 42 nm. Partikel ini merupakan virion lengkap dari virus hepatitis B yang disebut partikel *Dane* yang mempunyai genom untai ganda sebagian (*partially double stranded*) sirkuler, ukuran genom : 3,2 kb, simetri kapsid adalah simetri kubik (ikosahedral), diameter nukleokapsid : 27 nm dan berselubung (Jawetz, 1996).



Gambar 2 : Ketiga partikel virus hepatitis B (Widmann, F.K. 2004)

Ada atau tidaknya bermacam-macam antigen virus hepatitis B dan antibodi yang sesuai pada spesimen serum penderita pada stadium yang berbeda dari virus hepatitis B memberikan informasi mengenai stadiumnya, ada tidaknya imunitas dan tingkat infektivitasnya (Soemohardjo, 1999).

Pemeriksaan laboratorium pada penderita hepatitis dilakukan untuk menentukan ada tidaknya kenaikan kadar-kadar zat tertentu yang menandakan adanya penyakit. Sel-sel hati sangat berhubungan dengan aliran darah, perubahan

konsentrasi zat-zat yang diproduksi oleh hati dapat digunakan sebagai petunjuk besarnya kerusakan sel hati. Tes-tes laboratorium untuk memantau adanya virus hepatitis B dalam darah atau zat yang dihasilkan oleh tubuh juga dapat digunakan sebagai petunjuk :

a. Tes untuk memantau kerusakan sel hati

Sel hati memiliki fungsi sebagai pusat metabolisme berbagai zat seperti bilirubin, kolesterol maupun asam empedu. Sel hati juga mampu mensekresi enzim, bilirubin dan faktor koagulasi, beberapa diantaranya penting untuk diagnostik karena dialirkan ke pembuluh darah. Kerusakan sel hati terjadi kerusakan membran sel hati dan organel yang menyebabkan bilirubin masuk ke dalam pembuluh darah terutama bilirubin terkonjugasi dapat diukur dalam darah (Hadi, 2000).

b. Tes untuk memastikan virus hepatitis B

Virus hepatitis B mempunyai 3 jenis antigen, yaitu, *hepatitis B core antigen (HbcAg)*, *hepatitis e antigen (HbeAg)* yang terdapat pada (nukleopkapsid) virus dan *hepatitis B surface antigen (HbsAg, antigen Australia)* yang terdapat pada mantel (*envelope*) virus. HbsAg merupakan penanda (*marker*) serologi pertama yang muncul akibat infeksi VHB (Ganong, 1998).

Pemeriksaan HbsAg dilakukan untuk menentukan adanya virus, hepatitis B dalam darah baik dalam kondisi aktif maupun sebagai karier (Kee, 1997).

2.1.4 Hepatitis B Surface Antigen (HbsAg)

HbsAg adalah antigen VHB yang muncul pertama pada infeksi VHB. HbsAg disintesis di dalam sitoplasma sel hati dan kemudian dilepaskan ke dalam sirkulasi

darah penderita. Adanya HbsAg dalam darah penderita sebagai pertanda seseorang masih aktif mengidap VHB. HbsAg ditemukan 1-2 bulan setelah virus memasuki tubuh seseorang. Darah dengan HbsAg positif berpotensi menularkan infeksi VHB. Penderita hepatitis B yang klasik, kadar HbsAg mulai menurun setelah infeksi. HbsAg yang menetap lebih dari 6 bulan merupakan petunjuk hepatitis akut berubah menjadi kronik atau penderita menjadi carrier (Robbins dan Kumar, 1999).

HbsAg merupakan selubung dari partikel Dane atau merupakan partikel tubulus dengan diameter 20 nm dan panjang 100 nm atau partikel bulat dengan diameter 22 nm. HbsAg merupakan manifestasi pertama dari infeksi HBV. HbsAg umumnya sudah positif pada waktu inkubasi, titer tertinggi dicapai pada saat atau beberapa waktu setelah aktivitas enzim Transaminase menjadi abnormal, atau gejala klinik timbul, lalu kadarnya menurun pada waktu penyembuhan (Soemohardjo S, 1999).

HbsAg muncul dalam darah 6 minggu setelah infeksi dan akan menghilang setelah 3 bulan, persistensi HbsAg dalam darah lebih dari 6 bulan setelah infeksi berarti berlangsungnya suatu status pengidap HbsAg (*carrier state*) (Soemohardjo, 1999).

HbsAg stabil pada suhu -20°C selama lebih dari 20 tahun, tahan terhadap pembekuan serta pencairan berulang-ulang, dan stabil pada pH 2,4 selama 6 jam, tetapi infektivitas VHB akan menghilang (Jawetz, 1996).

Menetapnya HbsAg lebih dari 6 bulan merupakan petunjuk hepatitis akut menjadi khronik atau penderita menjadi carrier. Darah dengan HBsAg positif

berpotensi menularkan infeksi HBV, tetapi HbsAg itu sendiri tidak dapat menyebabkan infeksi (Soemohardjo S, 1999).

HbsAg disintesis dalam sitoplasma sel hati dalam jumlah besar, jauh melebihi partikel core yang diproduksi dalam nukleus, keduanya bergabung di sitoplasma membentuk partikel Dane, kemudian dilepaskan masuk peredaran darah dengan jumlah partikel HbsAg (yang bebas) yang berlebihan (Soemohardjo S, 1999).

HBsAg dalam darah yang berbentuk bulat dan tubulus tidak mengandung asam nukleat seperti partikel Dane, sehingga tidak infeksius akan tetapi memiliki daya imunogenik. HBsAg terdiri atas 3 jenis protein yaitu: (Soemohardjo S, 1999).

- a. *major protein* yang sintesisnya diatur oleh regio gene S.
- b. *middle protein* yang sintesisnya diatur oleh regio gene pre-S2 dan gene-S.
- c. *large protein* yang sintesisnya diatur oleh regio gene pre-S1, pre-S2 dan gene-S.

HBsAg yang mengandung *middle protein* ternyata lebih imunogenik dibandingkan dengan yang hanya mengandung major protein (Soemohardjo, 1999).

Dalam rantai asam amino yang sintesisnya oleh gen regio pres-S, terdapat reseptor dari polimer albumin serum manusia pHSA (*polimerized Human Serum Albumin*) reseptor, sedangkan sel hati penderita memiliki reseptro sejenis. Diperkiraka bahwa partikel Hepatitis B Virus mengadakan kontak atau interaksi

dengan sel hati penderita melalui reseptor dipermukaan Hepatitis B Virus, dengan perantaraan pHSA (Soemohardjo, 1999).

Sel hati yang terinfeksi Virus Hepatitis B akan terus mesekresikan partikel virus yang utuh (virion) sampai titer dalam serum mencapai 10⁸-10¹⁰ partikel/ml. Pada keadaan viremia yang tinggi biasanya disertai antigenemia. vinemia yang tinggi protein HBs berada pada konsentrasi 10-1000 µg/ml serum. Protein HBs disekresikan oleh sel yang terinfeksi sebagai partikel dengan berbagai bentuk dan ukuran. Adanya selubung virus kosong yang beredar dalam darah ini menunjukkan adanya eksese HbsAg dalam darah. Kebanyakan serum yang terinfeksi Virus Hepatitis B rasio antara HBsAg yang berbentuk selubung kosong dengan partikel virus utuh adalah 1000 : 1.

Epidemiologi HBV dalam banyak hal menyerupai epidemiologi virus imunodefisiensi manusia atau HIV (Bisanto J, 2000).

Penularan dapat dibagi menjadi 3 jalur, yaitu :

- a. Penularan melalui kulit pola penularan horisontal
- b. Penularan melalui mukosa
- c. Penularan perinatal pola penularan vertikal

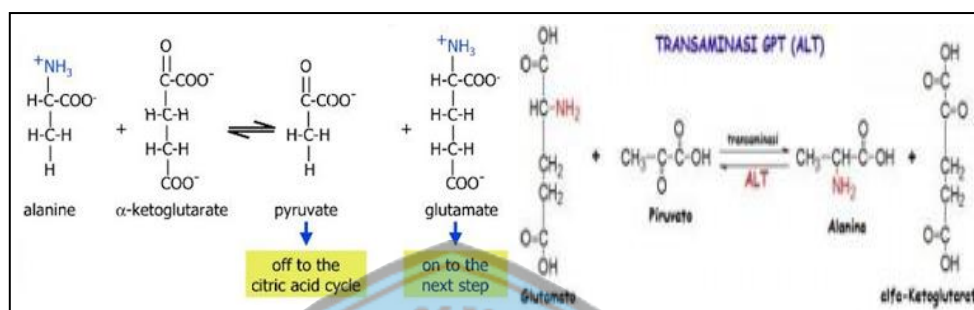
Berdasarkan kelompok individu yang mempunyai resiko tinggi untuk mendapat penularan infeksi HBV adalah :

- a. Staf perawat pada tempat perawatan penderita lemah mental.
- b. Penghuni institusi yang bersifat tertutup misalnya penjara.
- c. Pecandu narkotik terutama yang menggunakan obat suntikan.

- d. Staf dan penderita unit dialysis, petugas kesehatan yang sering berhubungan dengan darah atau produk yang berasal dari darah.
- e. Penderita yang sering mendapat transfusi darah.
- f. Individu yang sering berganti pasangan seksual dan pria homoseksual.
- g. Suami atau istri atau anggota keluarga penderita infeksi HBV kronik.
- h. Bayi yang dilahirkan oleh Ibu yang HBsAg positif.
- i. Individu yang tinggal di daerah dengan prevalensi infeksi HBV tinggi.
- j. Populasi dari golongan sosial ekonomi rendah yang tinggi dalam daerah yang berjejal penghuninya dan higien kurang walaupun tinggal di daerah prevalensi infeksi HBV rendah.

2.1.5 Alanin Aminotransferase (ALT)

Transaminase adalah sekelompok enzim yang merupakan katalisator dalam proses pemindahan gugus amino antara suatu asam alfa amino dengan suatu alfa keto. Enzim terdiri dari Aspartat Transaminase dan Alanin aminotransferase atau disebut juga Serum Glutamat Oxaloacetat Transaminase dan Alanin aminotransferase atau disebut juga Serum Glutamat Piruvat Transaminase. AST adalah enzim mitokondria yang banyak ditemukan dalam jantung, hati, otot tubuh dan ginjal. ALT terdapat pada sitoplasma sel-sel hepar. ALT relatif spesifik pada kerusakan hati (Murray, R.K, 1999).



Gambar 3 : Reaksi Transaminasi (Poejadi, 1994)

Enzim alanin aminotransferase paling banyak terdapat pada sel-sel hati. Kenaikan nilai aminotransferase dalam serum disebabkan oleh sel-sel yang kaya akan aminotransferase mengalami nekrosis atau hancur. Enzim-enzim tersebut masuk dalam peredaran darah. Kenaikan kembali atau bertahanannya nilai aminotransferase yang tinggi biasanya menunjukkan berkembangnya kelainan dan nekrosis hati (Hendraraharja, 2000).

Aminotransferase serum juga meningkat pada bermacam-macam penyakit hati selain akibat nekrosis hepatoseluler atau obstruksi misalnya penyakit hati infiltratif (perlemakan hati dan metastase keganasan pada hati). Penyakit infeksi baik sistematik maupun lokal pada hati, penyakit ini karena obat, penyakit hati karena alkoholik (Bisanto J, 2000).

Kasus hepatitis virus didapatkan kadar albumin kurang dari 3 g% dan kadar globulin total lebih dari 4 g% dengan kadar globulin gama 40% atau lebih dari globulin total maka pada kasus tersebut ada kecenderungan untuk terjun kedalam

hepatitis kronik aktif, walaupun tidak didapatkan ikterus. Kemudian pada hepatitis kronik, bila didapatkan kenaikan kadar globulin gama serum lebih dari 3 g% yang disertai dengan kenaikan kadar SGOT atau SGPT lebih dari 5 kali harga normal tertinggi maka kemungkinan besar kasus hepatitis kronik aktif (Bisanto J, 2000). Pemakaian utama transaminase adalah untuk mengetahui adanya nekrosis sel hati, dengan beberapa sifat yang menguntungkan yaitu :

- a. Kenaikan kadar transaminase terjadi paling awal dalam perjalanan penyakit sebelum terjadi perubahan-perubahan dari tes-tes yang lain. Misalnya kadar transaminase serum sudah meningkat pada stadium preikterik dari hepatitis virus akut.
- b. Kadar transaminase serum merupakan kadar yang paling akhir kembali menjadi normal dalam perjalanan penyakit hati yang disertai nekrosis sel-sel hati.
- c. Kadar transaminase serum dapat dipakai sebagai petunjuk adanya kekambuhan suatu penyakit hati yang disertai nekrosis sel-sel hati (misal suatu hepatitis)

Tes ALT dapat menunjukkan adanya persistensi maupun kronisitas yaitu bila kadar transaminase tetap tinggi dalam jangka waktu lama walaupun parameter laboratorium lainnya, misalnya bilirubin serum sudah menjadi normal (Ravel, 2000).

Tabel 1 : Kondisi yang menyebabkan peningkatan ALT (Fk. Wimann, 1994)

No	Peningkatan SGPT	Kondisi / Penyebab
1	Peningkatan 1-3 x nilai normal	- Pankreatitis - Perlemakan hati - Sirosis laennec - Sirosis biliar
2	Peningkatan 3-10 x normal	- Infeksi mono nuklear - Hepatitis kronik aktif - Obstruksi empedu extra hepatic - Syndrome Reye - Infark miokard (AST > ALT)
3	Peningkatan > 20 x nilai normal	- Hepatitis virus - Hepatitis toksik

Nilai normal :

Laki-laki sampai dengan 42 U/L

Wanita sampai dengan 32 U/L

2.2 Hubungan Kadar HbsAg dengan Kadar Alanin Aminotransferase (ALT)

Hepatitis B merupakan penyakit radang hati yang disebabkan oleh Hepatitis B Virus (HBV). Enzim *Alanin aminotransferase* merupakan enzim yang diproduksi oleh sel hati, dimana konsentrasi meningkat jika terjadi kerusakan sel hati, apabila hati mengalami gangguan karena penyakit yang disebabkan oleh virus, perlemakan maka salah satu atau lebih fungsi akan melemah baik fungsi metabolisme, ekskresi, maupun fungsi sintesis (Hadi, 2000).

Enzim *alanin aminotransferase* (ALT) sebagian besar dijumpai dalam hati, sedangkan dalam jantung dan otot-otot seket agak kurang jika dibanding dengan SGOT. Kadar dalam serum meningkat terutama pada kerusakan dalam hati jika

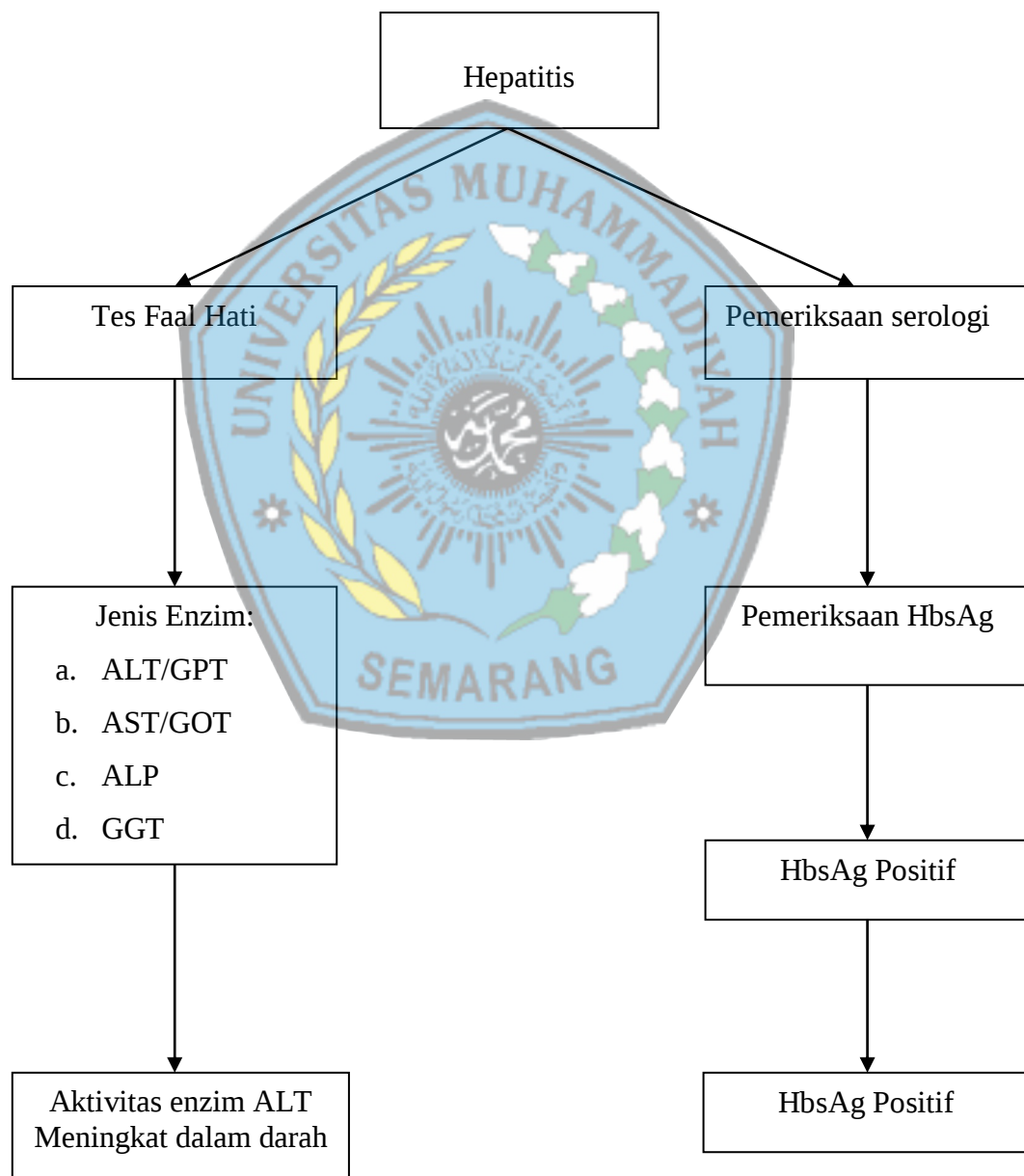
dibanding dengan SGOT. Enzim ini hanya didapatkan dalam sitoplasma. (Hadi,2000).

Kerusakan serum transaminase tersebut akibat adanya kerusakan sel-sel hati oleh karena virus, obat-obatan, atau toksin yang menyebabkan virus hepatitis, carcinoma metastatik, kegagalan jantung, dan penyakit hati *granulomatous* yang disebabkan oleh alkohol, kenaikan kembali atau bertahannya enzim alanin transaminase yang tinggi menunjukkan berkembangnya kelainan dan nekrosis hati (Husada 1999).



2.3

Kerangka Teori



Gambar 4 : Kerangka teori penelitian

2.4 Kerangka Konsep



Gambar 5 : Kerangka konsep penelitian

2.5 Hipotesis

Ada hubungan kadar HBsAg dengan Kadar enzim *Alanin Aminotransferase* (ALT) pada pasien hepatitis B di RSUD Ambarawa.