

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 SGPT

2.1.1 Pengertian SGPT

Enzim yang paling sering berkaitan dengan kerusakan hati adalah aminotransferase yang mengkatalisis pemindahan reversibel satu gugus amino antara sebuah asam amino dan asam *alfa-keto*, yang berfungsi dalam pembentukan asam-asam amino yang dibutuhkan untuk menyusun protein di hati. Salah satunya adalah *alanine aminotransferase* (ALT) yang memindahkan satu gugus amino antara alanin dan asam *alfa-keto glutamate* (Sacher RA, 2004).

Pemeriksaan SGOT/SGPT adalah pemeriksaan untuk melihat adanya kerusakan organ hati. Salah satu pemeriksaan biokimia hati yang biasanya digunakan adalah pemeriksaan enzim golongan *alanin aminotransferase* (ALT) atau sering disebut *glutamate pyruvate transaminase* (Gajawatet al, 2006).

ALT (*alanin aminotransferase*) merupakan enzim yang utama banyak ditemukan pada sel hati serta efektif dalam mendiagnosis destruksi hepatoselular.. Jika terjadi kerusakan hati, enzim ALT akan keluar dari sel hati menuju sirkulasi darah. Kadar normal ALT darah 5-35 U/L. Enzim ini juga ditemukan dalam jumlah sedikit pada otot jantung, ginjal, serta otot rangka. Kadar ALT serum dapat lebih tinggi dari sekelompok transferase lainnya (transaminase), *aspartate aminotransferase* (AST) atau *serum glutamic oxatoacetic transaminase* (SGOT), dalam kasus hepatitis akut serta kerusakan hati akibat penggunaan obat dan zat

kimia, dengan setiap serum mencapai 200-400 U/L. SGPT digunakan untuk membedakan antara penyebab karena kerusakan hati dan ikterik hemolitik. Kadar SGOT serum pada ikterik yang berasal dari hati hasilnya lebih tinggi dari 300 unit, sedangkan yang bukan berasal dari hati hasilnya <300 unit. Kadar SGPT serum biasanya meningkat sebelum tampak ikterik (Kee, 2007).

Kadar SGPT sering kali dibandingkan dengan kadar SGOT untuk tujuan diagnostik. SGPT meningkat lebih khas dari pada SGOT pada kasus nekrosis hati dan hepatitis akut, sedangkan SGOT meningkat lebih khas pada nekrosis miokardium (infark miokardium akut), sirosis, kanker hati, hepatitis kronis, dan kongesti hati. Kadar SGPT ditemukan normal atau meningkat sedikit pada kasus nekrosis miokardium. Kadar SGPT kembali lebih lambat ke kisaran normal dari pada kadar SGOT pada kasus hati. Peningkatan SGPT lebih tinggi dari pada SGOT pada kerusakan yang akut hal ini disebabkan SGPT merupakan enzim yang hanya terdapat pada sitoplasma sel hati, sebaliknya SGOT terdapat baik dalam sitoplasma maupun mitokondria akan lebih meningkat dari SGPT pada kerusakan hati yang lebih dalam dari sitoplasma sel (Speicher *et al.* dalam Dedy, 2008).

Enzim SGPT paling banyak ditemukan di dalam hati, sehingga untuk mendeteksi penyakit SGPT dianggap paling lebih spesifik dibanding SGOT. Peningkatan kedua enzim selular ini terjadi akibat pelepasan ke dalam serum ketika jaringan mengalami kerusakan. Kenaikan kadar enzim SGPT dalam serum dapat disebabkan oleh sel – sel yang banyak mengandung enzim transaminase mengalami nekrosis atau hancur, sehingga enzim – enzim tersebut masuk dalam

peredaran darah akibatnya terjadi peningkatan kadar ALT. Pada kerusakan hati yang disebabkan oleh keracunan atau infeksi, kenaikan SGOT dan SGPT dapat mencapai 20-100x nilai batas normal tertinggi. Umumnya pada kerusakan hati yang menonjol ialah kenaikan SGPT (Sadikin 2002).

2.1.2 Kondisi yang meningkatkan kadar SGPT

Menurut (Sacher, 2004), kondisi yang dapat meningkatkan SGPT dibedakan menjadi tiga yaitu :

1. Peningkatan SGPT > 20 kali normal : hepatitis viral akut, nekrosis hati (toksisitas obat atau kimia)
2. Peningkatan 3-10 kali normal : infeksi mononuklear, hepatitis kronis aktif, sumbatan empedu ekstra hepatic, sindrom Reye dan infark miokard (SGOT>SGPT)
3. Peningkatan 1-3 kali normal : pankreatitis, perlemakan hati, sirosis Laennec dan sirosis biliaris

2.1.3 Faktor – faktor yang mempengaruhi hasil pemeriksaan SGPT

1. Faktor Pra Analitik

Tahap pra analitik adalah tahap persiapan awal, tahap ini sangat menentukan kualitas sampel yang nantinya akan mempengaruhi hasil pemeriksaan yang termasuk tahap pra analitik yaitu :

- a. Pemahaman intruksi dan pengisian formulir
- b. Persiapan pasien sebelum uji laboratorium yaitu puasa 8-10 jam hanya bisa minum air putih dan tidak beraktifitas berat, dapat meningkatkan kadar SGPT

- c. Pengambilan sampel plasma dan serum harus dilakukan secara tepat, volume yang sesuai, gunakan alat dan bahan yang benar berkualitas baik
- d. Komposisi antikoagulan yang tidak sesuai
- e. Hemolisis spesimen darah dapat mempengaruhi temuan laboratorium
- f. Injeksi per IM dapat meningkatkan kadar ALT serum
- g. Obat tertentu yang meningkatkan kadar ALT serum dapat mempengaruhi temuan pengujian
- h. Konsumsi alkohol
- i. Salisilat yang dapat menyebabkan kadar serum positif atau negatif yang keliru

2. Faktor Analitik

Tahap analitik adalah tahapan pengerjaan pengujian sampel sehingga diperoleh hasil pemeriksaan, yang termasuk faktor analitik yaitu : Kalibrasi alat laboratorium, pemeriksaan sampel, kualitas reagen, ketelitian dan ketepatan.

3. Faktor Pasca Analitik

Pasca analitik adalah tahap akhir pemeriksaan yang dikeluarkan untuk meyakinkan bahwa hasil pemeriksaan yang dikeluarkan benar-benar valid, yang termasuk faktor pasca analitik yaitu : Pencatatan hasil pemeriksaan, interpretasi hasil dan pelaporan hasil pemeriksaan

2.2 Metode Pemeriksaan SGPT

2.2.1 Metode Kinetik Enzimatik

Metode yang digunakan untuk pemeriksaan SGPT adalah metode kinetik enzimatik sesuai IFCC dilakukan menggunakan alat semi otomatis merek photometer 4010. Alat ini adalah salah satu alat yang digunakan di laboratorium klinik untuk menilai kimia darah. Alat ini dikeluarkan oleh Perusahaan Boehringer Mannheim Jerman. Pemeriksaan berdasarkan reaksi kinetik enzimatik umumnya dipengaruhi oleh pH, suhu, waktu, dan jenis substrat (Sardini, 2007). Prinsip metode ini adalah *Alanine aminotransferase* (ALT) mengkatalis *transaminase* dari *L-Alanine* dan *2-oxoglutarate* membentuk *L-Glutamate* dan *pyruvate* direduksi menjadi *D-Lactate* oleh enzim *lactic dehydrogenase* (LDH) dan *niconamide adenine dinucleotide* (NADH) teroksidase menjadi NAD. Banyaknya NADH yang teroksidase berbanding langsung dengan aktivitas ALT dan diukur dengan photometer 4010 pada panjang gelombang 340 nm, temperatur 37⁰C, standar 1745 U/L, pengukuran pada blanko udara dan reagen Diasys. Cara kerja alat ini adalah 1000 µl reagen kerja dimasukkan ke dalam tabung reaksi, ditambahkan 100 µl serum dicampur dengan baik, inkubasi selama 1 menit pada suhu 37⁰C, diproses dan dibaca dengan alat photometer 4010 pada panjang gelombang 340 nm.

2.2.2 Metode Automatik

Pemeriksaan SGPT juga bisa dilakukan menggunakan alat otomatis analyser kimia klinik merek Selecta Pro Series. Prinsip kerja alat ini adalah pemipetan serum dan reagen dikerjakan secara otomatis dan reaksinya

berlangsung dalam rotor. Setelah itu alat secara otomatis membaca absorbansi dari larutan menggunakan lampu halogen sebagai sumber cahaya dan dibaca oleh photo diode. Nilai absorbansi tersebut dikonversikan menggunakan rumus yang sudah ditentukan untuk setiap parameternya dengan menggunakan faktor. Hasil akan ditampilkan pada layar monitor (Manual book selecta pro series, 2011).

2.3 Perbedaan Serum dan Plasma

Pemeriksaan kadar SGPT menurut standar operasional prosedur dengan menggunakan sampel serum namun ada yang menggunakan sampel plasma antikoagulan EDTA. Nilai normal : Laki-laki < 41 U/L; Wanita : < 31 U/L.

2.3.1 Pengertian Plasma

Plasma adalah cairan kekuningan yang masih mengandung fibrinogen, faktor pembekuan dan protrombin karena adanya penambahan antikoagulan. Plasma diperoleh bila volume sejumlah darah ditambahkan antikoagulan secukupnya dan diputar dengan kecepatan 3000 rpm selama 30 menit, maka akan terdapat bagian yang terpisah dari bagian yang padat cairan inilah yang disebut plasma. Plasma terdiri dari air, protein, mineral, bahan organik (glukosa, lemak, urea, asam urat, kreatinin dan kolesterol), gas, hormon-hormon, enzim dan antigen.

Plasma yang masih mengandung fibrinogen tidak mengandung faktor-faktor pembekuan II, V dan VII tetapi mengandung serotin tinggi karena merusakkan platelete. Plasma masih mengandung fibrinogen karena penambahan antikoagulan yang mencegah terjadinya pembekuan darah tersebut (Guder, 2009).

2.3.2 Pengertian Serum

Serum adalah plasma darah tanpa fibrinogen. Serum merupakan fraksi cair dari seluruh darah yang dikumpulkan setelah darah dibiarkan membeku, bekuan dihilangkan dengan sentrifuge dan supernatan yang dihasilkan. serum normal mengandung faktor XII, XI, X, IX, dan VII sedangkan serum tidak normal mengandung fibrinogen, protombin, faktor VIII, faktor V, dan faktor XIII (Sacher,2012).

Serum pada dasarnya mempunyai komposisi yang sama dengan plasma, namun kandungan fibrinogen dan faktor pembekuan II, V dan VII-nya telah hilang. Pada proses pembekuan darah fibrinogen diubah menjadi fibrin maka serum tidak mengandung fibrinogen lagi tetapi zat-zat lainnya masih tetap terdapat di dalamnya. Fibrinogen adalah protein dalam plasma darah yang berubah menjadi fibrin sehingga menimbulkan pembekuan darah. Serum pada hakikatnya mempunyai susunan yang sama seperti plasma, kecuali fibrinogen dan faktor pembekuan II, V, VIII, XIII yang sudah tidak ada (Widmann, 1995).

Penggunaan serum dalam kimia klinik lebih luas dibandingkan penggunaan plasma. Hal ini disebabkan serum tanpa menggunakan antikoagulan sehingga komponen - komponen yang terkandung di dalam serum tidak terganggu aktifitas dan reaksinya. Kandungan yang ada pada serum adalah antigen, antibodi, hormon dan 6-8% protein yang membentuk darah. Serum mengandung serotonin yang lebih tinggi dibandingkan plasma karena terjadi pemecahan trombosit selama proses penggumpalan.

2.3.3 Perbedaan Serum dan Plasma

Tabel 2. Ciri-ciri plasma dan serum

Ciri-ciri	Plasma	Serum
Warna	Agak kuning dan jernih	Agak kuning dan jernih
Kekeruhan	Lebih kental dari air	Lebih kental dari air
Fibrinogen	Masih ada	Tidak ada lagi
Antikoagulan	Pakai	Tidak pakai
Serat fibrin	Tidak ada	Ada dalam gumpalan
Pemisahan Sel	Pemusingan	Penggumpalan spontan
Sel terkumpul di dalam	Endapan (Sedimen)	Gumpalan
Suspensi kembali sel	Dapat	Tidak dapat

(Sadikin, 2001).

Dari tabel 1 tampak bahwa sel-sel yang terpisah dalam proses pembuatan plasma atau serum berada dalam keadaan berbeda. Perbedaan itu terjadi karena cara pemisahan cairan yang berbeda. Serum dipisahkan dengan cara membiarkan darah beberapa lama dalam tabung kemudian darah tersebut akan membeku dan selanjutnya akan mengalami penggumpalan akibat terperasnya cairan dari dalam bekuan. Darah biasanya sudah membeku dalam jangka waktu 10 menit dan pembekuan sempurna terjadi dalam waktu 24 jam (Depkes RI).

Menurut Sadikin (2001) Dalam pembuatan serum, sel-sel darah menggumpal secara baur dan terjebak dalam suatu anyaman yang luas dan kontraktif dari jaring serat-serat fibrin. sebaliknya, dalam penyiapan plasma sel-sel darah terendapkan dengan jelas didasar tabung seperti pengendapan suspensi partikel lain. Bahkan dengan jelas sekali pengendapan sel-sel darah pada pembuatan plasma tersebut menghasilkan pemisahan sel berdasarkan masa jenis menjadi 2 bagian. Sel-sel darah dengan cara ini akan terpisah menjadi lapisan eritrosit atau sel darah merah yang merupakan lapisan yang tebal yang dapat

mencapai hampir separuh volume darah. Selain itu, ada pula lapisan yang tipis dan putih diatas lapisan eritrosit yang terdiri atas sel-sel leukosit dan sejumlah trombosit atau keping darah (Platelete). Secara garis besar, plasma atau serum terdiri atas air pelarut dan berbagai bahan terlarut yang ada di dalamnya.

Menurut Sacher (2004) Perbandingan antara plasma dan serum yaitu plasma adalah bagian cair dari darah. Diluar sistem vaskuler, darah dapat tetap cair dengan mengeluarkan fibrinogen atau menambahkan antikogulan yang sebagian besar mencegah kougulasi dengan mengelasi atau menyingkirkan ion-ion kalsium, sitrat, oksalat, dan EDTA (*Etylene Diamene Tetra Acetat*) adalah antikoagulan dari golongan kelasi. Plasma yang baru diambil mengandung semua protein yang terdapat di dalam darah yang bersirkulasi. Sedangkan serum adalah cairan yang tersisa setelah darah menggumpal atau membeku. Koagulasi mengubah semua fibrinogen menjadi fibrin yang padat. Serum normal tidak mangandung fibrinogen dan beberapa faktor koagulasi lainnya.

2.4 Antikoagulan

Antikoagulan adalah suatu zat yang digunakan untuk mencegah pembekuan darah, agar darah yang akan diperiksa tidak sampai membeku (Gandasoebrata, 2007).

Antikoagulan yang sering digunakan digunakan dalam pemeriksaan laboratorium antara lain :

1. EDTA (*Ethylen Diamine Tetra Acetic Acid*)

Umumnya tersedia dalam bentuk garam sodium (natrium) atau potassium (kalium). Antikoagulan ini mencegah koagulasi dengan cara

mengikat kalsium. EDTA digunakan untuk mencegah pembekuan darah, bekerja dengan cara mengubah ion kalsium dari darah menjadi bentuk bukan ion. Mekanisme mencegah penggumpalan darah EDTA yaitu dengan mengikat kalsium atau menghambat trombin yang diperlukan untuk mengkonversi fibrinogen menjadi fibrin dalam proses pembekuan. Pembekuan darah (koagulasi) melibatkan pembuluh darah, agregasi trombosit serta protein plasma baik yang menyebabkan pembekuan maupun yang melarutkan bekuan, pembentukan jaring fibrin yang terikat dengan agregat trombosit sehingga terbentuk sumbat hemostatis. Pelarutan parsial atau total agregat hemostatis atau trombus oleh plasmin di dalam darah yang tidak rusak mengandung heparin (Wirawan, 2009)

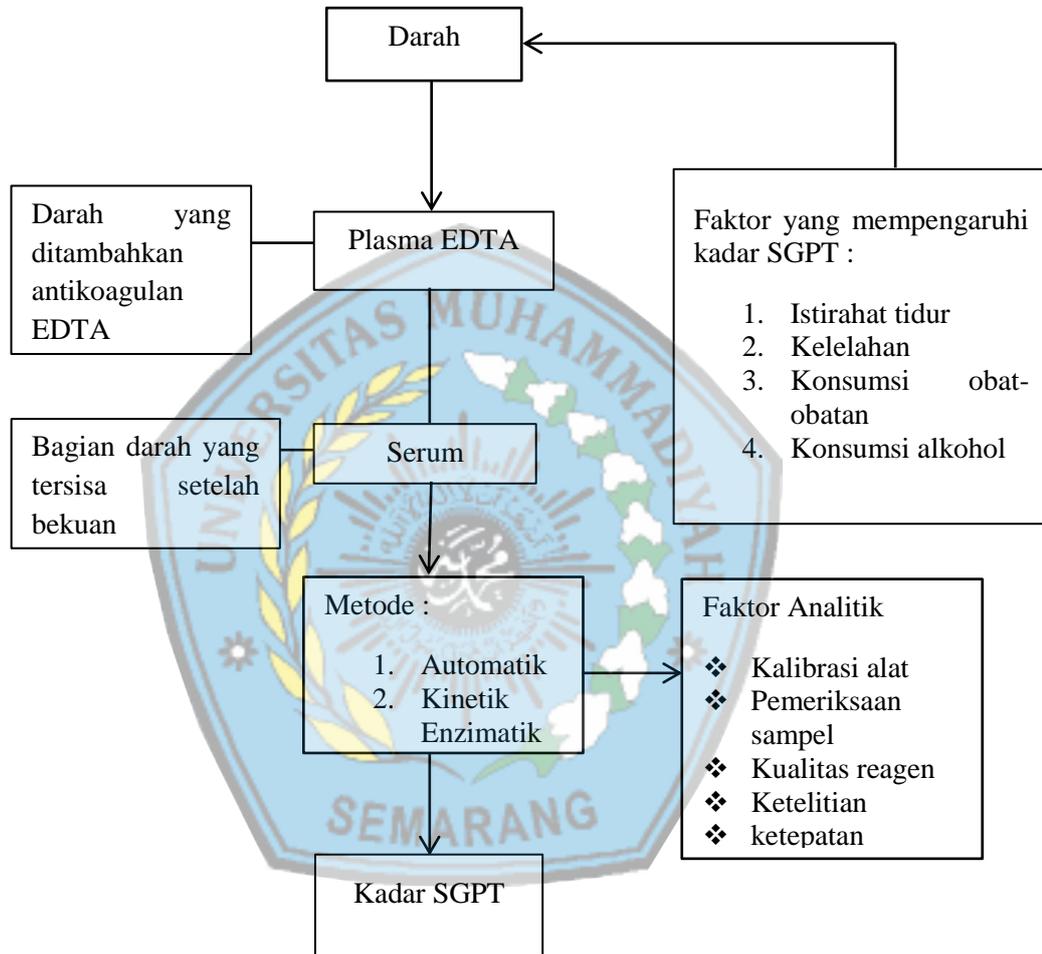
EDTA terdiri dari 3 macam yaitu dinatrium EDTA (Na_2EDTA), dipotassium EDTA (K_2EDTA) dan tripotassium EDTA (K_3EDTA). EDTA yang digunakan tergantung dari jenis garamnya, namun garam kalium (K) lebih sering digunakan dibanding garam natrium (Na) karena lebih mudah didapat dan mudah larut.

2. Heparin

Antikoagulan ini merupakan asam mukopolisakarida yang bekerja dengan cara menghentikan pembentukan trombin dari protrombin sehingga menghentikan pembentukan fibrin dan fibrinogen sehingga cara kerjanya berdaya seperti antitrombin dan antitromboplastin. Heparin ada 3 macam yaitu: ammonium heparin, lithium heparin dan sodium heparin. Lithium heparin paling sering digunakan karena tidak mengganggu analisa beberapa

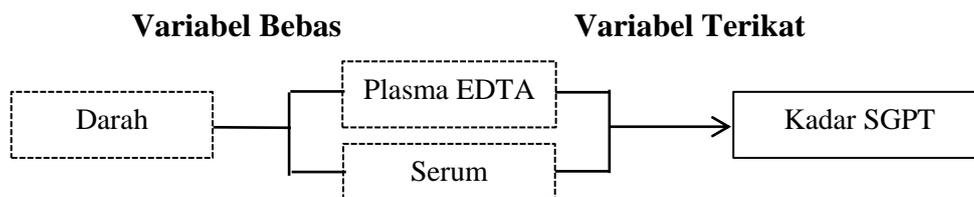
macam ion elektrolit dalam darah, dalam bentuk vacutainer tutup tabung warna hijau. Heparin dapat menetralkan beberapa trombin yang terbentuk (Wirawan, 2009).

2.5 Kerangka Teori



Gambar 1. Kerangka Teori

2.3 Kerangka Konsep



Gambar 2. Kerangka Konsep

2.4 Hipotesis Penelitian

Ada perbedaan kadar SGPT terhadap sampel plasma EDTA dan serum.

