

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 SGPT**

SGPT merupakan suatu enzim yang ditemukan terutama pada sel-sel hepar, efektif dalam mendiagnosa kerusakan hepatoseluler. Kadar ALT serum dapat lebih tinggi sebelum ikterik terjadi. Pada ikterik dan ALT serum > 300 unit, penyebab yang paling mungkin karena gangguan hepar dan tidak gangguan hemolitik. ALT adalah tes yang lebih spesifik untuk kerusakan hati dibanding ASAT. ALT enzim yang dibuat dalam sel hati (hepatosit), jadi lebih spesifik untuk penyakit hati dibandingkan dengan enzim lain. Peningkatan ALT terjadi bila ada kerusakan pada selaput sel hati. Setiap jenis peradangan hati dapat menyebabkan peningkatan pada ALT. Peradangan pada hati dapat disebabkan oleh hepatitis virus, beberapa obat, penggunaan alkohol, dan penyakit pada saluran cairan empedu (Adji, 2009).

#### **2.2 Kondisi yang meningkatkan kadar SGPT.**

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

- a. Peningkatan SGPT > 20 kali normal : hepatitis virus akut, nekrosis hati (toksisitas obat atau kimia)
- b. Peningkatan 3-10 kali normal: infeksi mono nuklear, hepatitis kronis aktif, sumbatan empedu ekstra hepatis, sindrom reye dan infark miokard (SGPT).
- c. Peningkatan 1-3 kali normal: pankreatitis, perlemakan hati, sirosis Laennec dan dan sirosis biliaris.

## 2.3 Penyakit atau gangguan kesehatan yang menjadi sebab peningkatan kadar SGPT

### a. Hepatitis

Orang yang terserang hepatitis baik itu jenis A, B, ataupun C akan mengalami peradangan di dalam organ hatinya. Sel-sel dalam hatinya bisa saja mengalami kematian. Hal ini lah yang mengakibatkan terjadinya kenaikan SGPT, Pada serangan hepatitis akut atau penderita baru, kenaikannya bisa mencapai 5-10 kali nilai normal (Adji, 2009).

### b. Fatty liver (perlemakan hati)

Tes fungsi hati pada perlemakan hati Biasanya SGPT meningkat sekitar 2 sampai 3 kali nilai normal. Kadar enzim yang di produksi hati lainnya seperti triglyserida dan LDL (kolesterol) juga terlihat meninggi. Kelainan ini sering terjadi pada orang dengan usia muda berbadan gemuk. Biasanya penderita mengalami perasaan tak nyaman pada perut bagian kanan atas atau bisa saja tidak menimbulkan keluhan sama sekali (Joyce LeFever Kee, 2007).

### c. Sumbatan empedu

Tes fungsi hati pada sumbatan saluran empedu akan mendapati Peningkatan SGPT biasanya tidak terlalu tinggi, sekitar kurang dari 4 kali nilai normal. Empedu merupakan organ diluar hati yang juga berpengaruh bagi hati, empedu terganggu otomatis kerja fungsi hati. Kadar Bilirubin akan tinggi jika sumbatan pada empedu sudah cukup lama. Mengakibatkan pasien mengalami kulit dan mata kekuningan atau icterus (Joyce LeFever Kee, 2007).

d. Penyakit non liver

Bebapa penyakit yang tidak ada hubungannya dengan organ hati pun bisa mengakibatkan kadar SGPT meninggi. Enzim bukan hanya di produksi di dalam hati. Penyakit seperti penyakit thyroid/kelenjar gondok, Penyakit auto immune (AIH), Wilson disease, Celiac disease, Muscle disorders. Bahkan penyakit seperti tipus dan DHF (demam berdarah) pun juga bisa mengakibatkan kadar SGPT seseorang menjadi tinggi

## 2.4 Pemeriksaan SGPT

### 1. Metode SGPT

Aktivitas enzim SGPT dapat ditentukan menggunakan metode kinetic reaksi enzimatik, selain untuk menilai aktivitas enzim, reaksi kinetik enzimatik dapat pula digunakan untuk mengukur kadar substrat. Metode reaksi enzimatik yang biasa digunakan untuk menentukan kadar SGPT sesuai rekomendasi IFCC (Sardini, 2007).

### 2. Prinsip SGPT

Prinsip pemeriksaan kinetik adalah Alanine aminotransferase ( ALT ) mengkatalis transiminasi dari L – alanine dan a – kataglutarate membentuk l – glutamate dan pyruvate, pyruvate yang terbentuk di reduksi menjadi laktat oleh enzim laktat dehidrogenase ( LDH ) dan nicotinamide adenine dinucleotide ( NADH ) teroksidasi menjadi NAD. Banyaknya NADH yang teroksidasi hasil penurunan serapan (absorbance) berbanding langsung dengan aktivitas ALT dan diukur secara fotometrik dengan panjang gelombang 340 nm (Ronald A, 2004).

Nilai normal SGPT: Perempuan: < 31 U/L, Laki- laki: < 35 U/L.

## 2.5 Kuvet

Kuvet (dari Bahasa Perancis *cuvette* berarti "bejana kecil") adalah sebuah tabung kecil dengan penampang melintang berbentuk lingkaran atau persegi, yang ditutup pada salah satu ujung, terbuat dari plastik dan kaca (untuk cahaya UV) dan dirancang untuk menaruh sampel untuk percobaan spektroskopi. Kuvet terdiri dari dua macam jenis yaitu kuvet yang berbahan dasar kaca dan plastik. Kuvet plastik sekali pakai sering digunakan dalam pengujian spektroskopi cepat, di mana kecepatan lebih penting dari pada akurasi tinggi. Kuvet kaca dapat digunakan pada berbagai rentang panjang gelombang cahaya tampak dan kuarsa leburan cenderung digunakan dalam rentang UV hingga inframerah dekat (Riswanto, 2010).

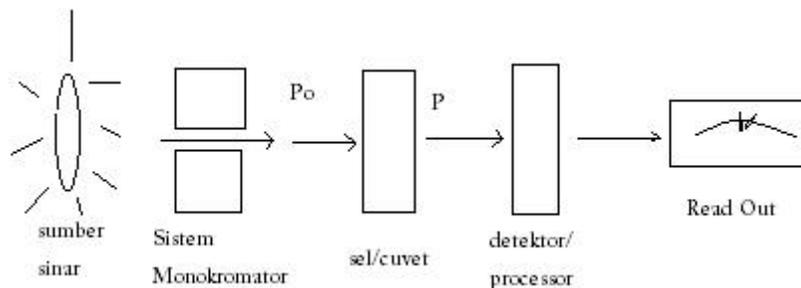
Kuvet yang baik adalah kuvet yang terbuat dari bahan gelas karena dapat digunakan berulang-ulang, sedangkan kuvet yang terbuat dari plastik merupakan disposable atau sekali pemakaian. Penggunaan kuvet yang telah dicuci dan digunakan berulang-ulang dapat berpengaruh terhadap hasil pemeriksaan laboratorium sehingga mempengaruhi akurasi hasil dalam pemeriksaan (Riswanto, 2010).

kuvet kaca jauh lebih mahal dari pada kuvet plastik. Kuvet plastik sekali pakai dan dapat dibuang setelah menyelesaikan percobaan spektrometri untuk mencegah risiko dari menggunakan kembali kuvet dan merusak kuvet kuarsa yang mahal. Warna dan rentang UV dapat dianalisis dengan jenis kuvet ini. Kuvet berukuran terkecil mampu berisi 70 $\mu$ L, ukuran sedang mampu berisi 1.5mL dan 3.0mL, dan

yang terbesar adalah untuk pengujian sampel dengan 2,5 mL atau lebih besar (Riswanto, 2010).

Beberapa jenis kuvet yang umum digunakan, setiap tipe kuvet memiliki panjang gelombang berbeda yang dapat digunakan di mana transparansi melebihi 80%. Kaca optis, memiliki jangkauan panjang gelombang optik 340-2,500 nm yang mentransmisikan lebih dari 80% cahaya bersama dengan toleransi pencocokan 1% pada 350 nm. Plastik, dengan panjang gelombang yang dapat digunakan pada 380 hingga 780 nm (spektrum tampak). Kuarsa leburan, dengan panjang gelombang di bawah 380 nm (spektrum ultraviolet). Kuarsa UV, dengan panjang gelombang yang dapat digunakan pada 190-2,500 nm, dan toleransi pencocokan 1% pada 220 nm; Kuarsa ES, dengan panjang gelombang yang dapat digunakan pada 190 hingga 2,000 nm, dan toleransi pencocokan 1% pada 220 nm; Kuarsa IR, dengan panjang gelombang yang dapat digunakan pada 220 hingga 3,500 nm, dan toleransi pencocokan 1% pada 2,730 nm.

## 2.6 Spektrofotometer



Spektrofotometri sesuai dengan namanya adalah alat yang terdiri dari spektrometer dan fotometer. Spektrofotometer menghasilkan sinar dari spectrum

dengan panjang gelombang tertentu dan fotometer adalah alat pengukur intensitas cahaya yang ditransmisikan atau diabsorpsi. Spektrofotometer digunakan untuk mengukur energy relatif jika energy tersebut ditransmisikan, direfleksikan atau diemisikan sebagai fungsi panjang gelombang. Kelebihan spektrofotometer dengan fotometer adalah panjang gelombang dari sinar putih dapat lebih di deteksi dan cara ini diperoleh dengan alat pengurai seperti prisma, grating atau celah optis. Fotometer filter dari berbagai warna yang mempunyai spesifikasi melewati trayek pada panjang gelombang tertentu (Gandjar,2007).

Spektrofotometer, yang penting untuk diperhatikan ialah perbedaan antara spektrofotometer sinar tunggal dan spektrofotometer sinar ganda. Spektrofotometer sinar tunggal biasanya dipakai untuk kawasan spectrum ultraungu dan cahaya yang terlihat. Spektrofotometer sinar ganda dapat dipergunakan baik dalam kawasan ultraungu dan cahaya yang terlihat maupun dalam kawasan inframerah (Gandjar,2007).

Keuntungan utama metode spektrofotometri adalah bahwa metode ini memberikan cara sederhana untuk menetapkan kuantitas zat yang sangat kecil. Selain itu, hasil yang diperoleh cukup akurat, dimana angka yang terbaca langsung dicatat oleh detector dan tercetak dalam bentuk angka digital ataupun grafik yang sudah diregresikan (Yahya S,2013).

### **2.7.1 Prinsip Kerja Spektrofotometri**

Prinsip kerja Spektrofotometri adalah bila cahaya (monokrommatik maupun campuran) jatuh pada suatu medium homogen, sebagian dari sinar masuk akan

dipantulkan sebagian diserap dalam medium itu dan sisanya diteruskan. Nilai yang keluar dari cahaya yang diteruskan dinyatakan dalam nilai absorbansi karena memiliki hubungan dengan konsentrasi sampel (Gandjar, 2007).

### **2.7.2 Cara Kerja Spektrofometri**

Sinar berasal dari dua lampu yang berbeda yaitu lampu wolfran untuk sinar visible (sinar tampak = 38-780) dan lampu deuterium untuk sinar ultra violet (180-380 nm) pada video lampu yang besar. Pilih panjang gelombang yang diinginkan/diperlukan. Kuvet ada dua karena alat yang dipakai tipe double beam disanalah kita menyimpan sampel dan yang satu lagi untuk blanko. Detektor atau pembaca cahaya yang diteruskan oleh sampel disini terjadi pengolahan data sinar menjadi angka yang ada pada reader. Cahaya yang masuk kedalam alat pada saat menutup tempat kuvet harus dihindari, karena bila ada cahaya lain otomatis jumlah cahaya yang diukur menjadi bertambah (Gandjar, 2007).

### **2.7.3 Spektrofotometri Sinar Tampak (Visibel)**

Spektrofotometri visible disebut juga spektrofotometri sinar tampak. Sinar tampak adalah sinar yang dapat dilihat oleh mata manusia. Cahaya yang dapat dilihat oleh mata manusia adalah cahaya dengan panjang gelombang 400-800 nm dan memiliki energi sebesar 299–149 kJ/mol. Elektron pada keadaan normal atau berada pada kulit atom dengan energi terendah disebut keadaan dasar (*ground-state*). Energi yang dimiliki sinar tampak mampu membuat elektron tereksitasi dari keadaan dasar menuju kulit atom yang memiliki energi lebih tinggi atau menuju keadaan tereksitasi (A.L.Underwood dan R.A.Day Jr, 2006).

Serapan dapat terjadi jika foton/radiasi yang mengenai cuplikan memiliki energi yang sama dengan energi yang dibutuhkan untuk menyebabkan terjadinya perubahan tenaga. Sinar monokromatik dilewatkan melalui suatu lapisan larutan dengan ketebalan ( $db$ ), maka penurunan intensitas sinar ( $dI$ ) karena melewati lapisan larutan tersebut berbanding langsung dengan intensitas radiasi ( $I$ ), konsentrasi spesies yang menyerap ( $c$ ), dan dengan ketebalan lapisan larutan ( $db$ ). Secara matematis, pernyataan ini dapat dituliskan :  $dI = kIcdb$

bila diintegrasikan maka diperoleh persamaan ini :  $I = I_0 e^{-kbc}$

dan bila persamaan di atas diubah menjadi logaritma basis 10, maka akan diperoleh persamaan :  $I = I_0 10^{-kbc}$  dimana :  $k/2,303 = a$ , maka persamaan di atas dapat diubah menjadi persamaan :  $\text{Log } I_0/I = abc$  atau  $A = abc$  (Hukum Lambert-Beer)

Dimana :

A= Absorban

a = absorptivitas

b = tebal kuvet (cm)

c = konsentrasi

Absorbansi (A) dihubungkan dengan Transmittan (T) =  $I/I_0$  maka dapat diperoleh  $A = \log 1/T$ . Absorptivitas (a) merupakan suatu konstanta yang tidak tergantung pada konsentrasi, tebal kuvet, dan intensitas radiasi yang mengenai larutan sampel. Tetapi tergantung pada suhu, pelarut, struktur molekul, dan panjang gelombang radiasi (Hariadi Arsyad, 2013).

#### 2.7.4 Hukum Lambeert-Beer

Cahaya yang diserap diukur sebagai absorbansi (A) sedangkan cahaya yang hamburkan diukur sebagai transmitansi (T), dinyatakan dengan hukum lambert-beer atau Hukum Beer, yaitu jumlah radiasi cahaya tampak (ultraviolet, inframerah dan sebagainya) yang diserap atau ditransmisikan oleh suatu larutan merupakan suatu fungsi eksponen dari konsentrasi zat dan tebal larutan.

Berdasarkan hukum Lambert-Beer, rumus yang digunakan untuk menghitung banyaknya cahaya yang hamburkan :

$$T = \text{atau } \%T = x \ 100 \ %$$

dan absorbansi dinyatakan dengan rumus :

$$A = -\log T = -\log$$

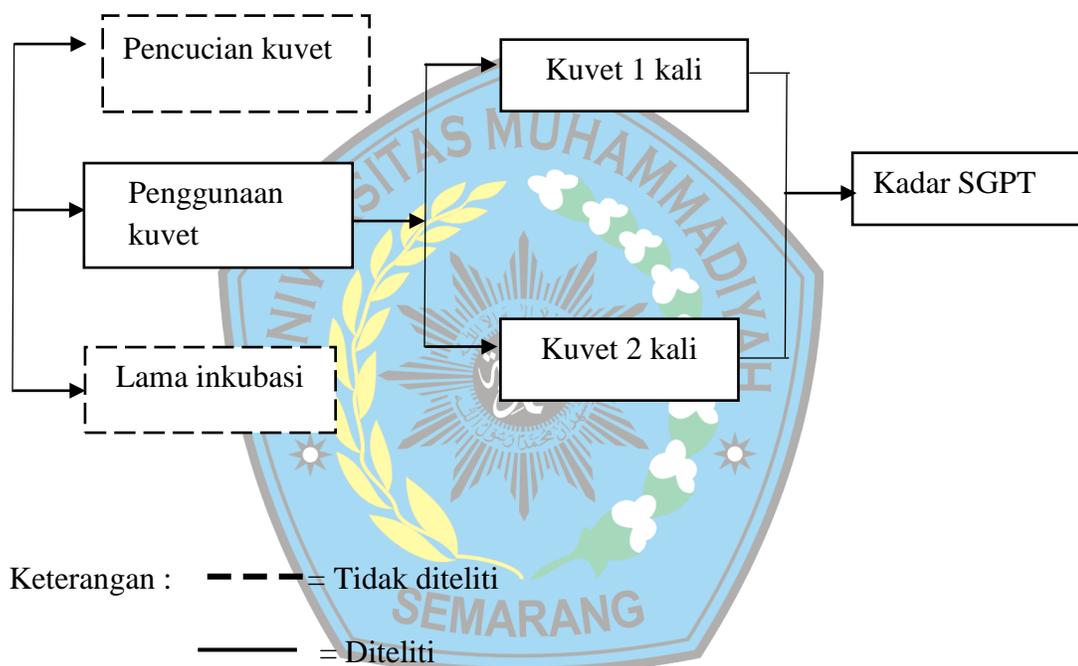
dimana  $I_0$  merupakan intensitas cahaya datang dan  $I_t$  atau  $I_l$  adalah intensitas cahaya setelah melewati sampel.

Faktor-faktor yang sering menyebabkan kesalahan dalam menggunakan spektrofotometer dalam mengukur konsentrasi suatu analit :

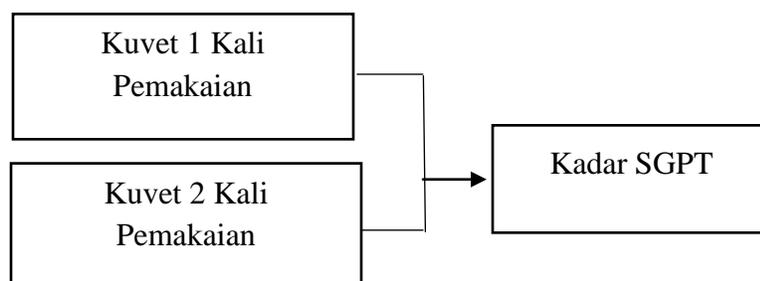
1. Serapan oleh pelarut. Hal ini dapat diatasi dengan penggunaan blangko, yaitu larutan yang berisi selain komponen yang akan dianalisis termasuk zat pembentuk warna.
2. Serapan oleh kuvet. Kuvet yang ada biasanya dari bahan gelas atau kuarsa, namun kuvet dari kuarsa memiliki kualitas yang lebih baik.

3. Kesalahan fotometrik normal pada pengukuran dengan absorbansi sangat rendah atau sangat tinggi, hal ini dapat diatur dengan pengaturan konsentrasi, sesuai dengan kisaran sensitivitas dari alat yang digunakan/ melalui pengenceran atau pemekatan (Sri Suyono, 2013)

## 2.8 Kerangka Teori



## 2.9 Kerangka Konsep



## 2.10 Hipotesa

Ada perbedaan kadar SGPT berdasarkan frekuensi penggunaan kuvet.