

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Telaah Pustaka

1. Diabetes Melitus

a. Definisi Diabetes Melitus

Diabetes Melitus (DM) merupakan suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia yang terjadi karena kelainan sekresi insulin, kerja insulin, atau kedua-duanya. Penyakit DM dikenal dengan sebutan “*life long disease*” dikarenakan penyakit tersebut tidak dapat disembuhkan selama rentang hidup penderitanya. DM membutuhkan pengobatan secara medis sepanjang hidup dan perubahangaya hidup pasien untuk mencegah terjadinya kesakitan akibat komplikasi dan terjadinya kematian (Pangestuningsih dan Rukminingsih, 2022).

Diabetes melitus saat ini menjadi salah satu ancaman kesehatan worldwide. Diabetes melitus adalah penyakit yang biasa ditandai dengan adanya peningkatan kadar gula darah melebihi normal yang berhubungan dengan kurangnya kerja sekresi insulin secara tidak terbatas maupun relatif serta berhubungan juga dengan adanya kendala karbohidrat, lemak, dan juga protein. Penyakit diabetes melitus juga merupakan kelompok penyakit metabolik yang terjadi karena adanya kelainan sekresi insulin, kerja insulin, atau bahkan

keduanya. Diabetes melitus tipe II lebih sering terjadi karena pola hidup yang tidak teratur (tidak menjaga pola makan dan menyebabkan obesitas atau kegemukan, dapat juga disebabkan karena kurangnya aktivitas fisik, serta stress yang berlebih) (Annisa et al., 2024).

b. Klasifikasi

Menurut *American Diabetes Association* (ADA) tahun 2020, klasifikasi DM yaitu:

1). Diabetes Melitus Tipe I

Diabetes terjadi karena adanya kerusakan sel β pankreas sehingga menyebabkan defisiensi insulin yang terjadi secara absolut. Diabetes tipe I biasanya disebabkan oleh sistem kekebalan tubuh yang seharusnya melawan patogen akan tetapi ada kekeliruan sehingga menyerang sel-sel penghasil insulin di pankreas, atau dengan kata lain penyebab dari kerusakan sel beta adalah autoimun. Penderita diabetes tipe 1 membutuhkan asupan insulin dari luar, seperti suntik insulin.

2). Diabetes Melitus Tipe II

Keadaan ini ditandai oleh ketidakmampuan sel-sel tubuh untuk merespons sepenuhnya insulin, situasi ini disebut resistensi insulin. Selama keadaan resistensi insulin, hormon tidak efektif dan mendorong peningkatan produksi insulin seiring waktu, produksi insulin yang tidak memadai dapat berkembang sebagai akibat dari kegagalan sel beta pankreas.

3). Diabetes Melitus Tipe Lain

Diabetes terjadi karena sindrom diabetes monogenik (diabetes neonatal, penyakit pada pancreas, diabetes yang diinduksi bahan kimia (penggunaan glukokortikoid pada HIV/AIDS atau setelah transplantasi organ).

4). Diabetes Melitus Gestational

Diabetes yang didiagnosis pada trimester kedua atau ketiga kehamilan ditandai dengan hiperglikemia (kadar glukosa darah di atas normal).

c. Faktor Risiko Diabetes Mellitus

Terdapat dua pembagian faktor risiko yang dapat memicu kejadian diabetes melitus menurut Widiyastuti et al., 2021 antara lain:

- 1). Faktor risiko yang dapat dimodifikasi (di ubah) antara lain obesitas atau berat badan lebih dengan IMT ≥ 23 kg/m², aktivitas fisik kurang, dislipidemia dengan kadar HDL <35 mg/dL dan/atau trigliserida >250 mg/dL, mengonsumsi makanan yang tidak sehat, mengandung tinggi glukosa dan rendah serat dapat memberikan peluang tinggi untuk menderita intoleransi glukosa atau prediabetes dan DM tipe 2.
- 2). Faktor risiko yang tidak dapat dimodifikasi, seperti usia, jenis kelamin, riwayat keluarga menderita diabetes melitus, ras dan etnis, pernah melahirkan bayi dengan berat badan lahir bayi lebih

dari 4 kg atau memiliki riwayat menderita diabetes melitus gestasional.

d. Komplikasi Diabetes Mellitus

Komplikasi akan mempengaruhi dan mengganggu berbagai organ yang sering terjadi pada pasien DM karena tingginya kadar glukosa dalam darah. Komplikasi tersebut dapat dibagi menjadi dua kategori, yaitu yang bersifat kronis (jangka panjang) dan akut (jangka pendek). Dalam jangka pendek (akut), berikut adalah beberapa komplikasi yang bisa terjadi :

1) *Ketoasidosis Diabetik* (KAD)

Ketoasidosis Diabetik (KAD) adalah komplikasi diabetes melitus yang terjadi karena ketika tubuh memproduksi asam darah yang disebut keton dalam jumlah tinggi. Kondisi ini terjadi ketika tubuh tidak dapat memproduksi insulin yang cukup untuk mengolah glukosa menjadi energi. Apabila tidak segera mendapat penanganan, komplikasi ini akan menimbulkan penumpukan keton yang mengakibatkan terganggunya keasaman di dalam darah. Penderita KAD dengan keton tinggi harus segera dilarikan ke rumah sakit untuk perawatan intensif karena bila tidak diobati pasien dapat merasakan sesak napas, koma, dehidrasi bahkan kematian.

2) *Hyperosmolar Hyperglycemic State (HHS)*

Hyperosmolar Hyperglycemic State merupakan komplikasi diabetes berbahaya yang menyebabkan penderitanya memiliki kadar gula darah sangat tinggi dalam jangka waktu lama. Kondisi HHS terjadi karena tubuh penderita diabetes tidak sanggup memproduksi dan merespons hormon insulin secara optimal sehingga lonjakan gula darah terjadi. Gejala penderitanya dapat berupa peningkatan frekuensi buang air kecil sehingga kehilangan banyak cairan, mengalami dehidrasi dan rasa haus yang ekstrem.

3) Hipoglikemia dan Hiperglikemia

Hipoglikemia adalah kondisi ketika kadar gula darah dalam tubuh lebih rendah dari batas normal. Gejala penderitanya berupa gemetar, merasa cemas, mual, pucat, lapar dan penurunan kesadaran. Sedangkan hiperglikemia adalah kondisi ketika kadar gula darah dalam tubuh meningkat secara berlebihan. Hiperglikemia dianggap darurat dan berakibat fatal jika tidak segera ditangani dengan tepat. Hiperglikemia dapat menyebabkan berbagai komplikasi antara lain ketoasidosis, kebutaan, stroke, serangan jantung, kerusakan saraf, gangguan tulang, bahkan menyebabkan kematian.

Dalam jangka Panjang (kronis), penyakit diabetes berpotensi menyebabkan kerusakan serius pada organ tubuh jika tidak ditangani dengan baik. Beberapa komplikasi diabetes melitus kronis adalah

1) Kerusakan Ginjal (*Nefropati Diabetik*)

Nefropati diabetik adalah kondisi di mana ginjal mengalami komplikasi akibat tingginya kadar gula darah yang merusak pembuluh darah kecil di ginjal, sehingga mengganggu kemampuan ginjal untuk menyaring limbah dari darah. Ketika seseorang mengalami komplikasi ini maka kemampuan kerja ginjalnya tidak optimal bahkan berpotensi merusak fungsi ginjal secara progresif. Risikonya penderita harus melakukan cuci darah rutin atau menjalani transpalansi ginjal. Untuk mencegah nefropati diabetik dapat menjalani pola hidup sehat, mengontrol kadar gula darah dan tekanan darah serta konsumsi obat-obatan.

2) Gangguan Pada Mata (*Retinopati Diabetik*)

Retinopati Diabetik adalah komplikasi dari diabetes melitus yang menyebabkan kerusakan pada pembuluh darah retina mata. Retinopati diabetik dapat menyebabkan gangguan penglihatan yang berpotensi menyebabkan kebutaan. Pembuluh darah yang tidak sempurna ini mudah rusak atau pecah sehingga mengakibatkan perdarahan dalam mata. Untuk mencegah komplikasi diabetes melitus pada mata, penderita disarankan untuk melakukan

pemeriksaan mata secara teratur. Hal ini dilakukan guna mendeteksi terjadinya *retinopati diabetik* lebih awal.

3) Penyakit Kardiovaskular

Penyakit Kardiovaskular disebabkan gangguan pada bagian jantung dan pembuluh darah. Faktor risiko terjadinya penyakit kardiovaskular paling sering yaitu hipertensi, Diabetes Melitus, dislipidemia, obesitas, merokok, dan stres berlebihan. Beberapa contoh penyakit kardiovaskular yang umum adalah: Serangan jantung, Aritmia, Gagal jantung, Stroke.

4) Masalah Kulit dan Kaki

Komplikasi yang paling umum pada penderita diabetes melitus adalah masalah pada kulit dan kaki, biasanya berupa luka yang tak kunjung sembuh. Hal ini disebabkan oleh kerusakan pembuluh darah dan saraf, sehingga aliran darah pada kaki terbatas. Penyebab komplikasi diabetes melitus ini juga didukung dengan tingginya gula darah yang memudahkan jamur dan bakteri berkembang biak. Cara mencegah komplikasi diabetes melitus pada kulit adalah dengan menghindari hal-hal yang berpotensi menimbulkan luka, misalnya dengan selalu memakai alas kaki yang lembut, empuk, dan tidak ketat atau kekecilan ketika berpergian.

5) Kerusakan Saraf (*Neuropathy*)

Kerusakan Saraf adalah komplikasi diabetes yang paling sering terjadi. Penderita diabetes tipe 1 maupun tipe 2 bisa terkena

neuropathy. Hal ini biasanya terjadi setelah glukosa darah terus tinggi, tidak terkontrol dengan baik, dan berlangsung selama 10 tahun atau lebih. Dalam jangka lama, glukosa darah yang tinggi akan melemahkan dan merusak dinding pembuluh darah kapiler yang memberi makan ke saraf sehingga terjadi kerusakan saraf. Akibatnya saraf tidak bisa mengirim atau menghantarkan pesan-pesan rangsangan impulsif saraf. Keluhan yang timbul bisa berupa nyeri pada tangan dan kaki, atau gangguan pencernaan, bermasalah dengan kontrol buang air kecil dan besar.

2. Tabung *Gel Separator (SST)*

Serum Separator Tube merupakan tabung yang memiliki gel separator untuk memisahkan serum. Umumnya tabung ini digunakan untuk pemeriksaan biokimia darah seperti pemeriksaan glukosa darah, fungsi hati, fungsi ginjal serum lipid, fungsi ginjal, elektrolit darah, fungsi tiroid, serologi dan sebagainya. Tabung ini juga dapat digunakan dalam pemantauan obat rutin. SST dapat mencegah terjadinya pencampuran kembali antara serum dan sel darah merah yang telah terpisah. Gel pemisah digunakan untuk memisahkan serum dari penggumpalan darah utuh atau plasma dari sel. Vacutainer serum separator adalah tabung vakum yang berisi aktivator pembekuan berisi gel yang dapat memisahkan serum dan darah biasa (Setiawan et al., 2021).



Gambar 1. Tabung SST (*Serum Separator Tube*)

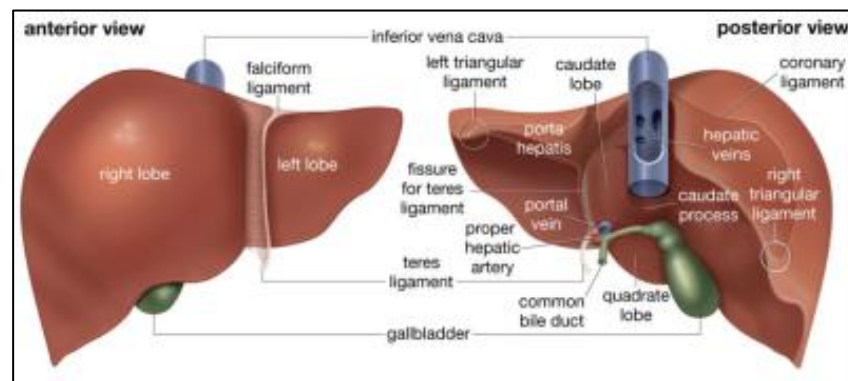
Sumber: Sanli Medical, 2021.

Berat jenis gel pada SST berada di antara berat jenis serum dan sel darah, sehingga pada saat disentrifus, gel memposisikan diri di antara serum dan sel darah. Gel ini berfungsi juga sebagai penghambat molekul dan protein yang dilepaskan sel bercampur ke serum. *Serum Separator Tube* (SST) ditandai dengan tabung berwarna kuning berisi gel separator yang berfungsi untuk memisahkan serum dan sel darah. Setelah dilakukan pemisahan dengan alat sentrifugasi, serum darah akan berada dibagian atas gel sedangkan plasma darah akan berada dibawah gel. *Serum Separator Tube* (SST) pada umumnya digunakan untuk pemeriksaan kimia, imunologi dan serologi. Gel separator berfungsi untuk memastikan stabilitas analit yang lebih besar dari waktu ke waktu tanpa adanya pengaruh dari lama penyimpanan (Risfianty dan Dewi, 2020).

3. Anatomi Hepar (Liver)

Hepar atau hati berada di dalam rongga perut sebelah kanan di bawah diafragma yang dilindungi oleh selaput tipis bernama kapsula hepatis. Hati berfungsi untuk mengekskresikan getah empedu zat sisa dari perombakan sel darah merah yang telah rusak dan dihancurkan di dalam limpa. Selain berfungsi sebagai organ ekskresi, hati juga berperan sebagai penawar racun, menyimpan glikogen (gula otot), pembentukan sel darah merah pada janin dan sebagai kelenjar pencernaan. Hati atau liver sendiri terdiri atas beberapa bagian, tetapi secara garis besar terdiri dari dua lobus, yaitu lobus kanan dan lobus kiri. Bagian lain yang membentuk hati adalah ligamen, pembuluh darah, pembuluh empedu, dan lobulus. Terbentuknya lobulus hati mengelilingi vena sentralis dan bermuara menuju vena hepatis serta ke vena cava.

Terdapat banyak lempeng sel hati yang menyusun lobulus, dan biasanya setiap lempeng hati setebal dua sel serta ada kanalikuli biliaris kecil di antara sel yang berdekatan yang bermuara menuju duktus biliaris di dalam septum fibrosa. Ada vena entrance kecil dalam septul yang menerima darah khususnya dari vena saluran pencernaan. Darah akan mengalir menuju sinusoid hati bercabang dan gepeng dari vena-vena tersebut, yang letaknya ada di antara lempeng hati serta selanjutnya mengalir menuju vena sentralis. Sehingga, akan selalu terpanjang sel-sel hepar pada darah vena entry.



Gambar 2. Anatomi Hepar

Sumber : Maulana, 2023.

4. Hubungan Gangguan Hati dengan Diabetes

Hati berperan penting menjaga konsentrasi glukosa darah tinggi tetap normal dalam keadaan puasa maupun setelah makan. Penurunan kerja affront berakibat pada peningkatan glikogenolisis dan produksi glukosa hepatic. Selain itu juga berpengaruh terhadap metabolisme lemak yaitu dengan cara: menurunkan lipogenesis (penyimpanan asam lemak dalam bentuk trigliserida), menurunkan pengangkutan glukosa ke sel-sel lemak, meningkatkan kerja hormon-sensitive lipase, yang berakibat pada peningkatan pemecahan simpanan trigliserida.

Hati melakukan fungsinya dalam metabolisme karbohidrat dan lemak 2 kali lebih berat sehingga jika hal ini terjadi terus menerus akan mengalami penumpukan lemak di dalam hati. Hal ini yang menyebabkan resiko penyebab terjadinya perlemakan hati menjadi lebih besar. Perlemakan hati menyebabkan sel-sel dalam hati sedikit demi sedikit digantikan oleh lemak yang tidak sehat dan merusak integritas dari sel tersebut. Enzim SGPT yang dihasilkan oleh sel akan di dorong keluar dari

sel hati ke dalam darah. Hal ini yang menyebabkan kadar enzim tersebut meningkat dalam darah. Semakin banyak enzim yang keluar menuju darah maka semakin banyak sel hati yang mengalami kerusakan (Maulana dan Kuswarini, 2022).

Penyakit diabetes melitus dapat berkembang menjadi berbagai komplikasi dengan harapan hidupnya rata-rata dikurangi 10 tahun. Diabetes melitus tidak hanya terkait dengan aterosklerosis, penyakit kardiovaskular, penyakit ginjal kronis, dan kanker, tetapi juga spektrum yang luas dari penyakit hati kronis. Penyakit hati terkait diabetes melitus dianggap sebagai *Non Alcoholic Fatty Liver Disease* (NAFLD) atau perlemakan hati sedangkan hepatitis non alkohol jangka panjang mirip dengan hepatitis infection kronis yang pada akhirnya dapat menyebabkan fibrosis hati, sirosis, dan bahkan penyakit hati stadium akhir. *Non Alcoholic Fatty Liver Disease* merupakan kelainan hati berupa steatosis (perlemakan) makrovesikular yang muncul pada pasien yang tidak mengkonsumsi alkohol dalam jumlah yang dianggap berbahaya bagi hati. NAFLD mempengaruhi 70-80% pada pasien dengan diabetes melitus tipe 2 dan 30-40% pada diabetes melitus tipe 1. Perlemakan hati akan memacu meningkatnya aktivitas enzim SGPT (Hartini, 2024).

5. SGPT

Enzim transaminase merupakan enzim yang mengkatalisis reaksi transaminase atau metabolisme protein atau untuk pembentukan protein

dalam tubuh. Enzim SGPT (Serum Glutamic Pyruvat Transminase) terdapat pada jaringan hati, jantung, otot dan ginjal. SGPT memiliki spesifitas yang relatif tinggi untuk kerusakan hati. Enzim ini memiliki fungsi yang sama yaitu membantu organ hati dalam mencerna protein dan lemak. Pemeriksaan ini biasa dilakukan untuk mendeteksi kemungkinan gangguan hingga kerusakan pada fungsi hati. Jika masalah tersebut terjadi, maka enzim SGPT akan masuk dalam aliran darah yang membuat kadarnya meningkat.

Peran enzim SGPT adalah untuk mengubah protein menjadi energi bagi sel-sel hati. Enzim ini juga berperan dalam proses metabolisme protein dalam tubuh. Terdapat beberapa kondisi yang dapat meningkatkan SGPT:

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

Peningkatan aktivitas enzim alaine aminotransferase / SGPT juga dapat disebabkan antara lain:

a. Obat-obatan

Obat-obatan tertentu dapat meningkatkan aktivitas enzim alaine aminotransferase / SGPT bila dikonsumsi secara berlebihan dan terus-menerus, beberapa jenis obat yang dapat mengganggu fungsi hati adalah isoniazid, metildopa, fenitoin dan asam valproate. Berikut ini adalah macam-macam obat diabetes yang biasa diresepkan oleh dokter:

- 1). Sulfonilurea adalah Oral Anti Diabetes yang paling banyak dikenal dalam puluhan tahun terakhir. Untuk menurunkan glukosa darah, obat ini merangsang sel beta dari pankreas untuk memproduksi lebih banyak insulin. Efek sampingnya bisa menyebabkan hipoglikemia. Apabila ada gangguan fungsi ginjal atau hati, dosis perlu diperhatikan karena hipoglikemia lebih mudah timbul. Namun, secara umum obat ini baik untuk menurunkan glukosa darah.
- 2). Metformin mengurangi pembentukan glukosa di organ hati dan meningkatkan fungsi affront dalam mengendalikan kadar gula darah. Konsumsi metformin dapat menimbulkan efek samping, seperti mual, sakit perut, perut kembung, dan diare. Namun, efek samping tersebut akan berkurang seiring tubuh beradaptasi

dengan obat diabetes ini. Metformin bisa dikombinasikan dengan obat diabetes lainnya atas anjuran dokter.

- 3). Meglitinide, sama dengan sulfonilurea, yaitu merangsang pankreas agar menghasilkan lebih banyak insulin. Bedanya, meglitinide bekerja lebih cepat daripada sulfonilurea dan tidak bertahan lama di dalam tubuh. Efek samping yang dapat muncul dari obat diabetes ini pun mirip dengan sulfonilurea, yaitu cepat menurunkan kadar gula darah dan meningkatkan berat badan.
- 4). Thiazolidinediones adalah obat diabetes yang satu ini memiliki cara kerja yang mirip dengan metformin, yaitu mengurangi pembentukan glukosa di hati dan meningkatkan aktivitas enzim.
- 5). Inhibitor DPP-4, mampu merangsang pelepasan insulin ketika gula darah meningkat yang terjadi setelah makan dan menghambat pelepasan glukosa dari hati. Kabar baiknya, obat diabetes ini jarang menyebabkan hipoglikemia. Beberapa contoh obat diabetes dari golongan penghambat DPP-4 adalah alogliptin, sitagliptin, dan linagliptin.
- 6). Inhibitor Alfa-Glukosidase cara kerja inhibitor alfa-glukosidase agak berbeda dengan obat diabetes lainnya. Inhibitor alfa-glukosidase bekerja dengan menghambat pemecahan karbohidrat dari makanan menjadi glukosa untuk mengendalikan kadar gula darah. Contoh dari obat diabetes ini adalah acarbose dan miglitol.

Efek samping yang umumnya ditimbulkan berupa sakit perut, diare, dan perut kembung.

- 7). Insulin, suntik insulin adalah satu-satunya obat diabetes yang diberikan kepada penderita diabetes tipe 1. Selain itu, penderita diabetes tipe 2 dan diabetes gestasional juga dapat diberikan suntik insulin jika dibutuhkan. Suntik ini diberikan untuk menjaga kadar gula darah dalam kondisi normal.

b. Kelelahan

Kondisi yang disebabkan oleh aktivitas berlebihan, stres emosional, juga dapat meningkatkan aktivitas enzim Alanine Aminotransferase / SGPT.

c. Rokok

Rokok dapat meningkatkan risiko terkena kanker hati dan menurunkan kemampuan liver dalam melakukan detoksifikasi racun didalam tubuh.

d. Makanan Berlemak

Makanan yang mengandung kadar lemak tinggi dapat menyebabkan naiknya kadar kolesterol, trigliserida, dan kegemukan. Jika makanan tersebut dikonsumsi dengan jumlah berlebihan dapat menjadi factor pemicu kerusakan liver yang kemudian akan meningkatkan aktivitas enzim Alanine Aminotransferase / SGPT.

6. Pengukuran SGPT

Pemeriksaan SGPT menggunakan alat *Beckam Coulter Analyzer AU480* umumnya menggunakan metode kinetik enzimatik (*kinetic enzymatic method*).

Prinsip metode kinetik pengukuran SGPT sesuai standar WHO/IFCC yaitu SGPT mengkatalis transfer gugus amino dari L-Alanine ke 2-Oxoglutarate menjadi L-Glutamate dan Pyruvat. Pyruvat selanjutnya mengalami reduksi dan terjadi oksidasi NADH menjadi NAD⁺ dengan bantuan enzim Lactate Dehidrogenase (LDH). Hasil penurunan serapan (absorbans) pada λ 340 nm sesuai dengan aktivitas alat. Pemeriksaan ini menggunakan jenis sampel berupa serum dari darah yang tidak hemolisis.



7. Nilai Rujukan SGPT

Menurut Kit Insert Reagen ALTL Cobas (2022) nilai rujukan SGPT yaitu pada Wanita <33 U/L dan Pria <41 U/L. Sedangkan menurut Kemenkes (2011) nilai rujukan untuk pemeriksaan SGPT dapat di lihat pada tabel berikut :

Tabel 1. Nilai Normal SGPT

Metode	Usia Jenis Kelamin		Konvensional (U/L)	Faktor Konversi	Satuan Internasional (uKat/L)
IIFCC, dengan P-5' – P, 37°C	Bayi baru lahir - 12 bulan	Lk	13 – 45	0,017	0,22 – 0,77
		Pr	13 – 45	0,017	0,22 – 0,77
	12 bulan – 60 tahun	Lk	10 – 40		0,17-0,68
		Pr	7 – 35		0,12 – 0,60
	60 – 90 tahun	Lk	13 – 40		0,22-0,68
		Pr	10 – 28		0,17-0,48
	> 90 tahun	Lk	6 – 38		0,10 – 0,65
		Pr	5 – 24		0,09 – 0, 41
SCE, 37°C SMAC, 37°C	Dewasa	Lk	5 – 30		0,09 – 0,51
		Pr	25,9 ± 30,5		0,44 ± 0,52
			17,6 ± 12,4		0,30 ± 0,21

Sumber : Peronika, 2022

8. Labortorium Klinik

a. Definisi

Laboratorium Klinik adalah laboratorium kesehatan yang melaksanakan pelayanan pemeriksaan spesimen klinik untuk mendapatkan informasi tentang kesehatan perorangan terutama untuk menunjang upaya diagnosis penyakit, penyembuhan penyakit, dan pemulihan kesehatan (Permenkes, 2013).

b. Tahap Pemeriksaan Laboratorium Klinik

1). Pra Analitik

Dapat dikatakan sebagai tahap persiapan awal, dimana tahap ini sangat menentukan kualitas sampel yang nantinya akan dihasilkan dan mempengaruhi proses kerja berikutnya. Menurut (Permenkes,2013) Tahap Pra analitik meliputi:

a). Formulir permintaan pemeriksaan

Formulir pemeriksaan dilakukan “cek ulang kembali” diteliti lengkap tidaknya pengisian formulir permintaan pemeriksaan seperti identitas pasien (nama, usia, jenis kelamin, alamat pasien, nama dokter pengirim, alamat dokter pengirim, persangkaan penyakit), jenis pemeriksaan laboratorium yang diminta.

b). Persiapan pasien

Persiapan pasien untuk pengambilan spesimen pada keadaan basal antara lain pemeriksaan pasien harus puasa selama 8-12 jam sebelum diambil darahnya, pengambilan darah spesimen sebaiknya pagi hari antara pukul 07.00-09.00.

c). Pengambilan dan penerimaan spesimen

Hal-hal yang harus diperhatikan pada pengambilan spesimen adalah tehnik atau cara pengambilan spesimen harus dilakukan dengan benar sesuai dengan standard

operating procedure (SOP) yang ada. Cara menampung spesimen dalam wadah/penampung seperti seluruh sampel harus masuk ke dalam wadah (sesuai kapasitas), jangan ada yang menempel pada bagian luar tabung untuk menghindari bahaya infeksi, wadah harus dapat ditutup rapat dan diletakkan dalam posisi berdiri untuk mencegah spesimen tumpah.

d). Penanganan spesimen

Spesimen yang akan diperiksa laboratorium haruslah memenuhi persyaratan antara lain: jenisnya sesuai jenis pemeriksaan, volume mencukupi, kondisi baik: tidak lisis, segar/tidak kadaluwarsa, tidak berubah warna, tidak berubah bentuk, steril (untuk kultur kuman), pemakaian pengawet tepat, ditampung dalam wadah yang memenuhi syarat dan identitas benar sesuai dengan data pasien.

Beberapa contoh pengolahan sampel seperti:

- Serum

Darah dibiarkan suhu kamar selama 20-30 menit, sentrifuse 3000 rpm selama 5-15 menit. Pemisahan serum dilakukan 2 jam setelah pengambilan spesimen. Serum yang memenuhi syarat tidak merah dan tidak keruh.

- Plasma

2 mg EDTA dalam botol + alirkan 2 ml darah vena tanpa melalui jarum , tutup botol & campur dg antikoagulan EDTA 60 detik/lebih. Ambil darah untuk pemeriksaan langsung dari botol, tutup botol segera. Bila pemeriksaan ditunda disimpan di almari es.

- Darah

Darah yang diperoleh ditampung dalam tabung yang berisi antikoagulan yang sesuai, kemudian dihomogenkan dengan membolak balik tabung 10-12 x secara perlahan dan merata.

e). Penyimpanan dan pengiriman specimen

Penyimpanan spesimen yang sudah didapatkan segera dikirim ke laboratorium untuk diperiksa, karena stabilitas spesimen dapat berubah. Cara penyimpanan spesimen pada suhu kamar, dalam almari es suhu 2 – 8°C, dibekukan suhu - 20°C; -70°C; -120°C, diberi bahan pengawet, penyimpanan spesimen darah sebaiknya bentuk serum/lisat.

2). Analitik

Tahap pengerjaan pengujian sampel sehingga diperoleh hasil pemeriksaan. Yang termasuk dalam tahap analitik (Permenkes,2013) meliputi; persiapan reagen/media, pipetasi reagen dan sampel, inkubasi, pemeriksaan dan pembacaan hasil.

Keakuratan uji laboratorium klinis penting untuk perawatan pasien, dan kendali seluruh proses pengujian adalah tanggung jawab para pakar laboratorium. Sebelum menggunakan alat perlu diperhatikan beberapa hal penting. Alat yang digunakan juga harus sudah terkalibrasi dengan baik dan juga mengikuti seluruh rangkaian protap pemakaian alat yang telah dilakukan.

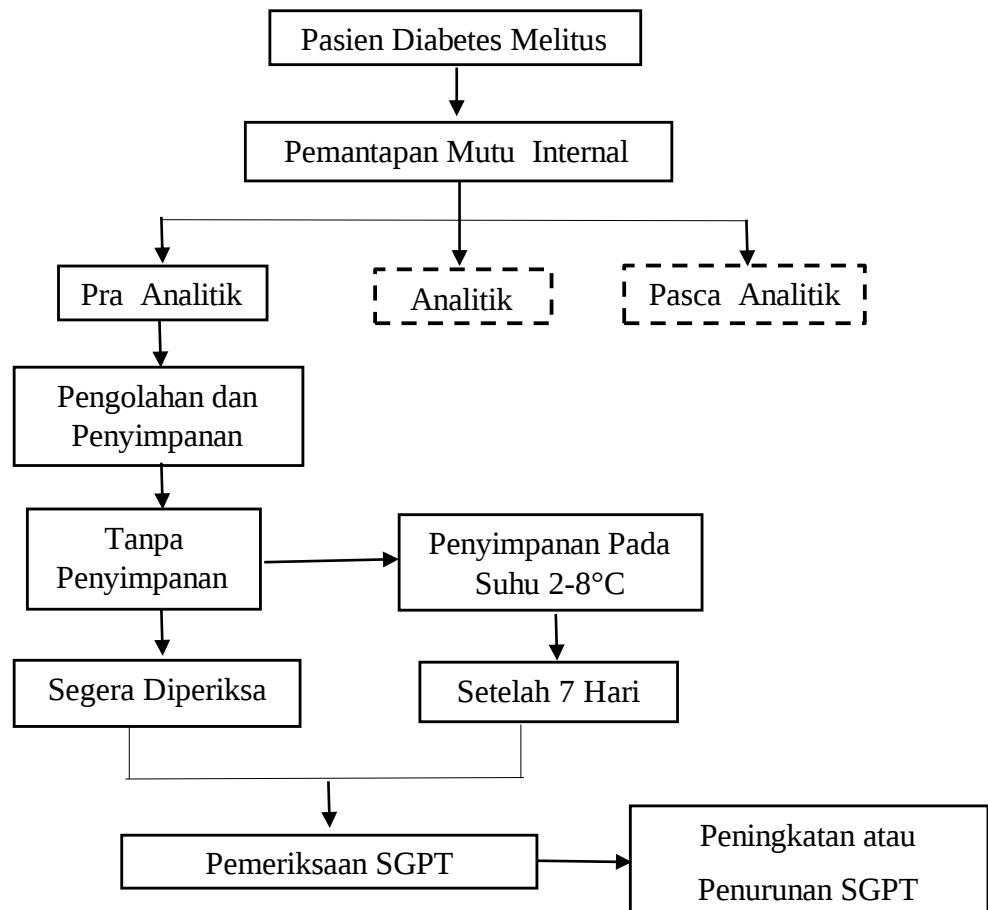
3). Pasca Analitik

Tahap akhir pemeriksaan, pelaporan yang dikeluarkan untuk meyakinkan bahwa hasil pemeriksaan yang dikeluarkan benar – benar akurat. Seperti sudah disebutkan sebelumnya bahwa tahap preanalitik sangat berpengaruh terhadap kualitas sampel walaupun tidak dapat dinyatakan secara kuantitas.

- a). Pencatatan hasil adalah proses menuliskan hasil pemeriksaan laboratorium dan menyimpannya dalam arsip. Pencatatan hasil pemeriksaan laboratorium juga dapat diartikan sebagai pengecekan ulang hasil pemeriksaan laboratorium sebelum dilaporkan kepada dokter atau penanggung jawab pasien. Kegiatan Pencatatan di laboratorium harus dilaksanakan dengan cermat dan teliti karena dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan dan dapat mengakibatkan kesalahan dalam penyampaian hasil pemeriksaan.
- b). Pelaporan hasil adalah proses menyampaikan hasil pemeriksaan laboratorium kepada dokter atau perawat yang

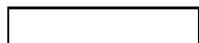
merawat pasien. Pada pelaporan juga perlu dicantumkan nilai standar yaitu rentang nilai yang dianggap merupakan hasil pemeriksaan orang-orang rentang nilai yang dianggap lumrah. Rentang nilai yang dianggap juga perlu mencantumkan metode pemeriksaan yang digunakan serta kondisi-kondisi lain yang harus diinformasikan rentang nilai yang dianggap seperti jenis kelamin dan usia. Satuan pelaporan juga harus sama antara hasil pemeriksaan dengan nilai normal.

B. Kerangka Teori



Gambar 3. Kerangka Teori

Keterangan :

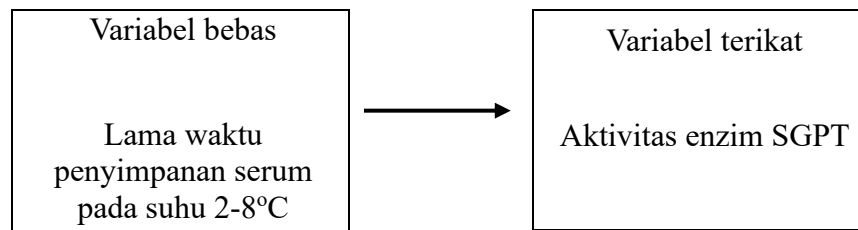


Diteliti



Tidak Diteliti

C. Hubungan Antar Variabel



Gambar 4. Hubungan Antar Variabel.

D. Hipotesis Penelitian

Ada perbedaan serum pasien diabetes melitus yang diperiksa segera dan disimpan 7 hari suhu 2-8°C pada tabung SST (*Serum Separator Tube*) untuk konfirmasi pemeriksaan SGPT (*Serum Glutamic Pyruvic Tranaminase*).