

**PERBEDAAN HASIL PEMERIKSAAN GLUKOSA, SGOT DAN
SGPT PADA SAMPEL SERUM DAN PLASMA EDTA**



oleh :

Henny Kurniasih

09160546N

PROGRAM STUDI D-IV ANALIS KESEHATAN

FAKULTAS ILMU KESEHATAN

UNIVERSITAS SETIA BUDI

SURAKARTA

2017

PERBEDAAN HASIL PEMERIKSAAN GLUKOSA, SGOT DAN SGPT PADA SAMPEL SERUM DAN PLASMA EDTA

TUGAS AKHIR

*Diajukan Untuk memenuhi sebagian persyaratan sebagai Sarjana Sains Terapan
Program Studi D-IV Analis Kesehatan pada Fakultas Ilmu Kesehatan
Universitas Setia Budi*

Oleh:

Henny Kurniasih

09160546N

PROGRAM STUDI D-IV ANALIS KESEHATAN

FAKULTAS ILMU KESEHATAN

UNIVERSITAS SETIA BUDI

SURAKARTA

2017

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir :

PERBEDAAN HASIL PEMERIKSAAN GLUKOSA, SGOT DAN SGPT PADA SAMPEL SERUM DAN PLASMA EDTA

Oleh :

Henny Kurniasih

09160546N

Surakarta, Juli 2017

Menyetujui Untuk Ujian Sidang Tugas Akhir

Pembimbing Utama



Dr. dr. Yusup Subagio, SpP (K).,FISR

Pembimbing Pendamping



dr. Rusnita, Sp.PA

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir :

PERBEDAAN HASIL PEMERIKSAAN GLUKOSA, SGOT DAN SGPT PADA SAMPEL SERUM DAN PLASMA EDTA

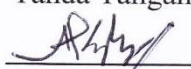



Oleh :

Henny Kurniasih

09160546N

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada tanggal

Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Penguji I : <u>dr. Amiroh Kurniati, Sp.PK. M.Kes</u>		<u>27 Juli 2017</u>
Penguji II : <u>dr. FX. Bambang Sukilarso Sakiman, M. Sc</u>		<u>27 Juli 2017</u>
Penguji III : <u>dr. Rusnita, Sp.PA</u>		<u>27 Juli 2017</u>
Penguji IV : <u>Dr. dr. Yusup Subagio, SpP(K)..FISR.</u>		<u>27 Juli 2017</u>

Mengetahui,

Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan

Universitas Setia Budi



Prof. Dr. Matsetyawan HNE S, M.Sc., Ph.D.
NIDN. 0029094802

Ketua Program Studi

D-IV Analis Kesehatan



Tri Mulyowati, SKM., M.Sc.
NIS. 01.2011.153

MOTTO

**Sebaik-baik orang adalah orang yang bermanfaat bagi orang lain **

Hidup ini hanya 3 hari, hari kemarin yang takkan pernah kembali, hari ini yang sedang terjadi dan hari esok yang tidak pernah kita tahu apa yang akan terjadi oleh karenanya manfaatkanlah waktu selagi masih ada kesempatan

Apa yang kita berikan kepada orang lain, sesungguhnya itulah yang kita miliki

Mudahkanlah urusan orang lain, maka urusanmupun akan menjadi mudah

PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini saya persembahkan untuk :

- 1. Suami beserta kedua anakku yang selalu memberikan motivasi untuk terus maju dengan segenap cinta dan perhatiannya.*
- 2. Rumah Sakit Jiwa Surakarta, sebagai institusi tempat bekerja yang telah memberi kesempatan untuk menuntut ilmu.*
- 3. Teman-teman seprofesi di laboratorium Rumah Sakit Jiwa Daerah Surakarta yang selalu mempermudah dan memberikan toleransi waktu.*
- 4. Teman-teman seangkatan D-IV yang senantiasa saling membantu dalam setiap permasalahan.*
- 5. Semua pihak yang telah membantu penyusunan skripsi ini.*

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila tugas akhir ini merupakan jiplakan dari penelitian / karya ilmiah / tugas akhir orang lain, maka saya siap menerima sanksi, baik secara akademis maupun hukum.

Surakarta, Juli 2017



Henny Kurniasih
NIM. 09160546N

KATA PENGANTAR

Puji syukur alhamdulillah penulis panjatkan kepada Allah swt, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga akhirnya penulis bisa menyelesaikan tugas akhir yang berjudul PERBEDAAN HASIL PEMERIKSAAN GLUKOSA, SGOT DAN SGPT PADA SAMPEL SERUM DAN PLASMA EDTA. Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan studi jurusan D-IV Analis Kesehatan, Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta sehingga memperoleh gelar Sarjana Sains Terapan (S.Si.T).

Penyusunan tugas akhir ini bisa terselesaikan berkat bimbingan, petunjuk, bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, untuk itu pada kesempatan kali ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Prof. Dr. Marsetyawan HNE Soesatyo, M.Sc.,Ph.D, selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta.
2. Tri Mulyowati, SKM.,M.Sc, selaku ketua Program studi D-IV Analis Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta
3. Dr.dr. Yusup Subagio, SpP(K).,FISR selaku pembimbing utama yang senantiasa sabar memberi bimbingan, arahan dan motivasi.
4. dr. Rusnita, Sp.PA, selaku pembimbing pendamping yang sangat telaten memberikan saran, arahan, bimbingan yang sangat memotivasi penulis
5. Seluruh dosen dan karyawan Program Studi D4 transfer Universitas Setia Budi Surakarta

6. Teman-teman segenap karyawan laboratorium Rumah Sakit Jiwa Daerah Surakarta atas pengertian dan toleransi waktunya sehingga proses penyusunan tugas akhir ini berjalan lancar.
7. Teman seperjuangan saya Deka Wulansari yang selalu saling menguatkan dikala semangat mulai meredup.
8. Semua pihak yang tidak bisa kami sebutkan satu persatu

Semoga bimbingan, arahan, saran, motivasi serta dukungan dalam bentuk apapun mendapat pahala yang berlipat dari Allah swt. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penulisan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna baik dari segi materi, tata bahasa, tata cara penyampaian, untuk itu kritik dan saran yang membangun guna penyempurnaan tugas akhir ini senantiasa penulis harapkan demi perbaikan di masa mendatang. Akhir kata, semoga tugas akhir ini bermanfaat bagi kita semua.

Surakarta, Juli 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
HALAMAN PERNYATAAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
DAFTAR SINGKATAN	xv
INTISARI	xvi
<i>ABSTRACT</i>	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Glukosa Darah	4
1. Pengertian Glukosa darah	4
2. Metabolisme Glukosa	6
3. Pengukuran Glukosa	7
B. Enzim Aminotransferase	9
C. Darah	11
1. Serum	13
2. Plasma	13
D. Antikoagulan	14

1. Pengertian	15
2. Jenis-jenis antikoagulan	15
E. Reaksi Koagulasi	19
1. Jalur Intrinsik	20
2. Jalur Ekstrinsik	21
3. Jalur Bersama	21
F. Metode pemeriksaan	22
1. Metode Pemeriksaan Glukosa Darah	22
2. Metode Pemeriksaan SGOT.....	23
3. Metode Pemeriksaan SGPT	24
G. Kerangka Teori	25
H. Hipotesis.....	26
BAB III METODE PENELITIAN.....	27
A. Waktu dan Tempat Penelitian	27
1. Waktu Penelitian	27
2. Tempat Penelitian	27
B. Populasi dan Sampel	27
1. Populasi Penelitian.....	27
2. Sampel Penelitian.....	27
C. Jenis Penelitian	28
D. Variabel Penelitian	27
1. Variabel Bebas	27
2. Variabel Terikat	27
3. Definisi Operasional	28
E. Bahan dan Alat	31
1. Bahan Pemeriksaan	31
2. Alat	31
F. Prosedur Penelitian	32
1. Prosedur Pengambilan Darah Vena	32
2. Prosedur Pembuatan Serum dan Plasma ..	33
3. Prosedur Pemeriksaan Glukosa Darah	33

	4. Prosedur Pemeriksaan SGOT	35
	5. Prosedur Pemeriksaan SGPT	37
	G. Teknik Analisis Data	38
	H. Kerangka Alur Penelitian	40
	I. Jadwal Penelitian	41
BAB IV	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	42
	A. Hasil Penelitian	42
	B. Hasil Uji Statistik	43
	C. Pembahasan	45
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	47
	A. Kesimpulan	47
	B. Saran	48
	DAFTAR PUSTAKA	49
	LAMPIRAN	51

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Kerangka Teori.....	25
Gambar 2. Kerangka Alur Penelitian	40

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Perbedaan serum dan plasma	14
Tabel 2. Jadwal penelitian.....	41
Tabel 3. Karakteristik subyek penelitian.....	42
Tabel 4. Hasil uji beda pemeriksaan sampel seru dan plasma EDTA	44

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Hasil pemeriksaan glukosa darah	49
Lampiran 2. Hasil pemeriksaan SGOT	50
Lampiran 3. Hasil pemeriksaan SGPT.....	51
Lampiran 4. Uji Normalitas hasil pemeriksaan glukosa darah	52
Lampiran 5. Uji Normalitas hasil pemeriksaan SGOT.....	54
Lampiran 6. Uji Normalitas hasil pemeriksaan SGPT.....	56
Lampiran 7. Hasil Uji <i>Paired t test</i> glukosa darah.....	58
Lampiran 8. Hasil uji <i>Wilcoxon</i> SGOT.....	59
Lampiran 9. Hasil uji <i>Wilcoxon</i> SGPT.....	60
Lampiran 10. Surat ijin penelitian.....	61
Lampiran 11. <i>Quality Control</i> glukosa darah.....	63
Lampiran 12. <i>Quality Control</i> SGOT.....	64
Lampiran 13. <i>Quality Control</i> SGPT.....	65

•

DAFTAR SINGKATAN

ACD	<i>Asam Citrat Dekstrosa</i>
ACTH	<i>Adenokortikotropin</i>
ALT	<i>Alanin Aminotransferase</i>
AST	<i>Aspartat Aminotransferase</i>
ATP	<i>Adenosin Trifosfat</i>
Ca	<i>Calcium</i>
CPD	<i>Citrate Phosphate Dextrose</i>
D5	<i>Dextrosa 5%</i>
DNA	<i>Deoxyribonucleic acid</i>
EDTA	<i>Etilen Diamin Tetraasetat</i>
GOD	<i>Glukosa Oksidase</i>
GOD-PAP	<i>GlukosaOksidase-Peroxidase Aminoantypirin</i>
HLA	<i>Human Leucocyte Antigen</i>
H ₂ O	<i>Hydrate</i>
H ₂ O ₂	<i>Peroksida</i>
IDDM	<i>Insulin Dependent Diabetes Mellitus</i>
IFCC	<i>International Federation Clinical Chemistry</i>
K ₂ EDTA	<i>Kalium Etilen Diamin Tetraasetat</i>
LDH	<i>Lactate Dehydrogenase</i>
LED	<i>Laju Endap Darah</i>
MDH	<i>Malate Dehydrogenase</i>
MI	<i>Miocardiac Infark</i>
NIDDM	<i>Noninsulin Dependent Diabetes Mellitus</i>
NaF	<i>Natrium Fluorida</i>
O ₂	<i>Oksigen</i>
OFT	<i>Osmotic Fragility Test</i>
POD	<i>Peroksidase</i>
POCT	<i>Point of Care Testing</i>
SDM	<i>Sel Darah Merah</i>
SGOT	<i>Serum Glutamic Oxaloacetic Transminase</i>
SGPT	<i>Serum Glutmic Piruvat Transminase</i>
SPS	<i>Sodium Polietanol Sulfonat</i>
SPSS	<i>Statistical Package for Social Science</i>

INTISARI

Henny Kurniasih. 2017. Perbedaan Hasil Pemeriksaan Glukosa, SGOT dan SGPT pada sampel serum dan plasma EDTA. Program Studi D-IV Analisis Kesehatan, Universitas Setia Budi Surakarta.

Pemeriksaan glukosa, SGOT dan SGPT merupakan paket pemeriksaan kimia klinik untuk skrening bagi semua pasien rawat inap berusia <40 tahun di RSJD Surakarta. Pengambilan sampel dengan 2 tabung vacum, yakni tabung tutup merah (serum) dan tabung tutup ungu (dengan antikoagulan EDTA). Ketiga pemeriksaan ini dimungkinkan bisa menggunakan sampel plasma EDTA, sehingga penggunaan tabung serum bisa dikurangi. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui apakah ada perbedaan hasil pemeriksaan glukosa, SGOT dan SGPT menggunakan sampel serum dan plasma EDTA.

Penelitian ini dilakukan di Rumah Sakit Jiwa Daerah Surakarta pada bulan April 2017 dengan mengambil 30 sampel. Pemeriksaan glukosa darah menggunakan metode GOD-PAP, sedangkan untuk SGOT dan SGPT menggunakan metode IFCC.

Hasil analisis statistik *Paired t test* untuk pemeriksaan glukosa darah diperoleh hasil nilai $p=0,00$, untuk SGOT dan SGPT menggunakan analisis *Wilcoxon* diperoleh nilai $p=0,573$ untuk SGOT dan $p=0,389$ untuk SGPT. Kesimpulan dari penelitian ini adalah untuk glukosa darah terdapat perbedaan antara sampel serum dan plasma EDTA ($p<0,05$), sedangkan untuk SGOT dan SGPT hasil pemeriksaan dengan sampel serum dan plasma EDTA adalah sama ($p>0,005$)

Kata kunci : *glukosa darah, SGOT, SGPT, serum, plasma*

ABSTRACT

Henny Kurniasih. 2017. Differences of Glucose, SGOT, and SGPT Examination Results in Serum and Plasma EDTA Samples. Study Program D-IV Health Analyst, Setia Budi University Surakarta.

Glucose, SGOT and SGPT examination constitutes a clinical chemistry examination package for screening all patients <40 years old in RSJD Surakarta. Sampling is conducted by using 2 vacuum tubes, ie a red cap tube (serum) and a purple cap tube (with EDTA anticoagulant). All of three tests are possible to use EDTA plasma samples, so the use of serum tubes can be reduced. The purpose of this study was to identify whether there were differences in the results of glucose, SGOT and SGPT examinations using serum and plasma EDTA samples.

This study was conducted at Surakarta Regional Mental Hospital in April 2017 by taking 30 samples. Blood glucose examination used GOD-PAP method, while SGOT and SGPT examination used IFCC method.

The result of Paired t test statistical analysis for blood glucose examination showed value 0,00, whereas Wilcoxon analysis for SGOT and SGPT showed value 0,573 for SGOT and 0,389 for SGPT. The conclusions of this study were for blood glucose there was a difference between serum and plasma EDTA ($p < 0.05$) samples, whereas for SGOT and SGPT the results of serum and plasma EDTA samples were similar ($p > 0.005$).

Keywords: blood glucose, SGOT, SGPT, serum, plasma

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pelayanan laboratorium klinik merupakan bagian integral dari pelayanan rumah sakit yang diperlukan untuk *screening* (menunjang sistem kewaspadaan dini), menegakkan diagnosa dengan menetapkan penyebab penyakit, monitoring pengobatan, pemeliharaan kesehatan serta pencegahan timbulnya penyakit (Permenkes, 2013).

Implementasi fungsi pemeriksaan laboratorium sebagai pemeriksaan *screening* di Rumah Sakit Jiwa Daerah Surakarta, untuk pasien-pasien Rawat Inap yang baru saja masuk dilakukan pemeriksaan laboratorium rutin. Pemeriksaan rutin ini mencakup pemeriksaan hematologi dan kimia klinik. Pemeriksaan rutin ini berfungsi untuk mengetahui kondisi fisik pasien karena penderita gangguan jiwa sebagian besar harus mengkonsumsi obat-obatan secara terus menerus dalam jangka waktu lama.

Berdasarkan Kebijakan Direktur nomor 188/2885.8/2014 tentang kebijakan instalasi pada Rumah Sakit Jiwa Daerah Surakarta, pemeriksaan rutin tersebut dibedakan menjadi 2 kelompok yaitu : kelompok pasien yang berusia < 40 tahun dengan parameter pemeriksaan : darah lengkap, glukosa, SGOT dan SGPT dan kelompok pasien yang berusia > 40 tahun terdiri dari pemeriksaan darah lengkap, glukosa, SGOT, SGPT, Kolesterol, Trigliserida, Ureum dan Creatinin.

Pengambilan sampel darah pemeriksaan laboratorium ini dilakukan dengan menggunakan tabung *vacum* dengan sampel serum maupun *whole blood*. Tabung serum yang bertutup merah (tanpa antikoagulan) digunakan untuk pemeriksaan kimia klinik, sedangkan tabung *vacum* yang bertutup ungu (berisi antikoagulan EDTA) digunakan untuk pemeriksaan hematologi. Pasien Rumah Sakit jiwa dengan kondisi masih sangat gelisah, tidak stabil, sehingga kesulitan dalam pengambilan sampel akibatnya jumlah darah yang diambil tidak cukup untuk semua parameter pemeriksaan maka hanya diambil dengan 1 tabung saja, yakni yang bertutup ungu untuk semua parameter pemeriksaan.

Dari uraian di atas, penulis ingin mengetahui apakah ada perbedaan hasil pemeriksaan glukosa, SGOT dan SGPT menggunakan sampel serum dan plasma EDTA. Bila terbukti tidak ada perbedaan hasil pemeriksaan dengan sampel serum dan plasma EDTA, maka untuk pasien kelompok usia < 40 tahun pengambilan darahnya hanya 1 tabung saja yaitu yang bertutup ungu (dengan antikoagulan EDTA) yang sekaligus bisa untuk pemeriksaan darah lengkap, glukosa, SGOT, dan SGPT.

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Subiyono, dkk (2016) yang menyatakan rata-rata hasil pemeriksaan kadar glukosa darah dengan sampel serum dan plasma EDTA terdapat perbedaan dimana kadar sampel serum lebih tinggi daripada sampel plasma EDTA.

Menurut data pasien laboratorium Rumah Sakit Jiwa Daerah Surakarta tahun 2016, jumlah seluruh pasien Rawat Inap yang diperiksa rutin sebanyak

4.308 pasien, yang berusia <40 tahun sebanyak 2.833 pasien. Dengan demikian bisa dilakukan efisiensi penggunaan tabung *vacum* untuk serum sebanyak 66%.

B. Rumusan Masalah

Apakah ada perbedaan hasil pemeriksaan glukosa darah, SGOT dan SGPT dengan sampel serum dan plasma EDTA.

C. Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui apakah ada perbedaan hasil pemeriksaan glukosa darah, SGOT dan SGPT dengan sampel serum dan plasma EDTA.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini bermanfaat untuk diimplementasikan di laboratorium Rumah Sakit Jiwa Daerah Surakarta dalam hal melakukan efisiensi terhadap bahan kebutuhan laboratorium khususnya tabung *vacum* serum (bertutup merah), bila tidak ada perbedaan hasil pemeriksaan glukosa darah, SGOT dan SGPT dengan sampel serum dan plasma EDTA.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Glukosa Darah

1. Pengertian Glukosa Darah

Glukosa adalah karbohidrat terpenting, kebanyakan karbohidrat dalam makanan diserap ke dalam aliran darah sebagai glukosa yang dibentuk melalui hidrolisis pati dan disakarida dalam makanan, dan gula lain diubah menjadi glukosa di hati. Glukosa adalah bahan bakar metabolik utama pada mamalia (kecuali pemamah biak) dan bahan bakar universal bagi janin. Glukosa adalah prekursor untuk sintesis semua karbohidrat lain di tubuh, termasuk glikogen untuk penyimpanan, ribosa dan dioksiribosa dalam asam nukleat, galaktosa untuk sintesis laktosa dalam susu, dalam glikolipid, dan sebagai kombinasi dengan protein dalam glikoprotein dan proteoglikan (Murray, *et al.* 2014).

Karbohidrat terdapat dalam berbagai bentuk, termasuk gula sederhana atau monosakarida, dan unit-unit kimia yang kompleks, seperti disakarida dan polisakarida. Karbohidrat yang sudah ditelan akan dicerna menjadi monosakarida dan diabsorpsi, terutama dalam duodenum dan jejunum proksimal. Sesudah diabsorpsi, kadar gula darah akan meningkat untuk sementara waktu dan akhirnya akan kembali lagi ke kadar semula. Pengaturan fisiologis kadar glukosa darah sebagian besar bergantung pada hati, yaitu : mengekstraksi glukosa, mensintesis glikogen, dan melakukan glikogenolisis. Dalam jumlah yang lebih sedikit, jaringan perifer otot adiposa juga

mempergunakan ekstrak glukosa sebagai sumber energi sehingga jaringan-jaringan ini ikut berperan dalam mempertahankan glukosa darah (Price, 2006).

Apabila tidak segera dimetabolisme untuk menghasilkan energi, glukosa dapat disimpan di hati atau otot sebagai glikogen (gula otot) yaitu suatu polimer yang terdiri dari banyak residu glukosa dalam bentuk yang dapat dibebaskan dan dimetabolisme sebagai glukosa. Hati juga dapat mengubah glukosa melalui jalur-jalur metabolik lain menjadi asam lemak, yang disimpan sebagai trigliserida, atau menjadi asam amino yang digunakan untuk membentuk protein. Hati berperan penting dalam mendistribusikan glukosa untuk menghasilkan energi. Apabila persediaan glikogen menipis dan glukosa yang ada tidak mencukupi untuk memenuhi kebutuhan energi, hati dapat membentuk glukosa dari asam lemak, dan juga dari asam amino (glukoneogenesis)(Sacher, 2004).

Sebagian besar energi yang digunakan untuk aktivitas hidup manusia berasal dari glukosa. Sebagai alternatifnya bisa juga energi ini dihasilkan dari metabolisme lemak. Akan tetapi, proses metabolisme ini menghasilkan metabolit-metabolit asam yang membahayakan bila dibiarkan menumpuk. Kadar glukosa dikendalikan oleh beberapa mekanisme homeostatik yang dalam keadaan sehat berkisar antara 70-110 mg/dL dalam keadaan puasa, sedangkan kadar glukosa setelah mengkonsumsi makanan yang banyak mengandung gula, maka kadarnya tidak melebihi 170 mg/dL. Hormon-hormon yang berperan mempertahankan kadar glukosa darah adalah : insulin, somatostatin, glukagon, epinefrin, kortisol, ACTH, dan tiroksin. Pengukuran

kadar glukosa darah sering dilakukan untuk memantau keberhasilan mekanisme regulatorik ini (Sacher, 2004).

2. Metabolisme Glukosa

Proses metabolisme Glukosa tidak dapat dilakukan sebelum dikonversikan menjadi glukosa 6 fosfat oleh reaksi dengan ATP. Reaksi ini berlangsung di hati dan dikatalis oleh enzim glukokinase yang spesifik dan juga oleh enzim heksokinase yang tidak spesifik. Reaksi ini dalam arah yang sebaliknya dimana reaksi hidrolisa sederhana glukosa 6 fosfat ke glukosa dikatalisa oleh glukosa 6 fosfatase. Glukosa 6 fosfat dapat dikonversi menjadi glikogen (gula otot) , sedangkan yang tidak dikonversi akan melintasi sel hati melalui sirkulasi sistemik ke jaringan dan dioksidasi menjadi lemak dan disimpan sebagai cadangan lemak. Bila konsentrasi glukosa dalam darah sangat rendah, maka glikogen ini akan melepaskan glukosa ke sirkulasi darah (Baron, 1995).

Hormon utama yang mengatur metabolisme glukosa dan interaksinya dengan metabolisme protein dan lipid di dalam tubuh adalah insulin. Insulin merupakan suatu polipeptida yang disekresi oleh sel-sel pulau Langerhans disintesa sebagai proinsulin, mengandung dua rantai insulin yang dihubungkan oleh Peptida C (Baron, 1995).

3. Pengukuran Glukosa

Pengukuran glukosa darah, dulu dilakukan dengan sampel darah lengkap (*whole blood*), tetapi sekarang pengukuran kadar glukosa darah dilakukan dengan sampel serum atau plasma, karena eritrosit memiliki kadar protein (yaitu hemoglobin) yang lebih tinggi dari pada serum, serum memiliki kadar air yang lebih tinggi sehingga bila dibandingkan dengan darah lengkap serum lebih banyak melarutkan glukosa. Untuk mengetahui kadar glukosa dalam serum atau plasma, hasil pengukuran glukosa dengan sampel darah lengkap dikalikan dengan 1,15 (Sacher, 2004).

Serum yang tidak segera dipisahkan dari bekuannya, akan mengalami glikolisis, yaitu metabolisme glukosa oleh sel-sel darah. Pada sampel darah dengan hitung sel darah yang sangat tinggi dapat menyebabkan glikolisis yang berlebihan dalam sampel, sehingga penurunan glukosa yang terjadi juga sangat bermakna. Suhu lingkungan tempat darah disimpan sebelum pemisahan juga mempengaruhi tingkat glikolisis. Pada suhu lemari pendingin, glukosa tetap stabil selama beberapa jam di dalam darah. Pada suhu kamar, diperkirakan terjadi penurunan sekitar 1 sampai 2% glukosa/jam. Penurunan ini tidak bermakna untuk laboratorium rumah sakit yang melakukan pemrosesan darah segera setelah sampel diterima, tetapi untuk sampel yang dirujuk ke tempat yang jauh, terjadi penurunan glukosa yang bermakna akibat proses glikolisis ini. Hal ini dapat diatasi dengan penggunaan tabung berisi Fluorida (tabung bertutup abu-abu) yang menghambat proses glikolisis, sehingga penurunan kadar glukosa darah bisa dicegah (Sacher, 2004).

Pengambilan sampel darah dilakukan pada lengan yang berlawanan dengan lengan tempat pemasangan selang intravena, untuk mencegah pencemaran sampel oleh cairan intra vena. Tapi darah bisa juga diambil dari lengan yang terpasang infus cairan intra vena, tetapi aliran selang harus dihentikan paling tidak selama 5 menit dan lengan diangkat untuk mengalirkan cairan infus menjauhi vena. Pencemaran hanya 10% oleh Dextrosa 5% (D5) bisa meningkatkan kadar glukosa dalam sampel sebesar 500 mg/dL atau lebih. Darah kapiler, vena dan arteri memiliki kadar glukosa yang setara pada keadaan puasa, sedangkan setelah makan kadar darah vena lebih rendah daripada kadar di dalam darah arteri atau kapiler (Sacher, 2004).

Untuk mengontrol kadar gula darah, tersedia alat pemantau glukosa untuk memeriksa kadar glukosa dalam darah. Alat pemantau glukosa tersebut dapat digunakan di institusi, seperti rumah sakit, dan diperuntukkan klien yang menderita diabetes mellitus bergantung pada insulin (insulin-dependent diabetes mellitus, IDDM) atau Tipe I dan diabetes mellitus yang tidak bergantung pada insulin (noninsulin dependent diabetes mellitus, NIDDM) atau Tipe II, dapat menggunakannya sendiri di rumah untuk menatalaksana diabetes mellitus. Uji tersebut memerlukan waktu sekitar 2 menit, temuan uji biasanya dapat diandalkan (Kee, 2014).

Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi hasil pengukuran kadar glukosa darah : bilirubin (menyebabkan kadar glukosa lebih rendah), merokok (meningkatkan kadar glukosa darah), obat-obatan (kortizon, tiazin, loop diuretik) menyebabkan peningkatan kadar glukosa darah, stres, demam,

infeksi, trauma, obesitas serta aktivitas berlebih juga dapat meningkatkan kadar glukosa darah (Kee, 2014).

B. Enzim Aminotransferase

Dua macam enzim yang paling sering dihubungkan dengan kerusakan sel hati termasuk dalam golongan aminotransferase, yakni enzim-enzim yang mengkatalisis pemindahan gugusan amino secara reversibel antara asam amino dan asam alfa-keto. *Aspartat amino transferase* (AST) yang dulu bernama *serum glutamic oksaloacetic transaminase* (SGOT) melakukan reaksi antara asam aspartat dan asam alfa-ketoglutamat. *Alanine aminotransferase* (ALT) dulu dinamakan *serum glutamat piruvate transaminase* (SGPT) menyelenggarakan reaksi serupa antara alanine dan asam alfa-ketoglutamat. Aktivitas enzim ini disebut dengan satuan unit perliter pada 37°C(Widmann,1995).

Serum Glutamic Oxaloacetic Transminase (SGOT) disebut juga *Aspartat Amino transferase* merupakan enzim yang sebagian besar ditemukan pada otot jantung dan hati, sementara dalam konsentrasi sedang dapat ditemukan pada otot rangka, ginjal dan pankreas. Konsentrasi yang rendah terdapat dalam darah, kecuali ada cidera sellular, kemudian dalam jumlah yang banyak, dilepas dalam sirkulasi (Kee, 2014).

Enzim ini merupakan enzim mitokondria yang berfungsi mengkatalisis pemindahan bolak-balik gugus amino dari asam aspartat ke asam α -oksaloasetat membentuk asam glutamat dan oksaloasetat (Price,1995).

Dalam kondisi normal, kadar enzim ini sangat rendah (< 35 U/L), kadarnya meningkat tinggi bisa ditemukan setelah terjadi infark miokardium (MI) akut dan kerusakan hati. Enam sampai 10 jam setelah MI akut, SGOT akan keluar dari otot jantung dan memuncak dalam 24 sampai 48 jam setelah terjadi infark. Kadar AST akan kembali normal setelah 4 sampai 6 hari kemudian, jika tidak terjadi infark tambahan. Kadar AST serum biasanya dibandingkan dengan kadar enzim jantung yang lain (Kee, 2014).

Serum Glutamic Pyruvic Transaminase atau disebut juga Aminotransferase Alanin serum merupakan enzim utama yang banyak ditemukan pada sel hati serta efektif dalam mendiagnosa destruksi hepatoselular, dan ditemukan dalam jumlah sedikit pada otot jantung, ginjal, serta otot rangka (Kee, 2014).

Dalam kondisi normal enzim yang dihasilkan oleh sel hepar konsentrasinya rendah. Fungsi dari enzim-enzim hepar tersebut hanya sedikit yang diketahui. Nilai normal kadar SGOT < 35 U/L dan SGPT < 41 U/L (Pratt, 2010).

Enzim SGOT dan SGPT mencerminkan keutuhan atau integrasi sel-sel hati. Adanya peningkatan enzim hati tersebut dapat mencerminkan tingkat kerusakan sel-sel hati. Makin tinggi peningkatan kadar enzim SGOT dan SGPT, semakin tinggi tingkat kerusakan sel-sel hati (Cahyono, 2009)

Faktor – faktor yang mempengaruhi hasil pemeriksaan SGPT : hemolisis spesimen darah menyebabkan hasil uji positif palsu, aspirin dapat menyebabkan penurunan atau peningkatan ALT, obat tertentu dapat meningkatkan kadar ALT serum (Kee, 2014).

C. Darah

Darah adalah suatu cairan tubuh yang kental dan berwarna merah. Kedua sifat utama ini, yaitu warna merah dan kental, membedakan darah dari cairan tubuh yang lain. Kekentalan ini disebabkan oleh banyaknya senyawa dengan berbagai macam berat molekul, dari yang kecil sampai yang besar seperti protein, yang terlarut di dalam darah. Warna merah yang memberi ciri yang sangat khas bagi darah, disebabkan oleh adanya senyawa yang berwarna merah dalam sel-sel darah merah (SDM) yang tersuspensi dalam darah. Dengan adanya senyawa dengan berbagai macam ukuran molekul yang terlarut tersebut, ditambah dengan suspensi sel, baik SDM maupun sel-sel darah yang lain, darah pun menjadi cairan dengan massa jenis dan kekentalan (viskositas) yang lebih besar daripada air (Sadikin, 2002).

Derajat keasaman atau pH darah, berbeda dengan air, tidaklah netral. Derajat keasaman atau pH darah sedikit lebih tinggi daripada 7, tepatnya 7,40 dan tidak mudah berubah. Hal ini pertama disebabkan oleh adanya berbagai senyawa terlarut tersebut, yang sebagian diantaranya bersifat dapar atau buffer dengan pH yang memang lebih besar dari 7. Kedua, di dalam darah terkandung aneka macam senyawa dan metabolit (hasil metabolisme) yang dalam keadaan sehat secara keseluruhan menghasilkan pH sebesar 7 lebih sedikit. Hasil kerja kedua kelompok senyawa tersebut ialah pH darah sebesar 7,35 dan tidak mudah diubah oleh perubahan komposisi senyawa yang ada ataupun adanya tambahan senyawa lain yang biasanya tidak ada (Sadikin, 2002).

Salah satu jenis bahan pemeriksaan di laboratorium adalah darah. Darah yang dimaksud disini bisa berupa darah keseluruhan (*whole blood*), serum ataupun plasma. Darah terdiri sekitar 45% komponen sel dan 55 % plasma. Komponen sel tersebut adalah sel darah merah (eritrosit), sel darah putih (leukosit) dan keping darah (trombosit). Sel darah merah berjumlah 99% dari total komponen darah, sisanya 1% sel darah putih dan platelet. Plasma terdiri atas 90% air dan 10% sisanya dari protein plasma, elektrolit, gas terlarut, berbagai produk sampah metabolisme, nutrien, vitamin, dan kolesterol. Protein plasma terdiri dari albumin, globulin, dan fibrinogen. Albumin merupakan protein plasma terbanyak dan membantu mempertahankan tekanan osmotik plasma dan volume darah. Globulin mengikat hormon yang tidak larut dan sisa plasma lainnya agar dapat larut. Proses ini memungkinkan zat-zat penting terangkut di dalam darah dari tempat asalnya dibuat ke tempat zat-zat tersebut bekerja. Sebagai contoh, zat-zat yang dibawa berikatan dengan protein plasma termasuk hormon tiroid, besi, fosfolipid, bilirubin, hormon steroid, dan kolesterol. Protein globulin lainnya, imunoglobulin adalah antibodi yang ada di dalam darah untuk melawan infeksi. Fibrinogen merupakan komponen penting dalam proses pembekuan darah (Corwin, 2009).

1. Serum

Serum merupakan sampel yang secara umum digunakan untuk pemeriksaan kimia darah. Dalam pengambilannya harus dilakukan dengan hati-hati agar tidak terjadi hemolisis yang dapat mengganggu metode tes Kalium dan LDH akibat dibebaskannya hemoglobin (Sacher, 2004).

Serum diperoleh dengan cara sejumlah darah dimasukkan dalam wadah (tabung) tanpa antikoagulan, kemudian didiamkan beberapa menit, maka beberapa saat kemudian darah tersebut membeku dan mengalami retraksi akibat terperasnya cairan dari bekuan. Selanjutnya darah disentrifus. dengan kecepatan 3000 rpm selama 15 menit, maka terbentuk cairan yang berwarna kuning pada lapisan atas yang disebut serum (Sacher, 2004).

2. Plasma

Plasma merupakan bagian yang cair dari darah yang ditambahkan antikoagulan (anti pembekuan darah) , antikoagulan dapat menjaga darah tetap cair di luar sistem vaskular. Antikoagulan juga dapat mencegah sebagian besar koagulasi dengan membuang ion-ion kalsium atau mengelasi. Golongan dari antikoagulan kelasi yaitu sitrat, oksalat dan EDTA. Sedangkan heparin berfungsi mencegah koagulasi dengan menghambat trombin. Tetapi antikoagulan heparin tidak berpengaruh terhadap konsentrasi kalsium (Sacher, 2012).

Plasma diperoleh dengan cara sejumlah darah dimasukkan dalam wadah (tabung) yang mengandung antikoagulan, kemudian dihomogenkan dan

selanjutnya disentrifuse dengan kecepatan 3000 rpm selama 15 menit, maka akan diperoleh cairan jernih yang berwarna kuning muda yang ada di bagian atas yang dinamakan plasma. Plasma masih mengandung fibrinogen karena proses pembuatannya ditambah antikoagulan untuk mencegah pembekuan darah.

Tabel 1 Perbedaan Serum dan Plasma

Perbedaan :	Plasma	Serum
	Plasma adalah bahan cair darah, dimana sel-sel darah, nutrisi dan hormon mengapung	Serum adalah bagian cairan darah, tanpa faktor pembekuan atau sel darah
Komposisi :	Air, albumin, globulin, Asam amino, hormon dan enzim, limbah nitrogen, nutrisi, gas, fibrinogen.	Air, albumin, globulin, asam amino, hormon dan enzim, limbah nitrogen, nutrisi dan gas
Prosedur pembuatan :	Darah ditambah antikoagulan, didiamkan 15 menit kemudian disentrifus dengan kecepatan 3000 rpm selama 15 menit.	Sampel darah dibiarkan hingga membeku, setelah membeku, darah disentrifus dengan kecepatan 3000 rpm selama 15 menit

D. Antikoagulan

1. Pengertian

Antikoagulan adalah zat yang digunakan untuk mencegah proses pembekuan darah dengan cara mengikat kalsium atau dengan menghambat pembentukan

trombin yang diperlukan untuk mengkonversi fibrinogen menjadi fibrin dalam proses pembekuan (Riswanto, 2010).

Keuntungan penggunaan antikoagulan diantaranya : mudah, hemat waktu, murah dan juga hasil pemeriksaan lebih akurat dibandingkan dengan menggunakan metode lain misalnya defibrinasi. Hal yang perlu diperhatikan adalah perbandingan volume darah dan antikoagulan harus tepat karena akan dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan.

2. Jenis – jenis antikoagulan

Jenis – jenis antikoagulan yang biasa dipakai di laboratorium adalah :

a. Kalium Etilen Diamin Tetraasetat (K_3EDTA)

Antikoagulan EDTA dapat digunakan dalam dua bentuk yaitu berupa cair dan zat kering. Sampai saat ini EDTA dalam bentuk serbuk masih banyak digunakan di berbagai laboratorium dan untuk memudahkan pengukuran maka dibuat menjadi larutan 10% (Gandasubrata, 2010).

Kalium etilen diamin tetraasetat (K_3EDTA) adalah jenis antikoagulan yang paling sering digunakan dalam pemeriksaan hematologi, yang mencegah koagulasi dengan mengikat kalsium. EDTA tidak digunakan dalam pengujian koagulasi karena mempengaruhi fungsi trombosit. Cara kerja EDTA yaitu dengan mengikat ion kalsium sehingga terbentuk garam kalsium yang tidak larut. Takaran pemakaian 1-1,5 mg EDTA untuk setiap ml darah (Kiswari, 2014).

Antikoagulan EDTA adalah zat aditif dalam tabung bagian penutup warna lavender (ungu). Meskipun EDTA semakin banyak digunakan untuk test bank darah, namun digunakan juga terutama untuk pengujian darah lengkap atau tes hematologi lainnya karena dapat mempertahankan morfologi sel dan menghambat agregasi trombosit dengan lebih baik daripada antikoagulan lainnya. Spesimen EDTA harus dicampur segera setelah pengumpulan untuk mencegah penggumpalan trombosit dan pembentukan bekuan mikro. Cara pencampuran dengan inversi (dibolak-balik) sebanyak 8-10 kali (Kiswari, 2014).

Penggunaan EDTA harus tepat karena apabila jumlah EDTA kurang, darah dapat mengalami koagulasi, sebaliknya bila EDTA kelebihan, eritrosit mengalami krenasi, trombosit membesar dan mengalami disintegrasi. Setelah darah dimasukkan ke dalam tabung, segera dilakukan pencampuran / homogenisasi dengan cara membolak-balikkan tabung untuk menghindari penggumpalan trombosit dan pembentukan bekuan darah (Riswanto, 2013)

b. Natrium Citrat

Natrium sitrat atau trisodium citrat dihidrat umumnya digunakan dalam bentuk larutan dengan konsentrasi 3,2% dan 3,8%. Antikoagulan ini dapat mencegah koagulasi dengan cara mengendapkan ion kalsium, sehingga menjadi bentuk yang tidak aktif. Natrium sitrat digunakan untuk pemeriksaan Laju Endap Darah (LED) cara Westergreen (Nugraha, 2015).

c. Heparin

Antikoagulan ini bersifat seperti antitrombin, tidak mempengaruhi bentuk eritrosit dan leukosit. Heparin dapat dipakai sebagai larutan ataupun dalam bentuk kering dengan konsentrasi penggunaan adalah 1 mg heparin kering untuk 10 ml darah (Gandasoebrata, 2010)

Antikoagulan ini bekerja dengan cara menghentikan pembentukan fibrin dari fibrinogen. Ada tiga macam heparin : ammonium heparin, lithium heparin dan sodium heparin. Dari ketiga macam heparin tersebut, lithium yang paling banyak digunakan sebagai antikoagulan karena tidak mengganggu analisa beberapa macam ion dalam darah. Heparin banyak digunakan pada analisa kimia darah, enzim, kultur, OFT (*osmotic fragility test*). Konsentrasi dalam penggunaan adalah 0,1-0,2 mg/ml darah. Heparin tidak dianjurkan untuk pemeriksaan apusan darah karena menyebabkan latar belakang biru (Riswanto, 2013).

d. Oksalat

Oksalat mencegah koagulasi dengan mengendapkan kalsium, paling banyak digunakan dalam bentuk kalium oksalat. Umumnya oksalat digunakan untuk menyediakan plasma dalam pengujian glukosa. Oksalat dengan spesimen harus dicampur segera setelah pengambilan untuk mencegah terjadinya bekuan dengan inversi sebanyak 8-10 kali. Kelebihan oksalat menyebabkan hemolisis dan pelepasan hemoglobin ke dalam plasma (Kiswari, 2014)

f. NaF (Natrium Fluorida)

Antikoagulan NaF merupakan antikoagulan khusus yang digunakan untuk sampel pemeriksaan glukosa darah yang berfungsi sebagai antiglukolisis dengan cara menghambat kerja enzim *phosphoenol pyruvate* dan *urease* sehingga kadar glukosa darah stabil. Antikoagulan ini biasanya tersedia dalam tabung yang diproduksi pabrikan (Nugraha, 2015).

g. Asam Citrat Dekstrosa (ACD)

Asam sitrat mencegah koagulasi dengan cara mengikat kalsium melalui sedikit efeknya pada trombosit. Larutan ACD tersedia dalam dua formulasi (larutan A dan larutan B) untuk tes imunohematologi, seperti tes DNA dan fenotipe *human leucocyte antigen* (HLA), yang digunakan untuk menentukan kompatibilitas transplantasi. Dekstrosa bertindak sebagai pengawet eritrosit dan dengan energi mempertahankan kelangsungan hidup eritrosit. *Citrate phosphate dextrose* (CPD) digunakan pada unit darah untuk transfusi. Sitrat mencegah pembekuan dengan cara mengikat kalsium. Fosfat menstabilkan pH, dan dekstrosa menyediakan energi untuk membantu sel darah tetap hidup (Kiswari, 2014).

h. Natrium Polianetol Sulfonat (SPS)

Antikoagulan SPS mencegah koagulasi dengan mengikat kalsium. Antikoagulan ini digunakan untuk pemeriksaan kultur darah. Selain sebagai antikoagulan, SPS juga mengurangi aktivitas dari protein yang disebut

komplemen, yang menghancurkan bakteri. SPS juga memperlambat fagositosis dan mengurangi aktivitas antibiotik tertentu (Kiswari, 2014).

E. Reaksi Koagulasi

Reaksi koagulasi melibatkan serangkaian faktor atau protein koagulasi. Terdapat total 13 protein yang terlibat dalam jalur koagulasi, sebagian diaktifkan di jalur intrinsik dan sebagian lagi diaktivasi di jalur ekstrinsik. Pada kebanyakan kondisi fisiologi, proses koagulasi terjadi pertama kali melalui jalur ekstrinsik, dengan aktifnya jalur ekstrinsik kemudian memperkuat jalur intrinsik. Kedua jalur tersebut akhirnya bekerjasama dan berfungsi dengan pengaktifan salah satu protein yaitu faktor X . Penggabungan jalur ekstrinsik dan intrinsik pada faktor X ini disebut dengan jalur bersama. Faktor X bertanggung jawab untuk mengubah protrombin protein plasma (faktor II) menjadi trombin (faktor IIa). Trombin adalah katalis kunci yang mengatur perubahan fibrinogen (faktor I) menjadi fibrin (faktor Ia) dan menyebabkan koagulasi. Trombin juga bekerja sebagai umpan balik positif untuk menstimulasi protein yang terlibat dalam produksinya sendiri, yang selanjutnya membentuk kaskade koagulasi (Corwin, 2009)

1. Jalur Intrinsik

Jalur intrinsik dimulai pada saat faktor XII diaktivasi, aktivasi ini terjadi bila ada kontak dengan bahan-bahan atau permukaan tertentu yang disebut aktivator. Diantara aktivator in vivo yang dikenal adalah kolagen atau unsur sub endotel pembuluh darah yang lain, dinding kuman gram positif, asam

lemak dan mungkin juga kompleks antigen-antibodi. Di laboratorium, aktivasi faktor XII dapat terjadi oleh sentuhan dengan kaca, kaolin, atau asam ellagic. Faktor XII teraktivasi (faktor XIIa), dibantu kofaktor *High Molecular Weight Kininogen* (HMWK) mengubah faktor XI menjadi faktor XI aktif (FXIa)(Widmann, 1995).

Peran faktor XIa adalah mengaktivasi faktor IX, melalui suatu reaksi enzimatik dengan bantuan kalsium. Faktor IXa bersama-sama dengan faktor trombosit 3 yang dilepas oleh trombosit yang terangsang, berinteraksi dengan faktor VIII lalu membentuk kompleks aktivator faktor X. Untuk reaksi ini diperlukan Ca, sedangkan adanya trombin mempercepat reaksi ini. Faktor XIa dan fosfolipid dapat mengaktivasi faktor X sendiri, tapi adanya FVIII mempercepat proses itu beberapa ribu kali (Widmann,1995).

2. Jalur ekstrinsik

Jalur ekstrinsik merupakan proses yang menstimulasi koagulasi, dimulai dengan pelepasan faktor III ke sirkulasi, yang juga disebut faktor jaringan atau tromboplastin, dari sel endotelial vascular yang cidera. Ketika faktor jaringan bertemu dengan faktor koagulasi lainnya yang bersirkulasi di dalam plasma, faktor VII (disebut juga faktor pengonversi protrombin serum), kaskade ekstrinsik distimulasi, yang akhirnya menghasilkan faktor X. Jalur ekstrinsik juga dapat mengaktivasi jalur intrinsik melalui aktivasi faktor IX (Corwin, 2009).

3. Jalur bersama

Jalur bersama meliputi pembentukan *protrombin converting complex* (protrombinase), aktivasi protrombin dan pembentukan fibrin. Reaksi pertama dari jalur bersama adalah perubahan faktor X menjadi faktor Xa oleh adanya kompleks yang terbentuk pada jalur intrinsik dan atau faktor VIIa dari jalur ekstrinsik . Faktor Xa bersama faktor V, PF3 dan ion kalsium membentuk *protrombin converting complex* yang akan mengubah protrombin menjadi trombin. Trombin merupakan enzim proteolitik yang mempunyai beberapa fungsi yaitu mengubah fibrinogen menjadi fibrin, mengubah faktor XIII menjadi faktor XIIIa, meningkatkan aktivitas faktor V dan faktor VIII, merangsang reaksi pelepasan dan agregasi trombosit. Pada reaksi selanjutnya trombin akan mengubah fibrinogen menjadi fibrin monomer. Trombin akan memecah rantai alfa dan beta pada N-terminal menjadi fibrinopeptida A, B dan fibrin monomer. Fibrin monomer akan segera mengalami polimerisasi untuk membentuk fibrin polimer. Mula-mula fibrin polimer yang terbentuk bersifat tidak stabil karena mudah larut oleh adanya zat tertentu seperti urea, sehingga disebut fibrin polimer soluble. Dengan adanya faktor XIIIa dan ion kalsium, maka fibrin polimer soluble akan diubah menjadi fibrin polimer insoluble karena terbentuk ikatan silang antara 2 rantai gama dari fibrin monomer yang bersebelahan (Setiabudy, 2009).

F. Metode Pemeriksaan

1. Metode pemeriksaan glukosa darah

a. Metode POCT

Prinsip : katalisator glukosa akan mereduksi glukosa dalam darah ketika darah ditetaskan pada zona reaksi test strip. Intensitas dari elektron yang terbentuk dalam alat strip setara dengan konsentrasi glukosa dalam darah (Suryaatmadja, 2003)

Rentang pemeriksaan : 20-600 mg/dL

Kelebihan : hanya butuh sampel sedikit, hasil cepat diketahui, tidak butuh reagen khusus, praktis

Kekurangan : akurasi belum diketahui, memiliki banyak keterbatasan, hanya untuk pemantauan bukan untuk menegakkan diagnosa.

b. Metode GOD-PAP

Prinsip pemeriksaan : glukosa dioksidasi secara enzimatik menggunakan enzim glukosa oksidase (GOD) membentuk H_2O_2 kemudian bereaksi dengan fenol dan 4-aminoantipirin dengan enzim peroksidase (POD) sebagai katalisator membentuk quinomine, intensitas warna yang terbentuk sebanding dengan konsentrasi glukosa dalam sampel. Rentang pengukuran alat 2-600 mg/dL.

Kelebihan : akurasi dan presisi baik, spesifik.

Kekurangan : Sangat tergantung pada reagen, memerlukan sampel darah banyak, alat dan reagen perlu tempat khusus

c. Metode Heksokinase

Adalah metode pemeriksaan glukosa menggunakan alat *automatic analyzer* Ilab 650 *clinical chemistry system*. Sampel yang digunakan adalah plasma NaF, diukur dalam skala rasio dengan mg/dL atau mmol/L. Rentang pengukuran alat antara 2 s/d 600 mg/dL

Kelebihan : akurasi dan presisi sangat baik.

Kekurangan : mahal.

2. Metode pemeriksaan SGOT

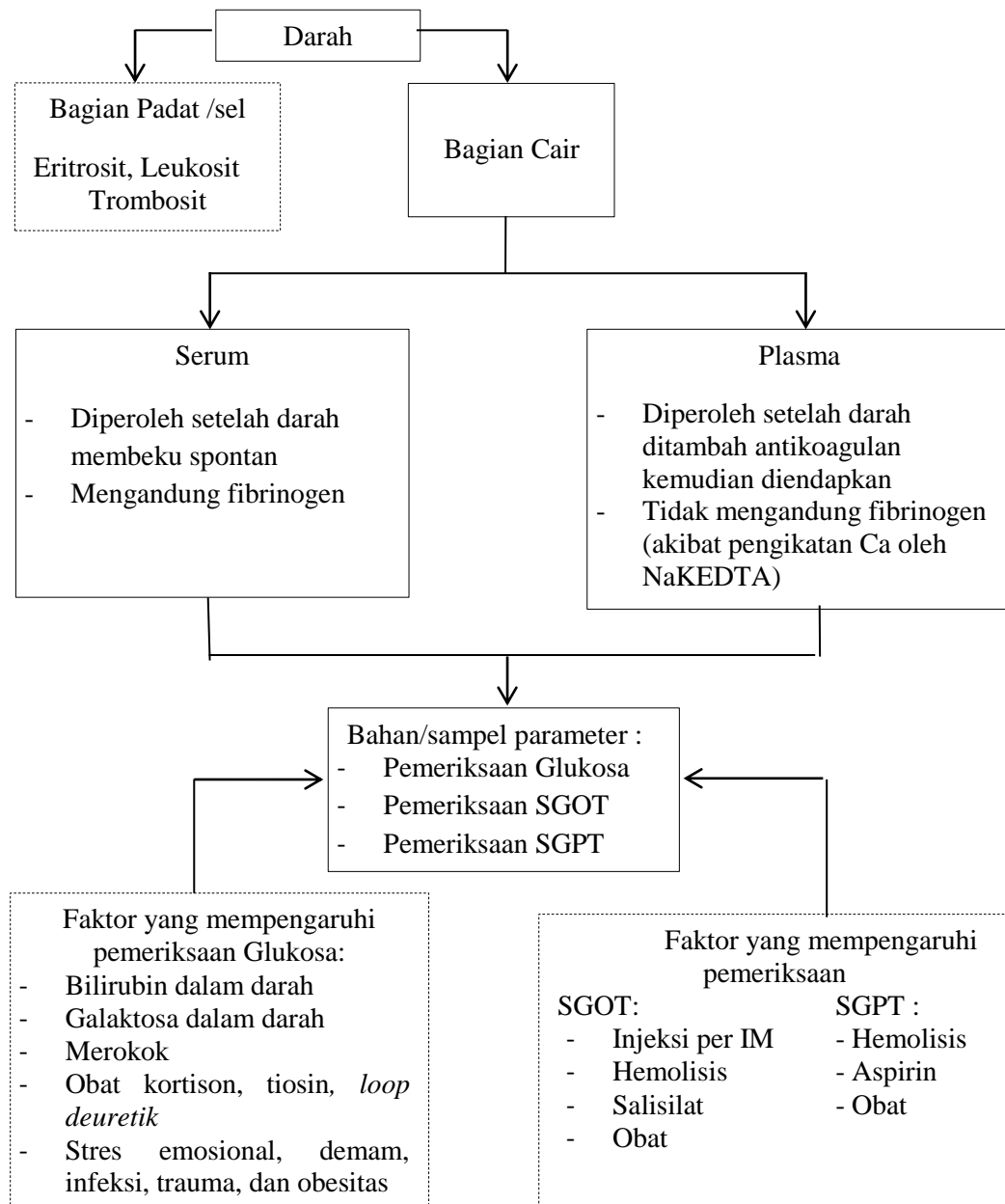
Pemeriksaan SGOT menggunakan metode kinetik dengan IFCC dan suhu inkubasi 37°C. Prinsip pemeriksaan : aminotransferase (AST) mengkatalisis transaminasi dari L aspartate dan kataglutarate membentuk L-glutamate dan oxaloacetate. Oxaloacetate direduksi menjadi malate oleh enzim malate dehydrogenase (MDH) dan niconamide adenine dinucleotide (NADH) teroksidasi menjadi NAD. Banyaknya NADH yang teroksidasi berbanding langsung dengan aktivitas AST dan diukur secara fotometrik.

3. Metode pemeriksaan SGPT

Pemeriksaan SGPT menggunakan metode kinetik dengan IFCC dan suhu inkubasi 37°C. Prinsip pemeriksaan SGPT : Alanin aminotransferase (ALT)

mengkatalis transaminasi dari L-alanine dan α -ketoglutarat membentuk L-glutamat dan piruvat, piruvat yang terbentuk direduksi menjadi laktat oleh enzim laktat dehidrogenase (LDH) dan nicotinamide adenine dinucleotide (NADH) teroksidasi menjadi NAD. Banyaknya NADH yang teroksidasi berbanding langsung dengan aktivitas ALT dan diukur secara fotometrik dengan panjang gelombang 340 nm.

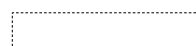
G. Kerangka Teori



Ket.



Lingkup penelitian



Bukan lingkup penelitian

Gambar 1. Kerangka Teori

F. Hipotesis

Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil pemeriksaan glukosa darah, SGOT dan SGPT dengan sampel serum dan plasma EDTA.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

1. Waktu penelitian

Waktu penelitian dilaksanakan pada minggu pertama bulan April 2017.

2. Tempat Penelitian

Tempat penelitian adalah di laboratorium Rumah Sakit Jiwa Daerah Surakarta.

B. Populasi dan Sampel

1. Populasi penelitian

Populasi target adalah sampel pasien rawat Inap yang baru masuk di Rumah Sakit Jiwa Daerah Surakarta sedangkan populasi terjangkau adalah sampel pasien rawat inap yang masuk minggu pertama bulan April 2017.

2. Sampel Penelitian

Sampel penelitian adalah pasien yang masuk rawat inap di Rumah Sakit Jiwa Daerah Surakarta minggu pertama bulan April 2017 yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Pengambilan sampel dengan tehnik *purposive sampel* yaitu tehnik pengambilan sampel yang dilakukan dengan cara mengambil subyek bukan didasarkan atas strata, random atau daerah tetapi berdasarkan atas adanya tujuan tertentu dan dengan

pertimbangan tertentu misalnya keterbatasan waktu, tenaga dan dana. (Arikunto, 2013).

Jumlah sampel yang akan diambil dalam penelitian ini adalah sebanyak 30 sampel sebagai batas minimal sampel penelitian (Sugiyono, 2015) dengan memperhatikan hal – hal berikut :

- a. Kriteria inklusi : sampel darah yang memenuhi syarat tidak hemolisis, tidak lipemik dan tidak ikterik, jumlah sampel mencukupi untuk pemeriksaan parameter glukosa, SGOT dan SGPT.
- b. Kriteria eksklusi : hasil pemeriksaan di luar range kemampuan alat (bisa sangat tinggi atau sangat rendah)

C. Jenis Penelitian

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Cross sectional* yang membandingkan hasil pemeriksaan glukosa, SGOT dan SGPT yang menggunakan serum (tanpa antikoagulan) dan plasma (dengan antikoagulan EDTA dengan menggunakan eksperimen).

D. Variabel Penelitian

1. Variabel bebas

Variabel bebas adalah variabel yang bila berubah akan mengakibatkan perubahan variabel lain (Prasetyo, 2013).

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah sampel yang berupa serum dan plasma.

2. Variabel terikat

Variabel terikat adalah variabel yang diakibatkan atau dipengaruhi oleh variabel bebas (Prasetyo, 2013).

Pada penelitian ini variabel bebasnya adalah kadar glukosa darah, kadar SGOT dan kadar SGPT.

3. Definisi Operasional

a. Glukosa darah

Glukosa darah (kadar gula dalam darah) adalah suatu gula monosakarida, karbohidrat terpenting yang digunakan sebagai sumber tenaga utama dalam tubuh. Glukosa merupakan prekursor untuk sintesis semua karbohidrat lain dalam tubuh seperti glikogen, ribose, dan dioxiribose dalam asam nukleat, galaktosa dalam laktosa susu, dalam glikolipid dan proteoglikan (Murray R.K. *et al*, 2003).

Pemeriksaan menggunakan metode GOD-PAP dengan menggunakan alat Star Dust MC15. Nilai rujukan 70-120 mg/dL. Pemeriksaan ini menggunakan skala rasio.

b. SGOT (*Serum Glutamat Oksaloasetat Transaminase*)

SGOT adalah suatu enzim yang sebagian besar ditemukan pada otot jantung dan hati, sementara dalam konsentrasi sedang ditemukan pada otot jantung rangka, ginjal dan pankreas. Konsentrasi yang rendah terdapat di dalam darah, kecuali ada cedera seluler, kemudian dalam jumlah banyak dilepas dalam sirkulasi darah (Kee, 2014)

Pemeriksaan SGOT menggunakan metode kinetik dengan IFCC suhu 37°C. Nilai rujukan untuk SGOT 0-35 U/L (Pratt, 2010)

c. SGPT (*Serum Glutamat Piruvat Transaminase*)

SGPT adalah enzim yang terdapat di dalam sel hati , ketika sel hati mengalami kerusakan akan terjadi pengeluaran enzim SGPT ke dalam sirkulasi darah.(Cahyono, 2009). Diperiksa menggunakan metode kinetik dengan IFCC suhu 37°C. Nilai rujukan 0-41U/L (Pratt, 2010)

d. Serum

Serum adalah bagian cair dari darah yang diperoleh dengan cara darah dimasukkan dalam tabung tanpa antikoagulan, kemudian didiamkan beberapa menit, maka beberapa saat kemudian darah tersebut akan membeku dan mengalami retraksi akibat terperasnya cairan dari bekuan. Selanjutnya darah disentrifuse dengan kecepatan 3000 rpm selama 15 menit, maka akan terbentuk cairan yang berwarna kuning pada lapisan atas yang disebut serum (Sacher, 2004).

e. Plasma EDTA

Plasma adalah bagian cair dari darah yang ditambahkan anti pembeku darah (antikoagulan) yang dapat menjaga darah tetap cair di luar sistem vascular (Sacher, 2004). Plasma EDTA diperoleh dengan cara darah dimasukkan ke dalam tabung yang mengandung antikoagulan EDTA kemudian dihomogenkan, selanjutnya darah disentrifuse dengan kecepatan 3000 rpm selama 15 menit, maka akan terbentuk cairan bening yang disebut plasma.

E. Bahan dan Alat

1. Bahan pemeriksaan

Bahan pemeriksaan berupa :

- Serum
- Plasma darah
- Reagen glukosa
- Reagen SGOT
- Reagen SGPT.

2. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- Jarum vacum
- Alkohol swab
- Plester
- Tourniquet
- Tabung vacum tutup merah
- Tabung vacum tutup ungu
- Holder
- Clinipet 500µl
- Clinipet 5µl
- Clinipet 50µl
- Yellow tip
- Blue tip

- Cuvet
- Photometer *Star Dust MC15*
- Centrifuge.

F. Prosedur Penelitian

1. Prosedur pengambilan darah vena

- a. Dipersiapkan semua peralatan yang sesuai untuk plebotomi.
- b. Cuci tangan dan gunakan sarung tangan.
- c. Lokasi pengambilan darah vena dapat dilakukan pada pembuluh darah vena fossa cubiti, vena jugularis superficial, dll
- d. Memasang torniquet pada volar lengan atas dengan cukup kuat sehingga pembuluh darah terlihat lebih jelas, pasien diminta untuk mengepalkan tangannya.
- e. Daerah tusukan dibersihkan dengan alkohol swab, kulit di atas vena ditegangkan dengan jari-jari kiri supaya vena tidak bergerak.
- f. Vena yang terlihat ditusuk dengan jarum vacum yang sebelumnya telah dipasang pada holder
- g. Tabung vacum merah ditusukkan pada ujung jarum yang lain, dibiarkan darah mengalir ke tabung vacum sampai volume maksimal.
- h. Lepas tabung vacum tutup merah, selanjutnya diganti dengan tabung vacum tutup ungu, dibiarkan sampai darah berhenti mengalir.
- i. Lepas tabung ungu, selanjutnya swab alkohol diletakkan di atas ujung jarum, ikatan torniquet dilepas dan tarik jarumnya.

- j. Tabung ungu dibolak balik 5-6 kali dengan lembut supaya seluruh antikoagulannya larut.
- k. Bekas tusukan diplester.

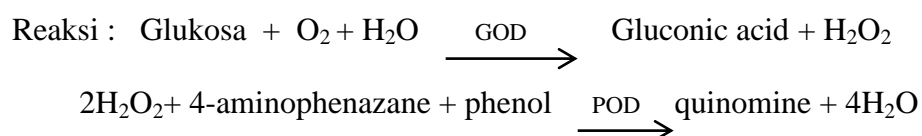
2. Prosedur pembuatan serum dan plasma

- a. Tabung vacum yang sudah terisi darah diletakkan di rak dengan posisi vertikal, kemudian dibiarkan kira-kira 10 menit, atau sampai sampel darah tanpa antikoagulan membeku.
- b. Dimasukkan ke sentrifuse kemudian diputar dengan kecepatan 3000 rpm selama 15 menit
- c. Cairan bagian atas yang bening berwarna kekuningan adalah sampel serum dan plasma.

3. Prosedur Pemeriksaan Glukosa Darah

Metode : GOD-PAP

- a. Prinsip : Glukosa dioksidasi secara enzimatik menggunakan enzim glukosa oksidase (GOD), membentuk H_2O_2 kemudian bereaksi dengan fenol dan 4-aminoantipirin dengan enzim peroksidase (POD) sebagai katalisator membentuk quinomine. Intensitas warna yang terbentuk sebanding dengan konsentrasi glukosa dalam specimen dan diukur secara fotometri dengan panjang gelombang 546 nm.



b. Reagen Glukosa

Reagen glukosa yang dipakai adalah reagen kit Glukose GOD FS*

Komposisi reagen :

Phosphate buffer pH 7,5 250 mmol/L, Phenol 5 mmol/L, 4-Aminoantipyrine 0,5 mmol/L, Glukose Oksidase (GOD) ≥ 10 kU/L, dan Peroxidase (POD) ≥ 1 kU/L.

Komposisi Standart :

100 mg/dL (5,55 mmol/L)

c. Prosedur pemeriksaan :

Panjang gelombang : 500 nm, 546 nm

Temperatur : 27°C

Parameter pemipetan	: Reagen	1000 μ l
	Sampel	10 μ l
	Standart	10 μ l

d. Prosedur pengoperasian alat

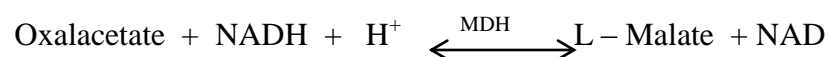
1. Alat dihidupkan sampai muncul menu utama
2. Dari menu utama ditekan no 1 (Methods)
3. Memasukkan nomor program dari parameter yang akan diukur
[Code(...)]
4. Memasukkan jumlah sampel yang akan diukur [N.Sampel(...)]
5. Memasukkan posisi blanko pada kuvet [Initial Pos (...)]

6. Memasukkan nomor sampel [Ident (...)]
7. Dipipet reagen glukosa 1000µl dimulai dari posisi blanko, dilanjutkan sampel 10µl ke kuvet nomor berikutnya.
8. Multikuvet diletakkan di mixer lalu ditekan MIX untuk mencampur reagen dan sampel.
9. Diinkubasi pada suhu 37°C selama 10 menit, kemudian ditekan tombol READ.
10. Ditunggu sampai hasil pemeriksaan muncul di layar.

4. Prosedur Pemeriksaan SGOT

a. Metode: IFCC

b. Prinsip:



c. Komposisi Reagen :

Reagen 1 : TRIS	pH 7.65	110 mmol /L
L-Aspartate		320 mmol/L
MDH (malate dehydrogenase)		≥800 U/L
LDH (lactate dehydrogenase)		≥1200 U/L
Reagen 2 : 2-Oxoglutarate	pH 9.6	100 mmol/L
Pyridoxal-5-phosphate		13 mmol/L

d. Persiapan Reagen

Dicampur 4 bagian Reagen 1 + 1 bagian Reagen 2

(20 ml Reagen 1 + 5 ml Reagen 2)

e. Prosedur pemipetan

Reagen SGOT (campuran)	1000 µl
Sampel	100 µl
Temperatur	: 37°C
Panjang gelombang	: 340 nm, Hg 365 nm, Hg 334 nm

f. Prosedur Pengoperasian alat :

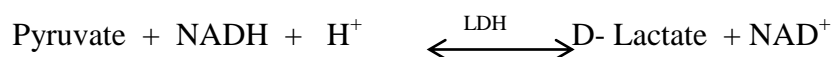
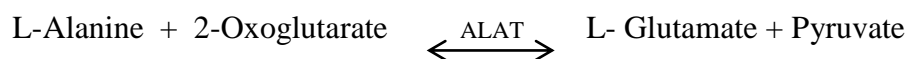
1. Alat dihidupkan sampai muncul menu utama
2. Dari menu utama ditekan no 1 (Methods)
3. Memasukkan nomor program dari parameter yang akan diukur
[Code(...)]
4. Memasukkan jumlah sampel yang akan diukur [N.Sampel(...)]
5. Memasukkan posisi blanko pada kuvet [Initial Pos (...)], pada pemeriksaan ini digunakan blanko udara.
6. Memasukkan nomor kode sampel [Ident (...)]
7. Dipipet reagen SGOT (campuran) 1000µl dimulai dari posisi blanko, dilanjutkan sampel 100µl ke kuvet nomor berikutnya.

8. Multikuvet diletakkan di mixer lalu ditekan MIX untuk mencampur reagen dan sampel, kemudian ditekan tombol READ.
9. Ditunggu sampai hasil pemeriksaan muncul di layar.

5. Prosedur Pemeriksaan SGPT

a. Metode: IFCC

b. Prinsip:



c. Komposisi Reagen :

Reagen 1 : TRIS	pH 7.15	140 mmol /L
L-Alanine		700 mmol/L
LDH (lactate dehydrogenase)		≥2300
Reagen 2 : 2-Oxoglutarate	pH 9.6	85 mmol/L
NADH		1 mmol/L

d. Persiapan Reagen

Dicampur 4 bagian Reagen 1 + 1 bagian Reagen 2
(20 ml Reagen 1 + 5 ml Reagen 2)

e. Prosedur pemipetan

Reagen SGPT (campuran)	1000 µl
Sampel	100 µl

Temperatur : 37°C

Panjang gelombang : 340 nm, Hg 365 nm, Hg 334 nm

f. Prosedur Pengoperasian alat :

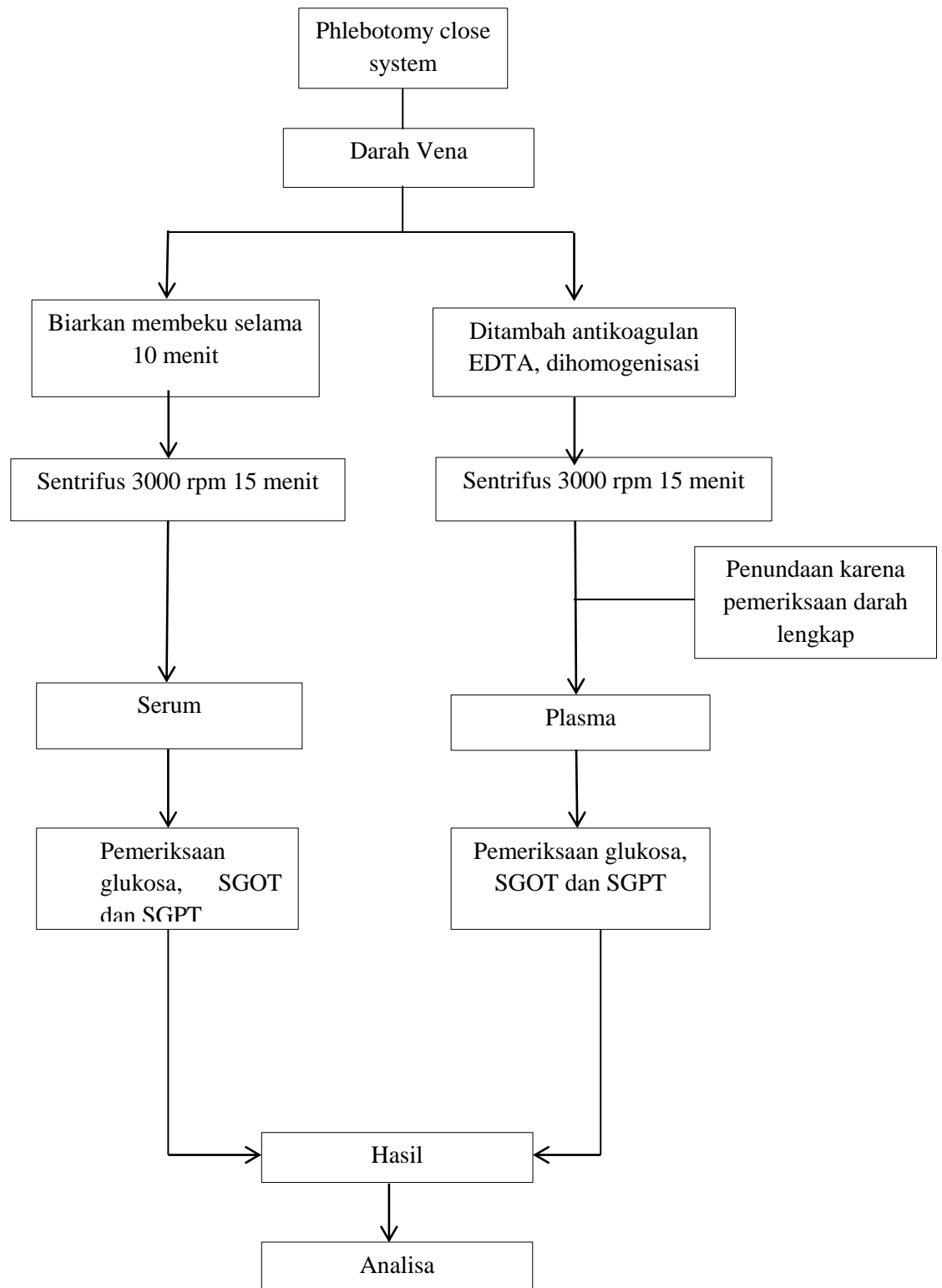
1. Alat dihidupkan sampai muncul menu utama
2. Dari menu utama ditekan no 1 (Methods)
3. Memasukkan nomor program dari parameter yang akan diukur [Code(...)]
4. Memasukkan jumlah sampel yang akan diukur [N.Sampel(...)]
5. Memasukkan posisi blanko pada kuvet [Initial Pos (....)], pada pemeriksaan ini digunakan blanko udara.
6. Memasukkan nomor kode sampel [Ident (....)]
7. Dipipet reagen SGPT (campuran) 1000µl dimulai dari posisi sampel, dilanjutkan sampel 100µl ke kuvet.
8. Multikuvet diletakkan di mixer lalu ditekan MIX untuk mencampur reagen dan sampel, kemudian ditekan tombol READ
9. Ditunggu sampai hasil pemeriksaan muncul di layar.

G. Teknik Analisis Data

Data yang telah terkumpul dianalisis secara statistik menggunakan *Statistical Package for the Social Science* (SPSS), yaitu dilakukan uji normalitas untuk mengetahui apakah data tersebut terdistribusi normal

atau tidak dengan menggunakan uji *Shapiro Wilk*. Jika data terdistribusi normal, maka dilanjutkan uji *Paired t Test*, untuk mengetahui apakah ada perbedaan antara hasil pemeriksaan Glukosa, SGOT dan SGPT dengan sampel dengan dan tanpa antikoagulan EDTA, apabila data tidak terdistribusi normal maka digunakan analisa *Wilcoxon*. Selanjutnya, bila tidak ada perbedaan signifikan terhadap hasil pemeriksaan ketiga parameter tersebut, akan dilakukan penghitungan penggunaan tabung *vacuum* tutup merah, karena semua sampel bisa diperiksa dengan sampel dengan antikoagulan EDTA (tabung *vacuum* tutup ungu)

H. Kerangka Alur Penelitian



Gambar 2 Kerangka alur penelitian

I. Jadual Penelitian

Tabel 2 Jadual penelitian

NO	KEGIATAN	DES	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL
1.	Pengajuan Judul								
2.	Konsultasi Judul								
3.	Pembuatan Proposal								
4.	Revisi Proposal								
5.	Penelitian								
6.	Analisis Data								
7.	Revisi								
8.	Ujian								

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian dilakukan di laboratorium Rumah Sakit Jiwa Daerah Surakarta pada pasien baru yang masuk sebagai pasien Rawat Inap. Subyek penelitian terdiri dari 30 orang yang memenuhi kriteria inklusi meliputi pemeriksaan glukosa darah, SGOT dan SGPT. Berikut ini merupakan tabel data statistik hasil penelitian.

Tabel 3. Karakteristik subyek penelitian

	N	Rerata	SD	Min	Max
Kadar Glukosa serum	30	130,13	37,726	65	193
Kadar Glukosa plasma	30	116,97	34,566	56	192
Kadar SGOT serum	30	27,973	49,56	8,0	287,0
Kadar SGOT plasma	30	26,93	41,45	8,7	242,6
Kadar SGPT serum	30	31,573	51,030	7,0	286,6
Kadar SGPT plasma	30	30,250	43,118	8,7	242,6

Berdasarkan tabel di atas didapatkan hasil rerata kadar glukosa serum adalah 116,97 mg/dL, standart deviasi 37,726. Kadar terendah 65 mg/dL dan kadar tertinggi 193 mg/dL. Hasil kadar glukosa plasma dengan rerata 116,97 mg/dL sedangkan kadar terendah 56 mg/dL dengan standar deviasi 34,566.

Hasil pemeriksaan kadar SGOT serum dengan rerata 27,973 mg/dL, standart deviasi 49,56 kadar terendah 8,0 mg/dL dan kadar tertinggi 287,0 mg/dL.

Hasil kadar SGOT plasma dengan rerata 26,93 mg/dL dengan standart deviasi 41,45 dengan kadar terendah 8,7 mg/dL dan tertinggi 242,6 mg/dL.

Berdasarkan tabel di atas diperoleh hasil rerata hasil pemeriksaan SGPT serum 31,573 mg/dL, standart deviasinya 51,030 adapun kadar terendah 7,0 mg/dL dan kadar tertinggi 286,6 mg/dL. Sedangkan hasil pemeriksaan SGPT plasma reratanya 30,250 mg/dL standar deviasi 43,118, kadar terendah 8,7 mg/dL dan kadar tertinggi 242,6 mg/dL.

B. Hasil Uji Statistik

Setelah diperoleh hasil penelitian, selanjutnya dilakukan uji statistik. Hal pertama yang harus dilakukan adalah melakukan uji normalitas data. Penelitian ini menggunakan uji normalitas dengan metode *Shapiro Wilk* karena jumlah data masing-masing kelompok penelitian <50 sampel. Kemudian dari hasil uji normalitas ditentukan uji statistik berikutnya. Data penelitian ini masing-masing merupakan 2 kelompok data yang berpasangan dengan 2 perlakuan yang berbeda, sehingga uji statistik yang mungkin digunakan adalah uji *Paired t test* untuk data terdistribusi normal atau uji *Wilcoxon* apabila data tidak terdistribusi normal.

Berdasarkan hasil uji normalitas untuk pemeriksaan glukosa darah didapat nilai signifikansi 0,126 untuk sampel serum dan 0,384 untuk sampel plasma. Nilai signifikansi ini $> 0,05$ ($p > 0,05$) nilai ini menunjukkan bahwa data pemeriksaan glukosa darah baik dengan sampel serum maupun plasma terdistribusi normal, sehingga untuk parameter glukosa darah langkah selanjutnya menggunakan uji *Paired t test*. Untuk parameter SGOT dan SGPT setelah melalui proses transform

data dan uji normalitas data, diperoleh nilai signifikansi masing- masing 0,00 ($p < 0,05$) untuk sampel serum dan plasma, sehingga uji selanjutnya untuk kedua parameter ini menggunakan *Wilcoxon*.

Tabel 4. Hasil uji beda pemeriksaan sampel serum dan plasma EDTA

Variabel	p
Glukosa darah	0,00*
SGOT	0,573**
SGPT	0,882**

Keterangan : * *paired t test*

** *wilcoxon*

Hasil analisis data dengan uji *Paired t test* untuk parameter glukosa darah didapatkan nilai p 0,00 ($p < 0,005$) maka H_0 ditolak, atau dapat disimpulkan bahwa rata-rata hasil pemeriksaan glukosa darah dengan sampel serum dan plasma adalah tidak sama atau berbeda.

Hasil analisis data dengan uji *Wilcoxon* untuk parameter SGOT didapat hasil nilai signifikansinya 0,573 ($p > 0,05$), ini berarti bahwa rata-rata hasil pemeriksaan SGOT menggunakan sampel serum dan plasma adalah sama, dengan demikian H_0 diterima.

Hasil analisis data pemeriksaan SGPT menggunakan sampel serum dan plasma diperoleh nilai sig 0,389 ($p > 0,05$). Nilai ini menunjukkan bahwa rata-

rata hasil pemeriksaan SGPT dengan menggunakan sampel serum dan plasma tidak terdapat perbedaan yang signifikan, maka H_0 diterima.

C. Pembahasan

Berdasarkan uji statistik diperoleh hasil bahwa antara kadar glukosa darah serum dan glukosa darah plasma terdapat perbedaan yang signifikan. Hal ini disebabkan plasma tidak segera dipisahkan dari bekuannya, karena proses pemisahan plasma dilakukan menunggu hasil pemeriksaan darah lengkap selesai dilakukan.

Rata-rata hasil pemeriksaan glukosa darah yang menggunakan sampel serum lebih tinggi dibandingkan dengan kadar glukosa dengan sampel plasma. Menurut teori, serum yang tidak segera dipisahkan dari bekuannya dan dibiarkan beberapa saat akan mengalami proses glikolisis yaitu metabolisme glukosa oleh sel-sel darah . Pada sampel darah dengan nilai hitung sel sangat tinggi dapat menyebabkan glikolisis yang sangat berlebihan. Penurunan kadar glukosa darah bisa mencapai 5 – 7 % per jam (5-10 mg/dl) (Hardjoeno. H,2003).

Penyebab penurunan kadar glukosa yang lain adalah pemeriksaan yang dilakukan di laboratorium dengan menggunakan sampel plasma ini dilakukan setelah semua seri pemeriksaan yang menggunakan sampel whole blood selesai dilakukan. Penundaan pemisahan serum dari bekuannya ini juga berisiko untuk terjadinya kontaminasi mikroorganisme pada sampel. Mikroorganisme juga membutuhkan sumber energi untuk proses metabolisme (Irawan, 2007). Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Subiyanto,dkk, 2014 yang berjudul Gambaran Kadar Glukosa Darah (metode GOD-PAP) sampel serum dan plasma EDTA

diperoleh hasil pemeriksaan glukosa darah serum berbeda dengan plasma EDTA dengan rata-rata kadar sampel serum lebih tinggi daripada sampel plasma EDTA .

Hasil uji statistik SGOT dan SGPT yang menggunakan sampel serum dan plasma EDTA menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan terhadap hasil pemeriksaan tersebut. Dengan demikian, penggunaan EDTA sebagai antikoagulan maupun proses pemisahan serum yang lama tidak berpengaruh terhadap hasil pemeriksaan SGOT dan SGPT.

Sejumlah faktor yaitu preanalitik, analitik dan post analitik juga mempengaruhi keakuratan hasil pemeriksaan. Preanalitik sebagai tahap awal akan sangat menentukan kualitas sampel yang dihasilkan dan dapat mempengaruhi proses kerja berikutnya. Proses preanalitik meliputi kondisi pasien (persiapan pasien), cara dan waktu pengambilan sampel, persiapan reagen yang akan digunakan, perlakuan terhadap proses persiapan sampel sampai sampel siap diperiksa. Faktor analitik adalah tahap pengerjaan pemeriksaan sampel hingga sampel selesai dikerjakan. Hal-hal yang termasuk dalam tahap analitik ini adalah prosedur kerja, pemipetan, alat yang digunakan serta kualitas sumber daya manusia. Sedangkan tahap post analitik merupakan tahap akhir dari proses pemeriksaan yang meliputi pencatatan dan pelaporan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil uji statistik yang dilakukan dengan analisis SPSS serta pembahasan yang diuraikan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Pemeriksaan kadar glukosa darah sewaktu dengan sampel serum dan plasma terdapat perbedaan hasil yang signifikan (terdapat perbedaan yang nyata). Ini artinya penggunaan sampel serum lebih dianjurkan.
2. Pemeriksaan kadar SGOT dengan menggunakan sampel serum dan plasma hasilnya adalah sama atau tidak terdapat perbedaan yang signifikan.
3. Pemeriksaan kadar SGPT dengan menggunakan sampel serum dan plasma diperoleh hasil yang sama atau tidak terdapat perbedaan yang signifikan.

Oleh karena paket pemeriksaan kimia klinik skrining untuk pasien Rumah Sakit Jiwa Rawat Inap yang berusia <40 tahun meliputi ketiga pemeriksaan diatas dimana salah satu hasilnya terdapat perbedaan yang bermakna, maka penelitian ini tidak dilanjutkan ke analisis manajemen untuk perhitungan efisiensi penggunaan tabung vacuum tanpa antikoagulan (tutup merah).

B. Saran

Saran yang dapat penulis sampaikan adalah :

1. Sampel pemeriksaan glukosa darah harus segera dipisahkan serum dari bekuannya untuk menghindari perubahan komponen dalam sampel tersebut akibat proses glikolisis dan metabolisme bakteri.
2. Di Rumah Sakit Jiwa khususnya, apabila sampel darah kurang akibat kondisi tertentu yang menyebabkan sampel yang terambil tidak cukup, maka untuk pemeriksaan kadar glukosa disarankan tidak menggunakan sampel plasma yang diperoleh dari darah dengan antikoagulan EDTA, tetapi sampel harus diambil ulang di waktu yang lain.
3. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan mencoba melakukan penelitian pemeriksaan glukosa dengan menggunakan sampel plasma yang komponen plasmanya segera dipisahkan untuk mengetahui apakah ada beda hasilnya dengan sampel serum yang segera dipisahkan dari bekuannya.
4. Untuk penelitian selanjutnya perlu diperhatikan juga pada sampel dengan hitung jumlah sel yang tinggi karena tingginya komponen sel dalam darah berpengaruh besar terhadap penurunan kadar glukosa darahnya, bila plasma tidak segera dipisahkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Baron, D.N., 1995. *Kapita Selekta Patologi Klinik*. Jakarta : EGC.
- Cahyono JBSB. *Hepatitis A*. Yogyakarta : Kanisius
- Corwin Elizabeth J. 2009. *Buku Saku Patofisiologi* edisi 3. Jakarta : EGC
- Dahlan Sopiudin. 2014. *Statistik untuk kedokteran dan kesehatan* edisi 6. Epidemiologi Indonesia
- Gandasoebrata R. 2010. *Penuntun Laboratorium Klinik*. Jakarta : Dian Rakyat
- Kee, Joyce LeFever. 2007. *Pedoman Pemeriksaan Laboratorium dan Diagnostik*. Jakarta: EGC.
- Hardjoeno, H. 2003. *Interprestasi Hasil Tes Laboratorium Diagnostik*. Jakarta : EGC
- Kiswari, Rukman. 2014. *Hematologi dan Transfusi*. Jakarta : Erlangga
- Murray, Robert K. 2014. *Biokimia Harper*. Jakarta : EGC.
- Prasetyo Bambang, Lina Miftahul Jannah. 2013. *Metode Penelitian Kuantitatif*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Pratt, D.S. 2010. *Liver Chemistry and Function Test*. In : Feldma M. Friedma, L.S., Brandt, L.J., eds Scheisenger and Fordtran' Gastrointensial and Liver Disease. Saunders Elvser, Philadelphia. PA.
- Permenkes RI Nomer 43 tahun 2013. *Cara Penyelenggaraan Laboratorium yang Baik*. Jakarta.
- Price, Sylvia Anderson. 2005. *Konsep Klinis Proses-proses Penyakit*. Jakarta: EGC.
- Riswanto. 2013. *Pemeriksaan Laboratorium Hematologi*. Yogyakarta : Alfamedia Kanal Medika
- Sacher, Ronald.A.*et al*. 2014. *Tinjauan Klinis Pemeriksaan Laboratorium*. Jakarta : EGC
- Sadikin, H.M. 2002. *Biokimia Darah*. Jakarta : Widya Medika.
- Setiabudy R. 2009. *Hemostatis dan Trombosis*. Jakarta : Balai Penerbit FK UI
- Subiyono,dkk. 2016. Gambaran Kadar Glukosa Metode GOD-PAP (Glukose DOxidase-Peroxidase Aminoantypirin) Sampel Serum dan Plasma EDTA. *TEKNOLAB* 5 (1) : 45-48

- Suryaatmadja, M. 2003. *Pendidikan Berkesinambungan Patologi Klinik* . Jakarta : Bagian Patologi Klinik Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung : Alfabeta
- Widmann, Frances K.1995. *Tinjauan Klinis Atas Hasil Pemeriksaan Laboratorium*. Jakarta: EGC.

L

A

M

P

I

R

A

N

Lampiran 1 Hasil pemeriksaan glukosa darah

NO	KODE SAMPEL	HASIL PEMERIKSAAN	
		SAMPEL SERUM	SAMPEL PLASMA
1	001	102	97
2	002	141	118
3	003	102	77
4	004	133	123
5	005	90	73
6	006	120	96
7	007	176	136
8	008	88	84
9	009	87	90
10	010	84	81
11	011	65	56
12	012	159	128
13	013	79	83
14	014	173	152
15	015	193	192
16	016	163	144
17	017	109	99
18	018	181	178
19	019	193	172
20	020	163	144
21	021	173	159
22	022	160	134
23	023	130	98
24	024	105	99
25	025	153	124
26	026	152	153
27	027	127	137
28	028	94	93
29	029	118	107
30	030	91	82

Lampiran 2 Hasil pemeriksaan SGOT

NO	KODE SAMPEL	HASIL PEMERIKSAAN		Tran_SGOT	
		SAMPEL SERUM	SAMPEL PLASMA	SERUM	PLASMA
1	031	22,0	20,9	1,34	1,32
2	032	19,2	17,4	1,28	1,24
3	033	12,2	12,2	1,09	1,09
4	034	20,9	19,2	1,32	1,28
5	035	12,2	14,0	1,09	1,15
6	036	15,7	12,2	1,20	1,09
7	037	14,0	15,7	1,15	1,20
8	038	10,5	12,2	1,02	1,09
9	039	27,9	33,2	1,45	1,52
10	040	19,2	22,7	1,28	1,39
11	041	14	12,2	1,15	1,09
12	042	31,4	33,2	1,0	1,52
13	043	27,9	26,2	1,45	1,42
14	044	19,2	22,7	1,28	1,36
15	045	22,7	24,4	1,36	1,39
16	046	14,0	17,4	1,15	1,24
17	047	12,2	15,7	1,09	1,20
18	048	26	24,4	1,4	1,39
19	049	12,0	12,2	1,08	1,09
20	050	42,0	38,4	1,62	1,58
21	051	30,0	29,7	1,48	1,47
22	052	287	242,6	2,46	2,38
23	053	32,0	31,4	1,51	1,50
24	054	12,0	12,2	1,08	1,09
25	055	17,0	14,4	1,23	1,24
26	056	8,0	8,7	0,90	0,94
27	057	16,0	15,7	1,20	1,20
28	058	11,0	12,2	1,04	1,09
29	059	13,0	12,2	1,11	1,09
30	060	18,0	19,2	1,26	1,28

Lampiran 3 Hasil pemeriksaan SGPT

NO	KODE SAMPel	HASIL PEMERIKSAAN		Tran_SGPT	
		SAMPel SERUM	SAMPel PLASMA	SERUM	PLASMA
1	061	26,1	24,4	1,42	1,39
2	062	12,3	12,2	1,09	1,09
3	063	41,5	38,4	1,62	1,58
4	064	30,3	29,7	1,48	1,47
5	065	286,6	242,6	2,64	2,38
6	066	32,3	31,4	1,51	1,50
7	067	12,0	12,2	1,08	1,09
8	068	20,9	17,4	1,32	1,24
9	069	17,1	17,4	1,23	1,24
10	070	16,0	15,7	1,20	1,20
11	071	11,5	12,2	1,06	1,09
12	072	13,0	12,2	1,11	1,09
13	073	7,9	10,5	0,9	1,02
14	074	20,4	22,7	1,31	1,36
15	075	19,8	20,9	1,30	1,32
16	076	79,0	76,8	1,90	1,89
17	077	30,1	29,7	1,48	1,47
18	078	52,4	52,3	1,72	1,72
19	079	10,5	12,2	1,02	1,09
20	080	14,0	15,7	1,15	1,20
21	081	7,0	8,9	0,85	0,95
22	082	19,2	15,7	1,28	1,20
23	083	8,7	8,7	0,94	0,94
24	084	14,0	15,7	1,15	1,20
25	085	19,2	20,9	1,28	1,32
26	086	19,2	22,7	1,28	1,36
27	087	10,5	14,0	1,02	1,15
28	088	8,7	10,5	0,94	1,02
29	089	22,7	22,7	1,36	1,36
30	080	64,4	61,1	1,81	1,79

Lampiran 4 Uji Normalitas Hasil Pemeriksaan Glukosa

Descriptives			Statistic	Std. Error
GDSserum	Mean		130,13	6,888
	95% Confidence Interval for	Lower Bound	116,05	
	Mean	Upper Bound	144,22	
	5% Trimmed Mean		130,00	
	Median		128,50	
	Variance		1423,223	
	Std. Deviation		37,726	
	Minimum		65	
	Maximum		193	
	Range		128	
	Interquartile Range		70	
	Skewness		,083	,427
	Kurtosis		-1,286	,833
	Mean		116,97	6,311
GDSplasma	95% Confidence Interval for	Lower Bound	104,06	
	Mean	Upper Bound	129,87	
	5% Trimmed Mean		116,13	
	Median		112,50	
	Variance		1194,792	
	Std. Deviation		34,566	
	Minimum		56	
	Maximum		192	
	Range		136	
	Interquartile Range		56	
	Skewness		,387	,427
	Kurtosis		-,667	,833

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
GDSserum	,119	30	,200 [*]	,945	30	,126
GDSplasma	,165	30	,036	,964	30	,384

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Lampiran 5 Uji Normalitas hasil pemeriksaan SGOT

Descriptives			Statistic	Std. Error
trans_SGOT	Mean		1,2852	,05121
	95% Confidence Interval for	Lower Bound	1,1805	
	Mean	Upper Bound	1,3899	
	5% Trimmed Mean		1,2546	
	Median		1,2429	
	Variance		,079	
	Std. Deviation		,28050	
	Minimum		,90	
	Maximum		2,46	
	Range		1,55	
	Interquartile Range		,34	
	Skewness		2,587	,427
	Kurtosis		10,035	,833
	Mean		1,2953	,04821
	95% Confidence Interval for	Lower Bound	1,1967	
trans_SGOTplasma	Mean	Upper Bound	1,3939	
	5% Trimmed Mean		1,2666	
	Median		1,2405	
	Variance		,070	
	Std. Deviation		,26405	
	Minimum		,94	
	Maximum		2,38	
	Range		1,45	
	Interquartile Range		,31	
	Skewness		2,476	,427
	Kurtosis		9,374	,833

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
trans_SGOT	,150	30	,084	,774	30	,000
trans_SGOTplasma	,181	30	,013	,776	30	,000

a. Lilliefors Significance Correction

Lampiran 6 Uji Normalitas Data Pemeriksaan SGPT

Descriptives			Statistic	Std. Error
trans_SGPTplasma	Mean		1,3224	,05697
	95% Confidence Interval for	Lower Bound	1,2059	
	Mean	Upper Bound	1,4389	
	5% Trimmed Mean		1,2937	
	Median		1,2405	
	Variance		,097	
	Std. Deviation		,31205	
	Minimum		,94	
	Maximum		2,38	
	Range		1,45	
	Interquartile Range		,39	
	Skewness		1,614	,427
	Kurtosis		3,496	,833
	Mean		1,3085	,06239
	95% Confidence Interval for	Lower Bound	1,1809	
trans_SGPTserum	Mean	Upper Bound	1,4361	
	5% Trimmed Mean		1,2798	
	Median		1,2833	
	Variance		,117	
	Std. Deviation		,34172	
	Minimum		,85	
	Maximum		2,46	
	Range		1,61	
	Interquartile Range		,40	
	Skewness		1,474	,427
	Kurtosis		3,205	,833

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
trans_SGPTplasma	,157	30	,057	,870	30	,002
trans_SGPTserum	,153	30	,071	,896	30	,007

a. Lilliefors Significance Correction

Lampiran 7 Hasil Uji Paired t test glukosa darah

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	GlukosaSerum	130,13	30	37,726	6,888
	GlukosaPlasma	116,97	30	34,566	6,311

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	GlukosaSerum & GlukosaPlasma	30	,945	,000

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	GlukosaSerum - GlukosaPlasma	13,167	12,354	2,256	8,554	17,780	5,837	29	,000

Lampiran 8. Hasil uji viskositas krim dan hasil analisa SPSS

Formula	Minggu	Viskositas (d Pas)			
		1	2	3	Rata-rata
F I	1	210	220	210	213,33
	2	190	195	190	191,66
	3	180	185	175	180,00
	4	160	165	160	161,00
F II	1	260	270	265	265,00
	2	240	250	250	246,66
	3	225	230	230	228,33
	4	210	220	210	213,33
F III	1	320	325	330	325,00
	2	300	310	300	303,66
	3	280	290	295	303,66
	4	260	275	270	268,33

Lampiran 9 Hasil uji Wilcoxon SGPT

Ranks		N	Mean Rank	Sum of Ranks
SGPTplasma - SGPTserum	Negative Ranks	14 ^a	14,04	196,50
	Positive Ranks	14 ^b	14,96	209,50
	Ties	2 ^c		
	Total	30		

a. SGPTplasma < SGPTserum

b. SGPTplasma > SGPTserum

c. SGPTplasma = SGPTserum

Test Statistics ^a	
	SGPTplasma - SGPTserum
Z	-,148 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	,882

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on negative ranks.

Lampiran 10 Surat ijin penelitian



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
RUMAH SAKIT JIWA DAERAH SURAKARTA

Jl. Ki Hajar Dewantoro 80 Jebres Kotak Pos 187 Surakarta Telp (0271) 641442 Fax (0271) 648920
 E-mail :rsjdsurakarta@jatengprov.go.id Website: http://rsjd-surakarta.jatengprov.go.id

Nomor : 070/146910a/2017
 Lampiran : -
 Perihal : Penelitian Tugas Akhir

Kepada Yth. :
 Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan
 Universitas Setia Budi
 Di
SURAKARTA

Sehubungan dengan surat Saudara No. 258/H6-04/22.03.2017 tanggal 22 Maret 2017 perihal sebagaimana tersebut pada pokok surat, maka dengan ini diberitahukan bahwa pada prinsipnya kami tidak keberatan dan memberikan ijin pada :

N A M A : HENNY KURNIASIH.
 NIM : 09160546
 Program Studi : D-IV Analisis Kesehatan

untuk melaksanakan Penelitian di Rumah Sakit Jiwa Daerah Surakarta dengan judul KAJIAN ANALISIS MANAJEMEN LABORATORIUM HASIL PEMERIKSAAN GLUKOSA, SGOT DAN SGPT DENGAN DAN TANPA ANTIKOAGULAN EDTA guna memenuhi persyaratan untuk keperluan penyusunan Tugas Akhir (TA) bagi Mahasiswa Semester Akhir Program Studi D-IV Analisis Kesehatan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi.

Demikian atas perhatian Saudara diucapkan terima kasih

Surakarta, 04 APR 2017

An. Direktur RS Jiwa Daerah Surakarta
 Provinsi Jawa Tengah
 Wakil Direktur Administrasi,


Dra. ME. KUSDYAH SRI WINARNI, MM
 Pembina Tingkat I
 NIP. 19630716 198303 2 009

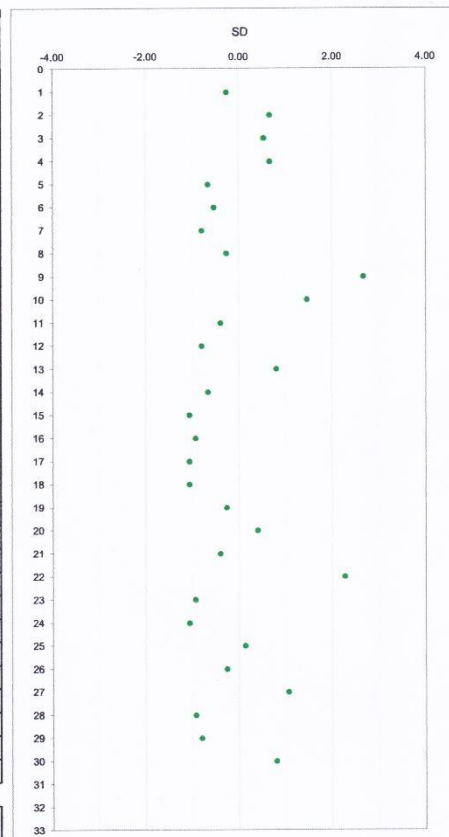
Lampiran 11 *Quality Control* glukosa darah

INTERNAL QUALITY CONTROL CHART

INSTITUTION	LABORATORIUM KLINIK RSJD SURAKARTA			INSTRUMENT	STARTDUST MC15		
TEST NAME	GLUKOSA			CONTROL NAME	TRULAB		
REAGENT	DIASYS			TARGET VALUE	- 2S	TARGET	+ 2S
METHOD	GOD-PAP				78	93	108
PERIOD	04/01-17	UNIT	mg/dl				

No.	DATE	C.FACTOR	R.BLANK	VALUE	ERROR
1	04/01/17			91	
2	04/02/17			98	
3	04/03/17			97	
4	04/04/17			98	
5	04/05/17			88	
6	04/06/17			89	
7	04/07/17			87	
8	04/08/17			91	
9	04/09/17			113	12S
10	04/10/17			104	
11	04/11/17			90	
12	04/12/17			87	
13	04/13/17			99	
14	04/14/17			88	
15	04/15/17			85	
16	04/16/17			86	
17	04/17/17			85	
18	04/18/17			85	
19	04/19/17			91	
20	04/20/17			96	
21	04/21/17			90	
22	04/22/17			110	12S
23	04/23/17			86	
24	04/24/17			85	
25	04/25/17			94	
26	04/26/17			91	
27	04/27/17			101	
28	04/28/17			86	
29	04/29/17			87	
30	04/30/17			99	
31					

AVR			92.57	
SD			7.49	
CV %			8.09	



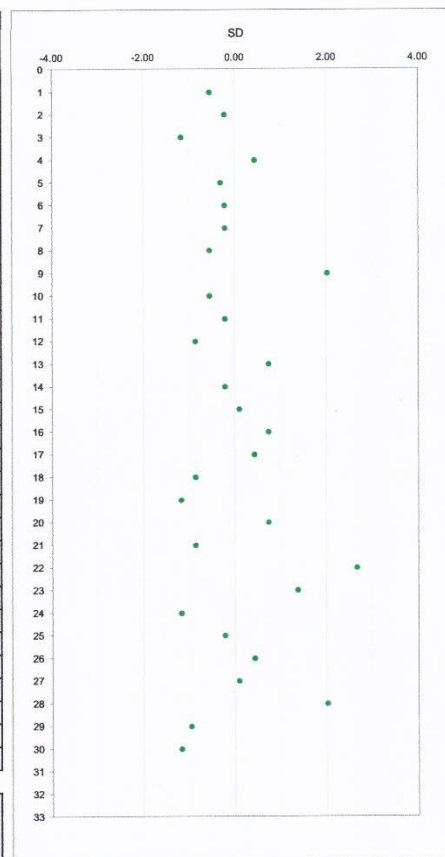
Lampiran 12 Quality Control SGOT

INTERNAL QUALITY CONTROL CHART

INSTITUTION	LABORATORIUM KLINIK RSJD SURABAYA			INSTRUMENT	STARTDUST MC15		
TEST NAME	DSGOT			CONTROL NAME	TRULAB		
REAGENT	DIASYS			TARGET VALUE	- 2S	TARGET	+ 2S
METHOD	IFCC				44.4	55.3	66.3
PERIOD	四月-17	UNIT	mg/dl				

No.	DATE	C.FACTOR	R.BLANK	VALUE	ERROR
1	04/01/17			52.3	
2	04/02/17			54.1	
3	04/03/17			48.9	
4	04/04/17			57.7	
5	04/05/17			53.6	
6	04/06/17			54.1	
7	04/07/17			54.1	
8	04/08/17			52.3	
9	04/09/17			66.3	12S
10	04/10/17			52.3	
11	04/11/17			54.1	
12	04/12/17			50.6	
13	04/13/17			59.3	
14	04/14/17			54.1	
15	04/15/17			55.8	
16	04/16/17			59.3	
17	04/17/17			57.6	
18	04/18/17			50.6	
19	04/19/17			48.9	
20	04/20/17			59.3	
21	04/21/17			50.6	
22	04/22/17			69.8	12S
23	04/23/17			62.8	
24	04/24/17			48.9	
25	04/25/17			54.1	
26	04/26/17			57.6	
27	04/27/17			55.8	
28	04/28/17			66.3	12S
29	04/29/17			50.1	
30	04/30/17			48.9	
31					

AVR		55.34	
SD		5.47	
CV %		9.89	



Lampiran 13 *Quality Control* SGPT

INTERNAL QUALITY CONTROL CHART						
INSTITUTION		LABORATORIUM KLINIK RSUD SURAKARTA				
TEST NAME		SGPT		INSTRUMENT		STARTDUST MC15
REAGENT		DIASYS		CONTROL NAME		TRULAB
METHOD		IFCC		TARGET VALUE		<div>- 2S</div> <div>44.5</div> <div>TARGET</div> <div>54</div> <div>+ 2S</div> <div>63.4</div>
PERIOD		四月-17	UNIT	mg/dl		

No.	DATE	C.FACTOR	R.BLANK	VALUE	ERROR
1	04/01/17			50.6	
2	04/02/17			55.8	
3	04/03/17			50.6	
4	04/04/17			52.3	
5	04/05/17			47.1	
6	04/06/17			47.1	
7	04/07/17			50.6	
8	04/08/17			45.4	
9	04/09/17			57.6	
10	04/10/17			55.8	
11	04/11/17			47.1	
12	04/12/17			54.1	
13	04/13/17			57.6	
14	04/14/17			61.1	
15	04/15/17			54.1	
16	04/16/17			64.4	12S
17	04/17/17			54.1	
18	04/18/17			57.6	7X
19	04/19/17			53.6	
20	04/20/17			57.6	
21	04/21/17			54.1	
22	04/22/17			59.6	
23	04/23/17			52.3	
24	04/24/17			45.4	
25	04/25/17			52.3	
26	04/26/17			52.3	
27	04/27/17			57.6	
28	04/28/17			61.1	
29	04/29/17			53.6	
30	04/30/17			55.8	
31					

AVR			53.94	
SD			4.74	
CV %			8.79	

