

**PERBANDINGAN KADAR ENZIM TRANSAMINASE SERUM
PADA MAHASISWA YANG *NORMOWEIGHT* DAN *OVERWEIGHT*
DI UNIVERSITAS SETIA BUDI**

TUGAS AKHIR



Oleh:

Tryni Hellen Maria Daga

06130205N

PROGRAM STUDI D-IV ANALIS KESEHATAN

FAKULTAS ILMU KESEHATAN

UNIVERSITAS SETIA BUDI

SURAKARTA

2017

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir:

PERBANDINGAN KADAR ENZIM TRANSAMINASE SERUM PADA MAHASISWA *NORMOWEIGHT* DAN *OVERWEIGHT* DI UNIVERSITAS SETIA BUDI

Oleh:
Tryni Hellen Maria Daga
06130212N

Surakarta, Agustus 2017

Menyetujui,

Pembimbing Utama



dr. M. I. Diah Pramudianti, Sp. PK (K), M.Sc

NIP. 197609062014092001

Pembimbing Pendamping



dr. Lucia Sincu Gunawan, M.Kes

NID. 0612127404

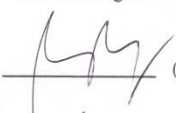
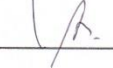
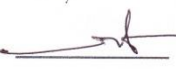
LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir:

PERBANDINGAN KADAR ENZIM TRANSAMINASE SERUM PADA MAHASISWA *NORMOWEIGHT* DAN *OVERWEIGHT* DI UNIVERSITAS SETIA BUDI

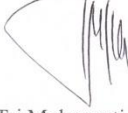
Oleh:
Tryni Hellen Maria Daga
06130212N

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
Pada Tanggal 27 Juli 2017

Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Penguji I : dr. Ninik Yusida, Sp.PK.M.Sc		07 Agustus 2017
Penguji II : dr. Yulianti Subagyo		07 Agustus 2017
Penguji III : dr. Lucia Sincu Gunawan. M.Kes		07 Agustus 2017
Penguji IV : dr. M.I. Diah Pramudianti, Sp.PK., M.Sc		07 Agustus 2017

Mengetahui,


Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan
Universitas Setia Budi
Prof. dr. Marsetyawan HNE S. M.Sc., Ph.D
NIDN. 0029094802


Ketua Program Studi
D-IV Analis Kesehatan
Tri Mulyowati, SKM., M.Sc
NIS. 01.2011.153

HALAMAN PERSEMBAHAN

Kita tahu sekarang, bahwa Allah turut bekerja dalam segala sesuatu untuk mendatangkan kebaikan bagi mereka yang mengasihi Dia, yaitu bagi mereka yang terpanggil sesuai dengan rencana Allah (Roma 8 : 28).

Sebab kamu tahu, bahwa dalam persekutuan dengan Tuhan jerih payahmu tidak sia-sia (I Korintus 15 : 58b).

Skripsi ini ku persembahkan untuk:

1. TUHAN YESUS KRISTUS penolong, dan sobat sejati.
2. Orang tua ku Bapak Karel Daga dan Ibu Rosalia Bolilera yang selalu mendoakan dan memberi banyak dukungan dalam segala hal.
3. Kakak ku terkasih Allan Bayu Purnama Daga dan Arrens Norman Ansel Daga yang selalu mendukung dan memberi semangat.
4. Keluarga besar PMK KATHAROS yang selalu memberi semangat, dukungan dan doa. GBU
5. Almamater, Bangsa dan Negaraku Indonesia.

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi 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 skripsi ini merupakan jiplakan dari penelitian orang lain, maka saya siap menerima sanksi, baik secara akademis maupun hukum.



Surakarta, Agustus 2017

Tryni Helien Maria Daga

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas kasih dan anugerah-Nya, sehingga pada saat ini penulis dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir yang berjudul **“PERBANDINGAN KADAR ENZIM TRANSAMINASE SERUM PADA MAHASISWA *NORMOWEIGHT* DAN *OVERWEIGHT* DI UNIVERSITAS SETIA BUDI”**

Penulis menyadari bahwa terselesainya tugas akhir ini tidak terlepas dari andil banyak pihak baik secara langsung maupun tidak langsung, maka dengan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Djon Tarigan, MBA selaku Rektor Universitas Setia Budi.
2. Bapak Prof. dr. Marsetyawan HNE Soesatyo, M.Sc., Ph.D selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi.
3. Ibu Tri Mulyowati, SKM., M.Sc Selaku Ketua Program Studi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi.
4. Ibu dr. M. I. Diah Pramudianti, Sp. PK (K), M.Sc selaku dosen pembimbing I yang banyak memberikan masukan, dorongan dan bimbingannya untuk penyusunan tugas akhir.
5. Ibu dr. Lucia Sincu Gunawan. M.Kes selaku dosen pembimbing II yang selalu memberikan waktu, petunjuk, dan dorongan kepada penulis.
6. Mahasiswa Universitas Setia Budi yang telah bersedia menjadi subjek dalam penelitian ini.

7. Keluargaku tercinta, bapak dan ibu selaku orang tua yang selalu mendoakan, memotivasi dan membiayai kebutuhan tugas akhir.
8. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu, yang telah membantu penulis menyelesaikan tugas akhir.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini jauh dari sempurna, mengingat kemampuan dan pengetahuan sehingga tidak menutup kemungkinan terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan.

Demikian yang bisa penulis sampaikan semoga tugas akhir ini bermanfaat khususnya bagi penulis dan bagi pembaca dalam meningkatkan ilmu pengetahuan.

Surakarta, Agustus 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR SINGKATAN	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
INTISARI.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
 BAB I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Perumusan Masalah.....	4
C. Tujuan Penelitian.....	4
D. Manfaat Penelitian.....	5
 BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. Hati	6
1. Anatomi Fisiologi Hati	6
2. Struktur Hati	7
3. Fungsi Hati	8

4. Proses Metabolik	10
5. Enzim Transaminase	11
6. Metode Pemeriksaan	14
B. Indeks Massa Tubuh.....	15
1. Definisi	15
2. Kategori indeks massa Tubuh	16
a. <i>Underweight</i>	16
b. <i>Normoweight</i>	16
c. <i>Overweight</i>	16
d. Obesitas	16
3. Faktor Penyebab <i>Overweight</i>	17
4. Rumus Perhitungan IMT	18
5. Efek <i>Overweight</i>	18
6. Pengaruh <i>Overweight</i> terhadap Enzim Transaminase.....	20
C. Kerangka Teori.....	23
D. Hipotesis	24
 BAB III. METODE PENELITIAN.....	 25
A. Jenis Penelitian	25
B. Tempat dan Waktu Penelitian	25
1. Tempat	25
2. Waktu	25
C. Populasi dan Sampel.....	25
1. Populasi	25
2. Sampel	26
3. Besar Sampel.....	26
4. Teknik Sampling	27
D. Variabel Penelitian.....	27
1. Variabel Bebas	27
2. Variabel Terikat.....	27
E. Definisi Operasional Variabel	28
1. Pengukuran <i>Normoweight</i> dan <i>Overweight</i>	28
2. Enzim Transaminase SGOT dan SGPT	29
F. Alur Penelitian.....	30
G. Alat dan Bahan	31
1. Alat-alat yang digunakan.....	31
2. Bahan	31
H. Cara Kerja	32
1. Cara Pengukuran TB	32
2. Cara Pengukuran BB.....	32
3. Cara Pengukuran IMT	32
4. Teknik Pengambilan Darah Vena.....	33
5. Teknik Pengolahan Darah menjadi Serum.....	34
6. Pemeriksaan SGOT	34

7. Pemeriksaan SGPT	35
8. Teknik Pemeriksaan Kontrol.....	36
9. Teknik Pemeriksaan Sampel SGOT.....	37
10. Teknik Pemeriksaan Sampel SGPT	37
I. Kontrol Kualitas Internal.....	37
J. Analisis Data	38
 BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	 39
A. Hasil Penelitian.....	39
1. Uji Presisi/ Ketelitian	39
2. Uji Akurasi	40
3. Karakteristik Subjek Penelitian	40
4. Uji Normalitas	42
5. Uji Perbedaan Enzim pada <i>Normoweight</i> dan <i>Overweight</i>	43
B. Pembahasan	45
 BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	 50
A. KESIMPULAN	50
B. SARAN.....	50
 DAFTAR PUSTAKA	 51
LAMPIRAN.....	54

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Pengaruh <i>Overweight</i> terhadap Enzim Transaminase	21
Gambar 2. Kerangka Teori	23
Gambar 3. Alur Penelitian.....	30
Gambar 4. <i>Boxplot</i> SGOT	44
Gambar 5. <i>Boxplot</i> SGPT.....	44

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Ambang Batas IMT	18
Tabel 2. Prosedur Pemeriksaan SGOT	35
Tabel 3. Prosedur Pemeriksaan SGPT	36
Tabel 4. Uji Presisi/ Ketelitian	40
Tabel 5. Uji Akurasi	40
Tabel 6. Karakteristik Subjek Penelitian	41
Tabel 7 Hasil Uji Normalitas	42
Tabel 8. Hasil uji <i>Independent Sampel T-Test</i>	43

DAFTAR SINGKATAN

BB	: Berat badan
cm	: Centimeter
CRP	: <i>C reactive protein</i>
FFA	: <i>Free fatty acids</i>
H	: Hidrogen
HDL	: <i>High density lipoprotein</i>
HMGCoA	: <i>Hydrox-methylglutaryl-coenzyme A</i>
IMT	: Indeks massa ubuh
IU/L	: Internasional unit per liter
Kg	: Kilogram
KV	: koefisien variasi
LDH	: Laktat dehidrogenase
m	: Meter
ml	: Mililiter
mm	: Milimeter
Maks	: Maksimum
Min	: Minimum
NAD ⁺	: Nikotinamida adenina dinukleotida
NADH	: Nikotinamida adenina dinukleotida hidrogen
nm	: Nanometer
NEFA	: <i>Nonesterified fatty acid</i>
R1	: Reagen 1
R2	: Reagen 2
rpm	: <i>Revolutions per minute</i>
SD	: <i>Standar deviation</i>
SGOT	: <i>Serum glutamic oxaloacetik transaminase</i>
SGPT	: <i>Serum glutamic pyruvic transaminase</i>
TNF α	: <i>Tumor necrosis factor-α</i>
TB	: Tinggi badan
TG	: Trigliserida
TNF- α	: <i>Tumor necrosis factor alpha</i>
VLDL	: <i>Very low density lipoprotein</i>
WHO	: <i>World Health Organization</i>
μ L	: Mikroliter

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Kuesioner Pemeriksaan.....	55
Lampiran 2. <i>Informed Content</i>	56
Lampiran 3. Data BB dan TB pada <i>Normoweight</i>	57
Lampiran 4. Data BB dan TB pada <i>Overweight</i>	58
Lampiran 5. Data Presisi	59
Lampiran 6. Hasil Pemeriksaan Kadar SGOT Serum pada Normoweight dan Overweight	60
Lampiran 7. Hasil Pemeriksaan Kadar SGPT Serum pada Normoweight dan Overweight	61
Lampiran 8. Hasil Uji Normalitas Kadar SGOT	62
Lampiran 9. Hasil Uji Normalitas Kadar SGPT	63
Lampiran 10. Hasil Uji <i>Independent Sampel T-TEST</i> SGOT	64
Lampiran 11. Hasil Uji <i>Independent Sampel T-TEST</i> SGPT	65
Lampiran 12. Hasil Uji Statistik Deskriptif Data Presisi Sehari SGOT dan SGPT	66
Lampiran 13. Karakteristik Subjek	67
Lampiran 14. Pengukuran TB Menggunakan <i>Microtois</i>	68
Lampiran 15. Alat Pengukur BB	79
Lampiran 16. Pengambilan Sampel Darah Vena.....	70
Lampiran 17. Alat Pemeriksaan Enzim Transaminase	71

INTISARI

Daga T. H. M. 2017. Perbandingan Kadar Enzim Transaminase Serum pada Mahasiswa *Normoweight* dan *Overweight* di Universitas Setia Budi. Program Studi D-IV Analisis Kesehatan. Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Setia Budi. Pembimbing Utama : dr. M. I. Diah Pramudianti, Sp. PK (K), M.Sc. Pembimbing Pendamping : dr. Lucia Sincu Gunawan. M.Kes.

Overweight merupakan keadaan indeks massa tubuh lebih antara 25,0-27,0 kg/m². *Overweight* disebabkan kelebihan kalori dalam makanan yang dikonsumsi, terutama makanan yang banyak mengandung lemak, protein karbohidrat. Kelebihan lemak tubuh yang berlebih pada organ hati dapat mengakibatkan inflamasi, ditandai dengan peningkatan kadar enzim transaminase (*serum glutamic oxaloacetic transaminase* (SGOT) dan *serum glutamic pyruvic transaminase* (SGPT)). Tujuan penelitian ini untuk mengetahui perbedaan kadar SGOT dan SGPT pada mahasiswa *normoweight* dan *overweight* di Universitas Setia Budi.

Jenis penelitian *cross sectional* menggunakan pendekatan analitik observasional dengan rancangan komparatif. Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret 2017 sampai April 2017 di Laboratorium Kimia Klinik Universitas Setia Budi Surakarta. Subjek dalam penelitian ini berjumlah 60 orang dengan kategori *normoweight* berjumlah 30 orang dan *overweight* berjumlah 30 orang. Analisis statistik menggunakan Uji *Independent Sampel T-Test* dengan $p < 0,05$ dan interval kepercayaan 95%.

Hasil penelitian perbandingan kadar SGOT pada mahasiswa *normoweight* dan *overweight* diperoleh rerata $\pm$ SD 0,20 IU/L dan kadar SGPT pada mahasiswa *normoweight* dan *overweight* diperoleh rerata $\pm$ SD 0,53 IU/L. Hasil tersebut melebihi taraf signifikansi ($p < 0,05$).

Dari hasil yang diperoleh maka tidak terdapat perbedaan yang signifikan kadar SGOT dan SGPT pada mahasiswa *normoweight* dan *overweight* di Universitas Setia Budi.

Kata kunci: *Overweight, Normoweight, SGOT, SGPT*

ABSTRACT

Daga T. H. M. 2017. The Comparison of Serum transaminase enzyme levels in Normoweight and Overweight Students at the University of Setia Budi. D-IV Program Analyst Study of Health. Faculty of Health Sciences, University of Setia Budi. Main Supervisor: dr. MI Diah Pramudianti, Sp. PK (K), M.Sc. Companion Supervisor: dr. Lucia Sincu Gunawan. Kes.

Overweight is a body mass index more than 25,0-27,0 kg/m². Overweight is cause excess calorie contain in the food that people consumed. Especially, foods that contain of fat, protein, and carbohydrate. Excess excess body fat in the liver can lead to inflammation, characterized by elevated levels of transaminase enzymes (serum glutamic oxaloacetic transaminase (SGOT) and serum glutamic pyruvic transaminase (SGPT)). The purpose of this research to determine differences in the levels of SGOT and SGPT in normoweight and overweight students at the University of Setia Budi.

This type of research cross sectional analytic approach using observational comparative design. This research was conducted in March 2017 until April 2017 at the Laboratory of Clinical Chemistry University of Setia Budi Surakarta. The subject in this research amounted to 60 people by category normoweight totalling 30 people 30 people and overweight. Statistical analysis using Independent Samples T-test-Test with $p < 0.05$ with a 95% confidence interval.

The results of comparative research on the student normoweight SGOT and overweight obtained a mean $\pm$ SD of 0.20 IU / L and SGPT levels normoweight and overweight students obtained a mean $\pm$ SD of 0.53 IU / L. These results exceed the level of significance ($p < 0.05$).

From the results obtained, there are no significant differences in the levels of SGOT and SGPT normoweight and overweight students at the University of Setia Budi

Keywords: Overweight, Normoweight, SGOT, SGPT

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Indeks massa tubuh (IMT) merupakan indeks sederhana dari berat badan (BB) dan tinggi badan (TB) yang biasa digunakan untuk mengklasifikasikan kelebihan BB pada orang dewasa. Hal ini didefinisikan sebagai BB seseorang dalam kilogram (kg) dibagi dengan kuadrat tinggi badan dalam centimeter (cm). Indeks massa tubuh merupakan ukuran antropometrik yang paling banyak digunakan untuk mengklasifikasikan BB (Pondaag *et al.*, 2014).

Normoweight merupakan IMT 18,5-25,0 kg/m² keadaan orang tersebut termasuk kategori normal berarti bahwa adanya keseimbangan antara BB dan TB. Kelebihan berat badan atau *overweight*, IMT > 23 kg/m² merupakan kelebihan lemak tubuh dan tinggi badan tidak *ideal*. Akibat asupan makanan minuman kaya energi, kaya lemak jenuh, gula dan garam; tetapi kekurangan asupan pangan bergizi seperti sayuran, buah-buahan dan sereal utuh, serta kurang melakukan aktivitas fisik (Permenkes, 2014).

Data Riskesdas 2013 memperlihatkan kecenderungan prevalensi obesitas (IMT > 27 kg/m²) semua kelompok umur. Anak balita 12,2%, 14%, dan 11,9%; usia 6-19 tahun pada 2007 - 2010 naik dari 5,2% menjadi 5,9%; orang dewasa dan usia lanjut pada 2007-2010 naik dari

21,3% menjadi 22,8%. Pada tahun 2013 laki-laki obesitas 19,7% dan perempuan 32,9% (Permenkes 2014).

Pola makan berlebih berperan dalam peningkatan risiko terjadinya *overweight* pada remaja. Remaja lebih sering mengonsumsi makanan cepat saji. Umumnya memiliki kadar kalori yang sangat tinggi, dan rendah serat. Orang dengan *overweight* akan makan ketika ada keinginan untuk makan, bukan pada saat ia merasa lapar. Hal inilah yang menyebabkan mereka akan sulit keluar dari masalah *overweight*. Pola makan yang buruk dapat menimbulkan *overweight* yang berdampak bahaya bagi tubuh, sebaliknya pola makan yang baik akan terhindar dari *overweight* (Siregar, 2013).

Gizi lebih dan *overweight* sebagai salah satu akibat dari kurangnya pengontrolan terhadap kebiasaan makan dapat berakibat serius bagi kesehatan. Hal ini erat kaitannya dengan peningkatan serum kolesterol, peningkatan tekanan darah dan peningkatan kadar gula darah. *Overweight* dapat menyebabkan berbagai macam penyakit seperti kolesterol, hipertensi, jantung koroner, dan juga gangguan fungsi hati. Seseorang dengan IMT *overweight* akan memiliki risiko mengalami *fatty liver* dibanding seorang normal atau *normoweight* (Dewi, 2012).

Kelebihan BB dapat mengakibatkan diabetes karena ketika jaringan adiposa di hati tidak dapat memenuhi permintaan menyimpan energi yang berlebihan, maka trigliserida mengakumulasi pada jaringan non-adipose sebagai lemak ektopik, yang dapat menyebabkan resistensi insulin di hati

dan otot rangka dan sekresi insulin tidak memadai di pankreas (Suganami *et al.*, 2012).

Perlemakan hati non alkoholik berhubungan dengan kelebihan BB, obesitas, diabetes dan tidak berhubungan dengan alkohol bahkan tidak disebabkan oleh virus hepatitis. Dahulu penyakit ini dianggap tidak akan pernah menjadi sirosis namun akhir-akhir ini diakui bahwa dapat berkembang menjadi sirosis. Dalam *follow up* 10 tahun maka yang jelas *non-alkoholic steatohepatitis* sekitar 21-28% dapat menjadi sirosis sedangkan yang hanya steatosis dan peradangan hanya 4% saja (Nasar *et al.*, 2010).

Fatty liver atau perlemakan hati non alkoholik merupakan kondisi yang semakin disadari dapat berkembang menjadi penyakit hati kronis. Dikatakan sebagai perlemakan hati apabila kandungan lemak di hati yang sebagian besar terdiri atas trigliserida melebihi 5% dari seluruh berat hati (Dewi, 2013).

Hepatosit cenderung mudah mengalami perlemakan. Perlemakan hati merupakan tanda terdapatnya jejas nyata pada hati atau akibat kelainan sistematik yang mengakibatkan kelainan metabolisme lemak atau mobilisasi berlebihan dari penyimpanan lemak. Beberapa penyakit sistemik yang berhubungan dengan perlemakan hati ialah alkoholisme kronik, diabetes melitus, makan berlebih dan obesitas. Hepatomegali yang terjadi dapat mencapai 5-6 kilogram. Perlemakan juga terjadi pada penyakit hati menahun seperti sirosis (Nasar *et al.*, 2010).

Transaminase merupakan enzim yang paling sering berkaitan dengan kerusakan hepatoselular yang mengatalisis pemindahan reversibel satu gugus amino antara sebuah asam amino dan sebuah asam alfa-keto. Dua enzim transaminase yaitu *serum glutamic oxalactic transaminase* (SGOT) dan *serum glutamic pyruvic transaminase* (SGPT) (Sacher, 2004).

Analisis enzim untuk mengetahui gangguan fungsi hati yaitu SGOT dan SGPT. Enzim transaminase yaitu SGOT dan SGPT dapat meningkat dalam derajat berbeda. Secara umum SGPT dapat dibebaskan dari hepatosit ke dalam darah dalam keadaan akut, sedangkan SGOT dibebaskan lebih besar pada gangguan kronis disertai kerusakan progresif (Sacher, 2004).

Pemeriksaan kadar SGOT dan SGPT dilakukan untuk menilai disfungsi hepatoselular. Kadar kedua enzim ini dapat mengalami kenaikan pada banyak kelainan non-hepatik. Gambaran klinis dari kedua kelainan tersebut sudah cukup untuk membedakannya dengan kelainan hati (Insan, 2013).

Berdasarkan uraian tersebut diatas maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian berjudul “Perbandingan Kadar Enzim Transaminase Serum pada Mahasiswa *Normoweight* dan *Overweigh* Di Universitas Setia Budi”.

B. Perumusan Masalah

Apakah terdapat perbedaan kadar enzim transaminase serum pada mahasiswa *normoweight* dan *overweight* di Universitas Setia Budi?

C. Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan kadar SGOT dan SGPT pada mahasiswa *normoweight* dan *overweight* di Universitas Setia Budi

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini bermanfaat untuk

1. Institusi Pendidikan

Sebagai bahan informasi dan pustaka bagi mahasiswa dalam melakukan penelitian lebih lanjut dan sebagai referensi pada akademik.

2. Bagi Peneliti

Sebagai tambahan pengetahuan dan dapat meningkatkan kemampuan, ketrampilan, di bidang kimia klinik dan mengetahui cara pemeriksaan kadar SGOT dan SGPT pada *normoweight* dan *overweight*.

3. Mahasiwa

Memambah pengetahuan serta pemahaman pentingnya menjaga pola hidup dan pola makan yang benar agar terhindar dari gangguan kesehatan seperti perlemakan hati akibat kelebihan BB.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Hati

1. Anatomi Fisiologi Hati

Hati berada di kuadran kanan atas rongga abdomen dan merupakan organ terbesar di tubuh. Hati melakukan banyak fungsi penting yang berbeda-beda dan bergantung pada sistem aliran darahnya yang unik dan sel-selnya yang sangat khusus. Ketika hati rusak, maka semua sistem tubuh terpengaruh (Corwin, 2009).

Hati terbungkus oleh sebuah kapsul fibroelastik yang disebut kapsul glisson dan secara makroskopik dipisahkan menjadi lobus kiri dan kanan. Kapsul glisson berisi pembuluh darah, pembuluh limfe, dan saraf. Kedua lobus hati tersusun oleh unit-unit yang lebih kecil disebut lobulus. Lobulus terdiri atas sel-sel hati (hepatosit) yang menyatu dalam satu lempeng. Hepatosit dianggap sebagai unit fungsional hati. Sel-sel hati dapat melakukan pembelahan sel dan mudah diproduksi kembali saat dibutuhkan untuk mengganti jaringan yang rusak (Corwin, 2009).

Hati adalah organ sentral dalam metabolisme di tubuh. Walaupun hanya membentuk 2% dari berat tubuh total, hati menerima 1500 mL darah per menit, atau sekitar 28% dari curah jantung, agar dapat melaksanakan fungsinya. Hati melakukan berbagai proses metabolik terhadap konstituen-konstituen darah yang mengalir kepada

hati sebagai produk sisa atau zat gizi dan sebaliknya banyak aktifitas hati secara langsung tercermin dalam beberapa zat yang beredar dalam darah dan juga terdapat di cairan tubuh lain (Sacher, 2004).

2. Struktur Hati

Hati terletak di bawah diafragma kanan, dilindungi bagian bawah tulang iga kanan. Lobus kiri hati berada dalam epigastrium, tidak dilindungi oleh tulang iga. Hati normal kenyal dengan permukaan yang licin. Parenkim hati dibagi menjadi unit-unit fungsional yang disebut lobulus. Tiap lobulus berdiameter 1-2 milimeter (mm) dan terdiri dari lempengan-lempengan hepatosit saling berhubungan yang tersusun tidak beraturan dan dipisahkan oleh sinusoid yang berlapis endotel. Lempengan-lempengan sel hati, tersusun secara radier mengelilingi vena sentralis, sel-sel hati yang mengelilingi sebuah traktus porta terdiri dari lempeng pembatas. Lempengan-lempengan sel hati yang normal mempunyai ketebalan satu hepatosit. Masing-masing hepatosit merupakan sel yang besar dengan inti bulat di tengah, anak inti yang menonjol dan sitoplasma bergranula yang banyak. Sel hati dipisahkan dari sinusoid oleh suatu celah sempit (celah *disse*) yang mengandung jaringan penyambung dan memiliki kompartemen interstisial hati yang sedikit. Sel khusus sistem makrofag (sel Kupfer) berada di dalam sinusoid yang terbesar di antara sel-sel endotel (Chandrasoma, 2005).

Hati terdiri dari dua jenis sel utama: hepatosit yang aktif secara metabolis dan berasal dari epitel, serta sel Kupfer yang bersifat fagositik dan merupakan bagian dari sistem retikuloendotel. Secara mikroskopis sel-sel ini tersusun membentuk suatu satuan anatomik hati yang disebut lobulus, yang terdiri dari genjel-genjel (*cords*) hepatosit yang ditunjang oleh kerangka retikulin disekitar pembuluh vaskular yang disebut sinusoid. Hati keseluruhan terdiri dari ribuan lobulus. Hubungan vaskuler di hati tersusun sedemikian sehingga darah masuk ke masing-masing lobulus di bagian periferinya, tersaring ke arah dalam menuju pusat lobulus melalui sinusoid, dan kemudian keluar melalui sebuah vena sentral. Darah sinusoid dan sel hati yang melapisi sinusoid berhubungan erat sehingga terjadi pertukaran zat yang ekstensif antara darah dan hepatosit. Regio mikroskopik sebenarnya antara sinusoid dan lempeng hepatosit disebut ruang *disse*, ruang ini mengandung cairan interstisium (tanpa eritrosit), tempat zat gizi dan produk sisa berdifusi untuk berpindah antara darah sirkulasi dan hati (Sacher, 2004).

3. Fungsi Hati

a. Fungsi Sekresi

Garam empedu membantu emulsifikasi dan absorpsi lemak, vitamin yang larut dalam lemak dan kolesterol. Pigmen empedu merupakan produk pemecah hemoglobil, sebagian dieksresi dan

sebagian didaur ulang. Bilirubin indirek dikonjugasi di hepatosit terutama oleh glukuronida kemudian disekresi (Nasar *et al.*, 2010).

b. Fungsi Metabolik

Hati berperan utama dalam metabolisme lemak, karbohidrat, dan protein serta di dalam detoksifikasi. Metabolisme lemak ialah asam lemak bebas dari jaringan adiposa dan asam lemak rantai sedang atau pendek yang diserap diusus diangkut ke hati. Trigliserida, kolesterol, dan fosfolipid disintesis di hati dari asam lemak dan berikatan secara kompleks dengan protein aseptor lemak spesifik membentuk lipoprotein berdensitas sangat rendah yang memasuki plasma. Metabolisme karbohidrat Setelah makan glukosa diperoleh dari absorpsi usus. Hati merupakan tempat penyimpanan utama glikogen dalam tubuh. Bila terjadi defisiensi glukosa, hati memetabolisme asam lemak menjadi benda keton, yang berperan sebagai sumber energi alternatif untuk berbagai jaringan. Metabolisme protein Sebagai tambahan bagi fungsi sintesisnya, hati adalah organ utama untuk katabolisme protein dan sintesis urea (Chandrasoma, 2005).

Metabolisme karbohidrat dengan cara glukosa atau fruktosa diubah menjadi energi, glukosa disimpan di hati sebagai glikogen dan kelebihanannya diubah menjadi lemak (Nasar *et al.*, 2010).

c. Detoksifikasi

Hati berperan penting dalam mendetoksifikasi senyawa nitrogen beracun yang berasal dari usus serta berbagai obat dan bahan kimia (Chandrasoma, 2005). Mekanisme detoksifikasi pada hati dibagi menjadi dua fase. Reaksi fase I melibatkan modifikasi kimia, substansi tersebut lewat reaksi oksidasi, reduksi, hidroksilasi, deaminasi dan lain-lain. Reaksi semacam ini biasanya membuat substansi ini tidak aktif. Reaksi fase II mengubah substansi tidak aktif yang larut lemak menjadi derivatnya yang larut air (glukoronid, sulfat, asetil, dan glisin) dapat diekskresikan ke dalam getah empedu atau urin (Sosiawan, 2013).

4. Proses Metabolik

Terdapat tiga kategori utama aktivitas hati sintesis proses ekskretorik, dan fungsi penyimpanan. Energi dan zat gizi yang diperoleh dari makanan harus diolah dan kemudian disimpan, didistribusikan, atau diubah oleh hati. Hati menguraikan, mendetoksifikasi, atau mengubah dengan cara lain. Banyak metabolit primer dan intramedier, menyiapkan zat-zat tersebut untuk ekskresi, penyimpanan, atau daur ulang (Sacher, 2004).

Hepatosit membentuk sejumlah besar molekul yang beredar dalam darah dengan kadar yang dipengaruhi oleh fungsi hati keseluruhan. Selain *immunoglobulin*, yang dihasilkan oleh sel plasma sumsum tulang, protein yang beredar dalam plasma darah semuanya

pada dasarnya disintesis dari asam amino oleh hati dan kemudian segera dibebaskan atau disimpan dan ditahan sebagai cadangan di hati dan dibebaskan apabila diperlukan. Peraturan proses ini memungkinkan hati membentuk dan menyediakan dengan segera protein-protein kompleks jauh lebih singkat dibandingkan apabila protein-protein tersebut dibentuk dari bahan mentahnya. Hati juga berfungsi sebagai tempat penyimpanan primer untuk glikogen dan vitamin larut lemak, yaitu A, D, dan K, vitamin E disimpan di hati dan juga di lemak dan otot. Jaringan lemak adalah tempat penyimpanan permanen untuk lemak, tetapi hati mempertahankan dan mengelolah asam lemak dan trigliserida; sel-sel retikuloendotel hati menyimpan besi, tembaga, dan mineral lain yang mereka bersihkan dari darah (Sacher, 2004).

5. Enzim Transaminase

Enzim merupakan katalisator yang menggalakan reaksi tanpa langsung ikut serta dalam reaksi tersebut. Hampir semua reaksi untuk menyelenggarakan fungsi-fungsi tubuh yang tak terhingga banyaknya mempunyai enzimnya sendiri. Tiap enzim yang jenis-jenisnya juga tak terhitung memiliki substrat spesifik, sedangkan hasil reaksi spesifik juga. Kebanyakan dari enzim-enzim terdapat di dalam sel, ada yang terdapat dalam banyak tipe sel, tetapi ada juga yang relatif spesifik untuk satu atau beberapa jenis sel (Widmann, 1995).

Transaminase merupakan analisa enzim yang paling sering digunakan pada gangguan hati sedangkan analisa enzim yang lain

jarang digunakan karena selalu ditemukan nilai yang rendah pada gangguan hati. Dua macam transaminase yang paling sering diukur ialah SGOT dan SGPT (Baron, 1990).

Aminotransferase atau transaminase adalah enzim yang mengkatalisis perpindahan reversibel satu gugus amino dari asam amino ke asam alfa-keto. Fungsi ini penting untuk pembentukan asam amino yang tepat yang dibutuhkan untuk menyusun protein di hati. Transaminase tersebar luas di tubuh, banyak dijumpai di hati, karena hati mempunyai peran penting dalam sintesis protein dan menyalurkan asam amino ke jalur biokimiawi lain. Dua jenis transaminase yang paling sering diukur ialah SGOT dan SGPT (Sacher, 2004).

a. SGOT

1) Definisi

Serum glutamic oxaloacetic transaminase merupakan enzim yang memiliki aktivitas metabolisme yang tinggi, ditemukan di jantung, hati, otot rangka, ginjal, otak, limfa, pankreas, dan paru-paru. Penyakit yang menyebabkan perubahan, kerusakan atau kematian sel pada jaringan tersebut akan mengakibatkan terlepasnya enzim ini ke sirkulasi (Chairlan, 2011).

2) Masalah Klinis

Peningkatan kadar SGOT dapat ditemukan setelah terjadi infark miokardium akut, kerusakan hati, nekrosis hati, penyakit

dan trauma muskuloskeletal, pankreatitis akut, kanker hati, dan olahraga berat. Penurunan kadar SGOT dapat ditemukan pada kehamilan, ketoasidosis diabetik dan pengaruh obat salisilat (Joyce, 2007). Obat-obat yang meningkatkan kadar SGOT yaitu asetaminofen, Co-amoksiklav, *Hydrox-methylglutaryl-coenzyme A* (HMGCoA) reduktase inhibitor, anti inflamasi nonsteroid, fenitoin, valproat (Chairlan, 2011).

3) Nilai Rujukan

Dewasa yaitu 8-38 Internasional unit per liter (IU/L), bayi baru lahir empat kali dari kadar orang dewasa, anak-anak sama dengan dewasa dan untuk lasia nilai rujukan lebih tinggi dari dewasa (Joyce, 2007).

b. SGPT

1) Definisi

Serum glutamic pyruvic transaminase merupakan enzim utama yang banyak ditemukan pada sel hati serta efektif dalam mendiagnosis destruksi hepatoseluler. Enzim ini juga ditemukan dalam jumlah sedikit pada otot jantung, ginjal, serta otot rangka (Joyce, 2007).

2) Masalah Klinis

Peningkatan kadar SGPT umumnya dapat ditemukan pada hepatitis akut, nekrosis hati, pengaruh obat. Peningkatan ringan dapat ditemukan pada sirosis, kanker hati, kegagalan

jantung kongestif, intoksikasi atau alkohol dan pengaruh obat.

Kadar SGPT juga meningkat pada obesitas dan preeklamsi berat.

Penurunan kadar SGPT umumnya dapat ditemukan pada kehamilan dan penggunaan obat-obatan (Chairlan, 2011).

3) Nilai Rujukan

Dewasa 10-35 IU/L, bayi yang baru lahir bisa dua kali lipat dari dewasa, anak-anak sama dengan dewasa dan nilai rujukan untuk lansia lebih tinggi dari dewasa (Joyce, 2007).

6. Metode Pemeriksaan

Aktivitas SGOT dan SGPT dapat ditentukan menggunakan metode kinetik reaksi enzimatis. Reaksi kinetik enzimatis selain untuk menilai aktivitas enzim dapat digunakan untuk mengukur kadar substrat. Pemeriksaan berdasarkan reaksi kinetik enzimatis umumnya dipengaruhi oleh pH, suhu, waktu, dan jenis substrat. Pada metode reaksi kinetik enzimatis yang diukur adalah kecepatan enzim merombak substrat. Kecepatan reaksi ditentukan oleh kadar substrat dan aktivitas enzim. Bila aktivitas enzim berlebih, sedangkan substrat terbatas dapat terjadi *substrate depletion* dan akan diperoleh hasil pengukuran yang rendah palsu. Sebaliknya bila substrat sangat berlebih sedangkan enzim terbatas dapat terjadi *substrate inhibition* dan akan diperoleh hasil pengukuran yang rendah palsu juga. Perlu diusahakan agar pembacaan dilakukan pada *zero order* yang artinya adalah pembacaan dilakukan pada saat seluruh enzim dan substrat telah

bereaksi secara sempurna, dan ini bisa terjadi apabila pH, suhu, waktu, dan jenis substrat sesuai dengan yang dibutuhkan (Sardini, 2007).

B. Indeks Massa Tubuh

1. Definisi

Indeks massa tubuh merupakan suatu alat sederhana untuk memantau status gizi seseorang khususnya yang berkaitan dengan kekurangan dan kelebihan berat badan. Penggunaan IMT hanya berlaku untuk orang dewasa berumur di atas 18 tahun. Bagi orang dewasa salah satu indikator yang menunjukkan bahwa telah terjadi keseimbangan zat gizi di dalam tubuh adalah tercapainya BB yang normal, yaitu berat badan yang sesuai untuk tinggi badannya. Indikator tersebut dikenal dengan IMT. Oleh karena itu, pemantauan BB normal merupakan hal yang harus menjadi bagian dari pola hidup dengan gizi seimbang, sehingga dapat mencegah penyimpangan BB, dan apabila terjadi penyimpangan dapat segera dilakukan langkah-langkah pencegahan dan penanganannya (Permenkes, 2014).

Indeks massa tubuh merupakan indeks sederhana dari BB dan TB yang biasa digunakan untuk mengklasifikasikan kelebihan BB pada orang dewasa. Hal ini didefinisikan sebagai BB seseorang dalam kilogram dibagi dengan kuadrat tinggi badan dalam meter (kg/m^2). Indeks massa tubuh merupakan ukuran antropometrik yang paling banyak digunakan untuk mengklasifikasikan BB (Pondaag *et al.*, 2014).

2. Kategori Indeks Massa Tubuh

a. *Underweight*

Indeks massa tubuh kurang dari $17,0 \text{ kg/m}^2$ keadaan orang tersebut disebut sangat kurus dengan kekurangan BB tingkat berat atau kekurangan energi kronis (KEK) berat.

b. *Normoweight*

Indeks massa tubuh $18,5\text{-}25,0 \text{ kg/m}^2$ keadaan orang tersebut termasuk kategori normal.

c. *Overweight*

Indeks massa tubuh lebih dari $25,0 - 27,0 \text{ kg/m}^2$ keadaan orang tersebut disebut gemuk (*overweight*) dengan kelebihan berat badan tingkat ringan (Permenkes, 2014). Kelebihan kalori yang terdapat dalam makanan yang dikonsumsi, terutama makanan yang banyak mengandung lemak, protein karbohidrat dapat menyebabkan terjadinya kelebihan BB atau *overweight* (Siregar, 2013). Seorang dikatakan *overweight* bila BB 10% sampai dengan 20% berat BB normal (Hendra *et al.*, 2016).

d. Obesitas

Indeks massa tubuh lebih besar dari $27,0 \text{ kg/m}^2$ keadaan orang tersebut disebut obesitas dengan kelebihan BB tingkat berat. Obesitas merupakan kondisi yang terjadi karena kelebihan lemak dalam tubuh, yang umumnya ditimbun dalam jaringan subkutan, sekitar organ tubuh dan terkadang terjadi perluasan ke

dalam jaringan organnya (Pemayun dan Saraswati, 2014). Seseorang disebut obesitas apabila kelebihan BB mencapai lebih 20% dari BB normal. Obesitas saat ini menjadi permasalahan dunia bahkan *World Health Organization* (WHO) (Hendra *et al.*, 2016).

3. Faktor Penyebab *Overweight*

Menurut Kementrian Kesehatan Republik Indonesia tahun 2012, faktor penyebab kegemukan atau *overweight* yaitu:

- a. Pengaruh faktor lingkungan terutama terjadi melalui ketidakseimbangan antara pola makan, perilaku makan dan aktivitas fisik. Hal ini terutama berkaitan dengan perubahan gaya hidup yang mengarah pada *sedentary life style*.
- b. Faktor genetik meskipun diduga juga berperan tetapi tidak dapat menjelaskan terjadinya peningkatan prevalensi kegemukan.
- c. Pola makan yang merupakan pencetus terjadinya kegemukan adalah mengkonsumsi makanan porsi besar (melebihi dari kebutuhan), makanan tinggi energi, tinggi lemak, tinggi karbohidrat sederhana dan rendah serat, sedangkan perilaku makan yang salah adalah tindakan memilih makanan berupa *junk food*, makanan dalam kemasan dan minuman ringan (*soft drink*).
- d. Kurangnya aktivitas fisik juga merupakan faktor penyebab terjadinya kegemukan.

4. Rumus Perhitungan IMT

Untuk mengetahui nilai IMT, dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$IMT = \frac{\text{Berat Badan (kg)}}{\text{Tinggi Badan (m)} \times \text{Tinggi Badan (m)}}$$

Menurut Permenkes (2014) tentang pedoman gizi seimbang menyatakan bahwa batas ambang IMT ditentukan dengan merujuk ketentuan WHO. Untuk kepentingan Indonesia, batas ambang dimodifikasi berdasarkan pengalaman klinis dan hasil penelitian di beberapa negara berkembang. Batas ambang IMT untuk Indonesia dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Ambang Batas IMT (Permenkes, 2014).

Kategori		IMT (kg/m ²)
Sangat kurus	Kekurangan berat badan tingkat berat	<17,0
Kurus (<i>underweight</i>)	Kekurangan berat badan tingkat ringan	17 - <18,5
Normal (<i>normalweight</i>)	Normal	18,5 – 25,0
Gemuk (<i>overweight</i>)	Kelebihan berat badan tingkat ringan	>25,0 – 27,0
Obesitas	Kelebihan berat badan tingkat berat	>27

5. Efek *Overweight*

Kelebihan kalori yang terdapat dalam makanan yang dikonsumsi, terutama makanan yang banyak mengandung lemak, protein karbohidrat dapat menyebabkan terjadinya kelebihan BB atau *overweight* (Siregar, 2013).

Kelebihan BB dapat mengakibatkan diabetes karena ketika jaringan adiposit di hati tidak dapat memenuhi permintaan menyimpan energi yang berlebihan, maka trigliserida mengakumulasi pada jaringan non-adiposit sebagai lemak ektopik, yang dapat menyebabkan resistensi insulin di hati dan otot rangka dan sekresi insulin tidak memadai di pankreas (Suganami *et al.*, 2012).

Kelebihan lemak pada jaringan adiposit mengakibatkan inflamasi. *Free fatty acids* (FFA) dan *tumor necrosis factor alpha* (TNF- α) yang berasal dari jaringan adiposa dapat mengakibatkan inflamasi pada jaringan adiposit menjadi kronis. *Free fatty acids* berlebih dalam hati menimbulkan trigliserida (TG) yang mengakibatkan kolesterol (Suganami *et al.*, 2012).

Faktor risiko *overweight* dapat meningkatkan risiko lima kali terjadinya *low back pain* (Purnamasari *et al.*, 2010). Remaja dengan BB lebih dan obesitas memiliki nilai BB, IMT dan persentase lemak yang lebih tinggi; pada saat yang sama menunjukkan peningkatan nilai rata-rata tekanan darah bila dibandingkan dengan remaja dengan BB normal. Secara umum, penelitian telah menunjukkan bahwa anak-anak dan remaja dengan tekanan darah tinggi lebih rentan untuk mengembangkan hipertensi arterial seperti pada orang dewasa. Kelebihan berat badan dan lemak tubuh selama pertumbuhan berhubungan dengan tingginya kadar plasma insulin, lipid dan lipoprotein. Selain itu, beberapa faktor risiko telah dikaitkan dengan

gaya hidup, seperti kurangnya aktivitas fisik dan gangguan makan (Kalangie *et al.*, 2016).

6. Pengaruh *Overweight* terhadap Enzim Transaminase

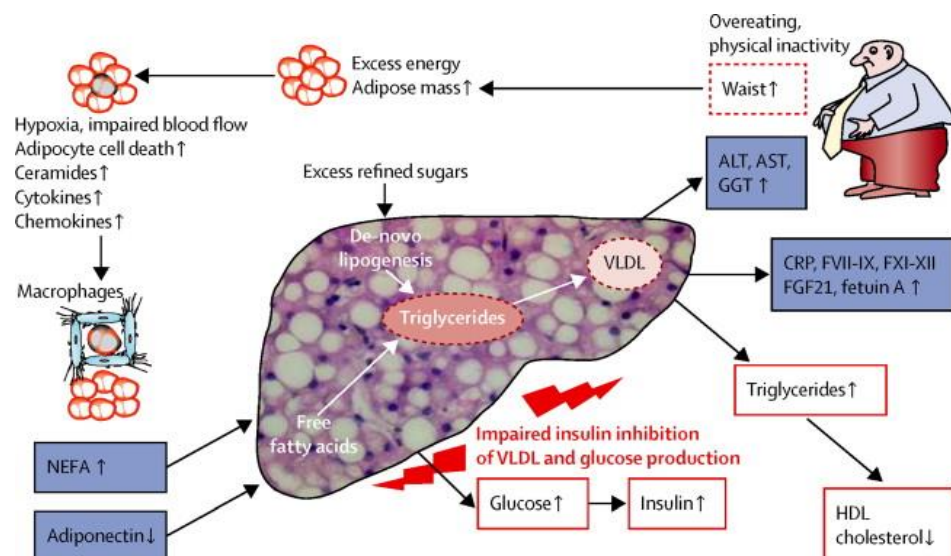
Kelebihan kalori yang terdapat dalam makanan yang dikonsumsi, terutama makanan yang banyak mengandung lemak, protein karbohidrat dapat menyebabkan terjadinya kelebihan BB atau *overweight* (Siregar, 2013).

Hati berperan penting dalam proses metabolik dan penyimpanan lemak. Metabolisme lemak ialah asam lemak bebas dari jaringan adiposa dan asam lemak rantai sedang atau pendek yang diserap di usus diangkut ke hati. Trigliserida (TG), kolesterol, dan fosfolipid disintesis di hati dari asam lemak dan berikatan secara kompleks dengan protein aseptor lemak spesifik membentuk lipoprotein berdensitas sangat rendah yang memasuki plasma (Chandrasoma, 2005).

Kelebihan lemak tubuh mengakibatkan jaringan adiposa tidak mampu menampung lemak. Lemak dari jaringan adiposa meningkatkan sehingga ukuran adiposa membesar (hipertrofi) namun sel-sel lemak mempunyai kapasitas yang terbatas untuk memperluas diri. Ketika sel lemak membesar sampai volume kritis adiposa akan pecah yang disebabkan oleh tekanan. Selain itu pembesaran adiposa menyebabkan suplai oksigen berkurang sehingga timbul hipoksia dan adiposa mati. Secara lokal sekresi tersebut akan menarik makrofag ke

dalam jaringan adiposa yang berlokasi terutama di sekeliling adiposa yang mati atau rusak untuk membersihkan. Hal ini menimbulkan gejala inflamasi yang selanjutnya melepaskan sitokin (Mukhtar, 2012).

Adiponektin dan *nonesterified fatty acid* (NEFA) merupakan sitokin dari jaringan adiposa akibat proses peluruhan TG yang penting sebagai sumber energi. Produksi NEFA pada kelebihan berat badan tidak bisa ditekan. Adiponektin dan NEFA akan meningkat di hati dalam bentuk FFA dan secara bersamaan *very low density lipoprotein* (VLDL) akan meningkat sehingga sekresi mengakibatkan peningkatan TG dalam darah dan berefek pada penurunan kadar HDL dapat menimbulkan plak di pembuluh darah (Dewi, 2012). Lihat Gambar 1.



Gambar 1. Pengaruh overweight terhadap enzim transaminase (Mukhtar, 2012).

Akibat TG yang berlebih selanjutnya menyebabkan kematian adiposa dan memicu makrofag pada jaringan adiposa dan merupakan penanda awal dari resistensi insulin. Apabila TG banyak dalam tubuh,

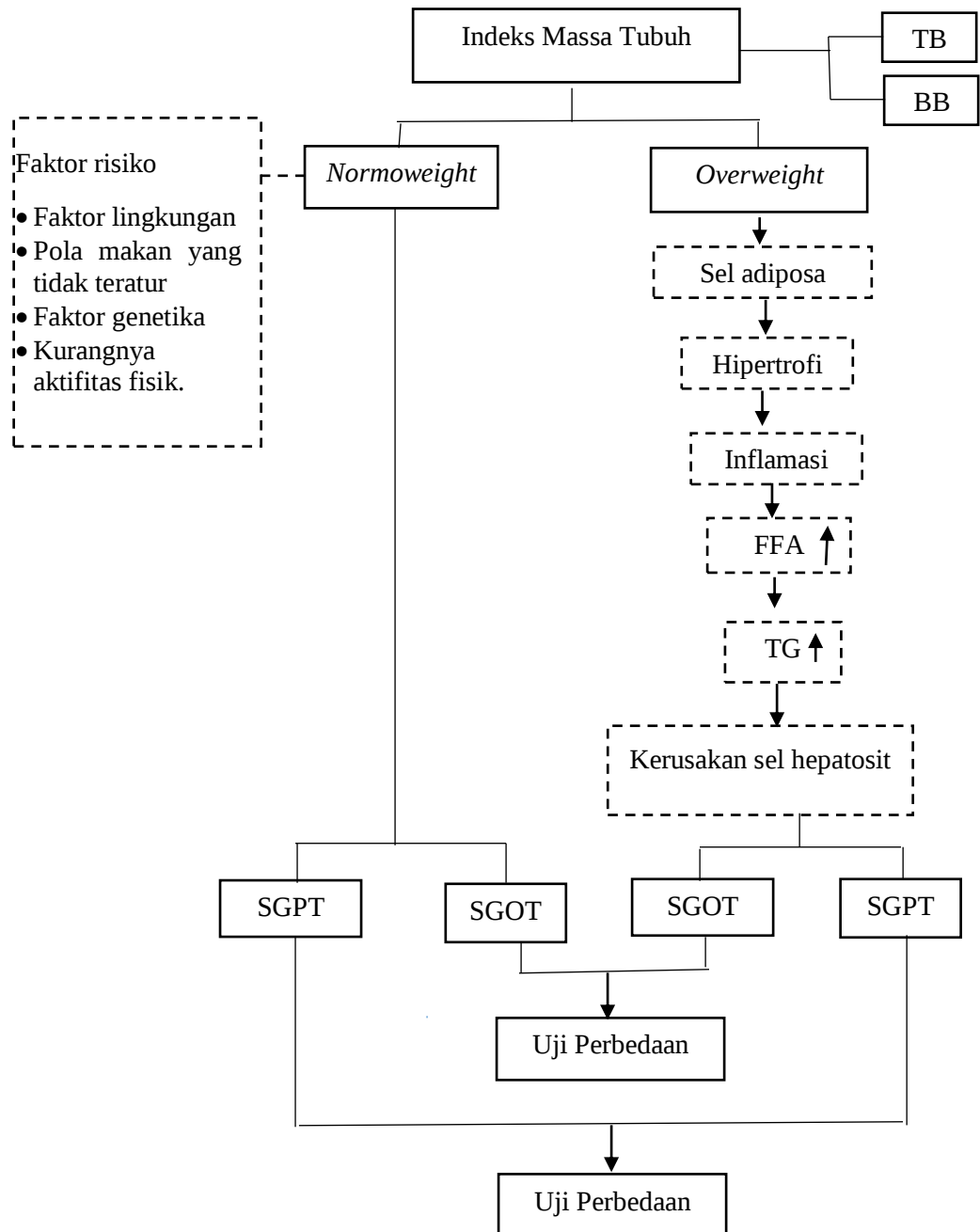
sel-sel terganggu dan menyebabkan sulit menerima rangsangan hormon insulin. Hal ini menyebabkan perubahan dari glukosa menjadi energi tidak efektif sehingga terjadi resistensi insulin (Mukhtar, 2012).

Perlemakan hati akibat kelebihan FFA dapat mengakibatkan peradangan atau inflamasi pada hepatoselular. Enzim yang berkaitan dengan inflamasi atau kerusakan hepatoselular adalah SGOT dan SGPT. Pada umumnya SGPT lebih meningkat dibandingkan SGOT karena SGPT yang berasal dari sitoplasma dan terdapat paling banyak di hati sedangkan SGPT yang berasal dari mitokondria dan terdapat sedikit di hati (Sacher, 2004).

Inflamasi yang terjadi pada hati mengakibatkan risiko besar terjadi fibrosis karena adanya pembentukan jaringan ikat fibrosa yang berlebih akibat inflamasi. Fibrosis dapat mengakibatkan sirosis karena fibrosis bersifat yang progresif (Nasar *et al.*, 2010).

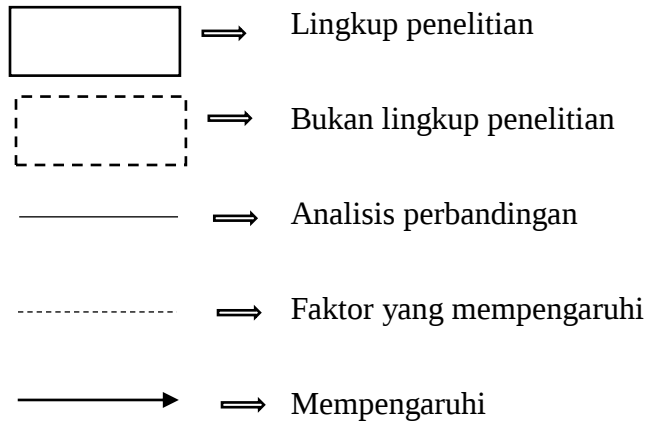
Hati cenderung mudah mengalami perlemakan. Perlemakan hati merupakan tanda terdapatnya jejas nyata pada hati atau akibat kelainan sistematik yang mengakibatkan kelainan metabolisme lemak atau mobilisasi berlebihan dari penyimpanan lemak. Beberapa penyakit sistemik yang berhubungan dengan perlemakan hati ialah alkoholisme kronik, diabetes melitus, makan berlebih dan obesitas. Hepatomegali yang terjadi dapat mencapai 5-6 kilogram (Nasar *et al.*, 2010).

C. Kerangka Teori



Gambar 2. Kerangka Teori.

Keterangan:



D. Hipotesis

- 1) Terdapat perbedaan kadar SGOT dan SGPT pada mahasiswa *normoweight* dan *overweight* Universitas Setia Budi.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian *cross sectional* menggunakan pendekatan analitik observasional dengan rancangan komparatif. Variabel yang dibandingkan adalah kadar SGOT & SGPT pada *normoweight* dan *overweight*.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat

Penelitian dilakukan di Laboratorium Kimia Klinik Universitas Setia Budi Surakarta.

2. Waktu penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret 2017 sampai April 2017.

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi adalah sejumlah subyek besar yang mempunyai karakteristik tertentu. Karakteristik subjek ditentukan sesuai dengan ranah dan tujuan penelitian (Sastroasmoro, 2007). Populasi target penelitian ini adalah mahasiswa Universitas Setia Budi. Populasi terjangkau adalah mahasiswa Universitas Setia Budi dengan *normoweight* dan *overweight*, pada bulan Maret sampai April 2017 di laboratorium kimia klinik Universitas Setia Budi.

2. Sampel

Sampel adalah bagian populasi yang diteliti (Sastroasmoro, 2007). Sampel penelitian ini adalah mahasiswa yang *overweight* dan *normoweight* yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi.

a. Kriteria Inklusi

- i. Laki-laki dan perempuan 18 - 25 tahun.
- ii. Bersedia menjadi responden yang sadar dan dapat diajak komunikasi dengan baik.
- iii. Termasuk dalam kategori *overweight* dan *normoweight*.

b. Kriteria Eksklusi

- i. Responden yang mempunyai kelainan hati misalnya hepatitis, dan sirosis yang didapat dari anamnesis.
- ii. Sampel pemeriksaan hemolisis yang didapatkan dari sampel serum berwarna merah.
- iii. Peminum alkohol yang didapatkan dari anamnesis.
- iv. Responden yang mengalami gangguan kesehatan dan meminum obat yang dapat mengganggu fungsi hati seperti paracetamol dan temulawak.

3. Besar Sampel

Ukuran sampel yang layak dalam penelitian adalah antara 30 sampai dengan 500. Bila sampel dibagi dalam kategori maka jumlah anggota sampel setiap kategori minimal 30. Bila dalam penelitian akan melakukan analisis dengan multivariate (korelasi atau regresi

ganda misalnya), maka jumlah anggota sampel minimal 10 kali dari jumlah variabel yang diteliti (Sugiyono, 2015).

Besar sampel penelitian ini menggunakan jumlah batas minimal yang harus diambil. Setiap kategori sebanyak 30 subjek *normoweight* dan 30 subjek *overweight*.

4. Teknik Sampling

Penarikan sampel dengan teknik *consecutive sampling*. Pengambilan sampel secara *consecutive sampling* yaitu semua subjek yang datang dan memenuhi kriteria pemilihan dimasukkan dalam penelitian sampai jumlah subjek yang diperlukan terpenuhi (Sastroasmoro, 1995).

D. Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah karakteristik subjek penelitian yang berubah dari suatu subjek ke subjek lainnya (Sastroasmoro, 1995).

1. Variabel bebas (*Independent*)

Variabel yang bila berubah akan mengakibatkan perubahan variabel lain, variabel ini berpengaruh terhadap variabel terikat dan merupakan variabel yang diutamakan (Sastroasmoro, 1995). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah *normoweight* dan *overweight*.

2. Variabel Terikat (*Dependent*)

Variabel yang nilainya berubah karena adanya pengaruh dari variabel bebas (Sastroasmoro, 1995). Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kadar SGOT & SGPT.

E. Definisi Operasional Variabel

1. Pengukuran *Normoweight* dan *Overweight* Menggunakan IMT.

a. Rumus yang digunakan untuk pengukuran IMT adalah

$$IMT = \frac{\text{Berat Badan (kg)}}{\text{Tinggi Badan (m)} \times \text{Tinggi Badan (m)}}$$

Indeks massa tubuh dihitung dengan membagi BB dengan kuadrat TB. Skala yang digunakan dalam pengukuran IMT yaitu rasio dengan satuan kg/m^2 yaitu ukuran berat badan dinyatakan dalam satuan kg dan tinggi badan m^2 . Kategori hasil pengukuran IMT yaitu *normoweight* apabila IMT 18,5 – 25,0 kg/m^2 dan *overweight* apabila IMT > 25,0 – 27,0 kg/m^2 .

i. *Normoweight*

Indeks massa tubuh 18,5-25,0 kg/m^2 keadaan orang tersebut termasuk kategori normal.

ii. *Overweight*

Indeks massa tubuh lebih dari 25,0 - 27,0 kg/m^2 keadaan orang tersebut disebut gemuk (*overweight*) dengan kelebihan berat badan tingkat ringan (Permenkes, 2014).

2. Enzim Transaminase SGOT dan SGPT

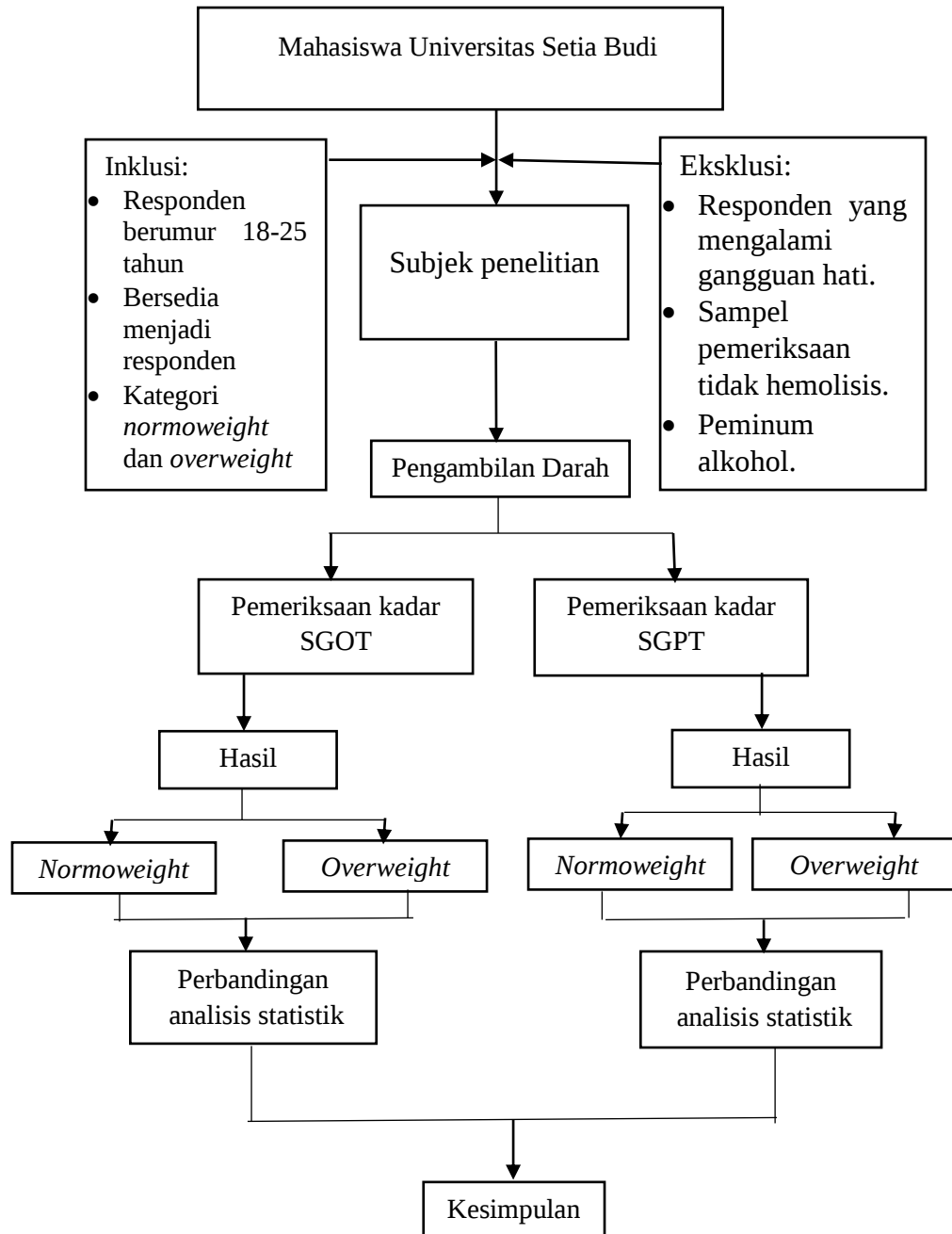
a. SGOT

Serum glutamic oxaloacetic transaminase merupakan enzim yang memerantarai reaksi antara asam aspartat dengan asam alfa-ketoaglutamat. Alat untuk pemeriksaan SGOT adalah fotometer *Rayto RT 9200* dengan metode kinetik. Satuan yang digunakan adalah IU/L dan skala rasio dengan harga normal SGOT pada dewasa 8-38 IU/L.

b. SGPT

Serum glutamic pyruvic transaminase (SGPT) merupakan enzim yang memindahkan satu gugus amino antara alanin dan asam alfa-ketoaglutamat. Alat untuk pemeriksaan SGPT adalah fotometer *Rayto RT 9200* dengan metode kinetik. Satuan yang digunakan adalah IU/L dan skala rasio dengan harga normal SGPT pada dewasa 10-35 IU/L.

F. Alur Penelitian



Gambar 2. Alur Penelitian.

G. Alat dan Bahan

1. Alat-alat yang digunakan

a. Pengambilan sampel

- 1) Spuit 3 mililiter (ml)
- 2) Kaps alkohol
- 3) *Tourniquet*
- 4) Plester
- 5) Tabung vakum
- 6) Rak tabung reaksi

b. Pengolahan darah menjadi serum

- 1) *Centrifuge*

c. Pemeriksaan SGOT dan SGPT

- 1) Mikropipet 100 mikroliter (μL)
- 2) Mikropipet 1000 μL
- 3) *Blue tip*
- 4) *Yellow tip*
- 5) Fotometer *Rayto RT 9200*

2. Bahan

a. Reagen SGPT

b. Reagen SGOT

c. *Distilled water*

d. Sampel *overweight* dan *normoweight*

H. Cara Kerja

1. Cara Pengukuran TB (Pelaksana Skil Lab, 2012)

- a. Paku *microtois* ditempelkan pada dinding lurus datar setinggi 2 m. Angka 0 (nol) pada lantai yang datar rata.
- b. Sepatu, sandal dan alas kaki lainnya dilepas.
- c. Subjek berdiri tegap sikap sempurna, kaki lurus, tumit, pantat, punggung, dan kepala belakang harus menempel pada dinding dan muka menghadap lurus dengan pandangan ke depan.
- d. *Microtois* diturunkan sampai rapat pada kepala bagian atas, siku-siku harus lurus menempel pada dinding.
- e. Angka pada skala yang nampak pada lubang dalam gulungan *microtois* menunjukkan TB subjek.

2. Cara Pengukuran BB (Pelaksana Skill Lab, 2012).

- a. Skala awal timbangan dipastikan berada pada skala 0 (nol).
- b. Sepatu, sandal, dan alas kaki lainnya dilepaskan.
- c. Subjek penelitian berdiri tegak sikap sempurna.
- d. Angka padaskala timbangan menunjukkan BB subjek.

3. Cara Pengukuran IMT (Permenkes, 2014)

- a. Hasil pengukuran BB (kg) subjek kemudian dibagi dengan hasil kuadrat TB (cm) subjek.
- b. Angka hasil pengukuran tersebut merupakan IMT subjek.
- c. Angka IMT dimasukan klasifikasi sebagai berikut :

Normoweight: 18,5 – 25,0 kg/m²

Overweight : $> 25,0 - 27,0 \text{ kg/m}^2$

4. Teknik Pengambilan Darah Vena (Chairlan, 2011)

- a. Persiapkan alat-alat yang diperlukan.
- b. Pasang jarum pada *holder* dan pastikan terpasang erat.
- c. Lakukan pendekatan pasien dengan tenang dan ramah.
- d. Identifikasi pasien dengan benar sesuai data di lembar permintaan.
- e. Verifikasi keadaan pasien misalnya puasa atau konsumsi obat.
Catat bila pasien minum obat tertentu.
- f. Minta pasien meluruskan lengannya, pilih lengan yang banyak melakukan aktivitas.
- g. Minta pasien mengepalkan tangan
- h. Pasang tali pembendung (*torniquet*) kira-kira 10 centimeter (cm) di atas lipat siku.
- i. Pilih bagian vena mediana *cubiti* atau *cephalic*. Lakukan perabaan (palpasi) untuk memastikan posisi vena, vena teraba seperti sebuah pipa kecil, elastis dan memiliki dinding tebal.
- j. Bersihkan kulit pada bagian yang akan diambil dengan kapas alkohol dan biarkan kering. Kulit yang sudah dibersihkan jangan dipegang lagi.
- k. Tusuk bagian vena dengan posisi lubang jarum menghadap ke atas. Masukkan tabung ke dalam *holder* dan dorong hingga jarum

bagian posterior tercancap pada tabung. Tunggu sampai darah berhenti mengalir.

- l. Lepaskan *tourniquet* dan minta pasien melepas kepalan tangan. Volume darah yang diambil kira-kira 3 kali jumlah serum yang diperlukan untuk pemeriksaan.
 - m. Letakan kapas di tempat suntikan lalu segera lepaskan atau tarik jarum. Tekan kapas beberapa saat lalu plester selama kira-kira 15 menit. Jangan menarik jarum sebelum *tourniquet* dibuka.
 - n. Segera rapikan pasien dan lakukan pendokumentasian.
- 5. Teknik Pengolahan Darah menjadi Serum** (Chairlan, 2011)
- a. Siapkan alat yang digunakan.
 - b. Darah yang didapat pada tabung reaksi didiamkan selama 5 – 15 menit.
 - c. Darah yang telah beku *dicentrifuge* selama 10 menit pada kecepatan 3000 *revolutions per minute* (rpm).
 - d. Mengambil serum dengan pipet lalu dimasukkan ke dalam *cup* sampel yang terlebih dahulu diberi label.

6. Pemeriksaan SGOT

- a. Metode : Kinetik
- b. Prinsip : Serum *glutamic oxaloacetik transaminase* mengkatalis transaminasi dari *L-aspartate* dan *α -ketoglutarate* membentuk *L-glutamate* dan *oxaloacetate*. *Oxaloacetik* direduksi menjadi malate oleh enzim malate oleh enzim malate

dehydrogenase (MDH) dan nikotinamida adenina dinukleotida hidrogen (NADH) teroksidasi menjadi NAD. Banyaknya NADH yang teroksidasi, berbanding langsung dengan aktivitas SGOT dan diukur secara fotometrik Pemeriksaan : Panjang gelombang 340 nanometer (nm),

c. Prosedur :

1. Reagen SGOT dipersiapkan dan biarkan reagen kerja mencapai suhu kamar sebelum melakukan pemeriksaan. Lihat Tabel 2.

Tabel 2. Prosedur pemeriksaan SGOT (Kit reagen).

	<i>Blank</i>	<i>Sampel</i>
Reagen	1000 μ L	1000 μ L
Serum <i>control</i>	100 μ L	
Sampel		100 μ L
Ket: μ L (mikroliter)		

2. Campurkan secara menyeluruh dan inkubasi pada temperature reaksi selama 60 detik.

7. Pemeriksaan SGPT

- a. Metode : Kinetik
- b. Prinsip : Serum *glutamic pyruvic transaminase* mengkatalis transiminasi dari *L-alanine* dan *α -kataglutarate* membentuk *L-glutamat* dan *pyruvate*, *pyruvate* yang terbentuk direduksi menjadi laktat oleh *enzym laktat dehidrogenase* (LDH) dan nikotinamida adenina dinukleotida hidrogen (NADH) teroksidasi menjadi NAD. Banyaknya NADH yang teroksidasi hasil

penurunan serapan berbanding langsung dengan aktivitas SGPT dan diukur secara fotometrik dengan panjang gelombang 340 nm

c. Prosedur :

1. Reagen SGPT dipersiapkan dan biarkan reagen kerja mencapai suhu kamar sebelum melakukan pemeriksaan. Lihat Tabel 3.

Tabel 3. Prosedur pemeriksaan SGPT (Kit reagen).

	Blank	Sampel
Reagen	1000 μ L	1000 μ L
Serum <i>control</i>	100 μ L	
Sampel		100 μ L
Ket: μ L (mikroliter)		

2. Campurkan secara menyeluruh dan inkubasi pada temperature reaksi selama 60 detik.

8. Teknik Pemeriksaan Kontrol

- a. Nyalakan alat fotometer dengan cara menekan tombol ON pada bagian belakang alat.
- b. Pilih menu pemeriksaan SGOT atau SGPT
- c. Pipet 1000 μ L *serum control*.
- d. Masukkan ke dalam tabung reaksi.
- e. Tambahkan reagen SGOT atau SGPT sebanyak 1000 μ L.
- f. Dihomogenkan, dibaca pada fotometer dengan panjang gelombang 340 nm.

9. Teknik Pemeriksaan Sampel SGOT

- a. Nyalakan alat fotometer dengan cara menekan tombol ON pada bagian belakang alat.
- b. Pilih menu pemeriksaan SGOT

- c. Pipet 100 μ L serum pasien.
- d. Masukkan kedalam tabung reaksi.
- e. Tambahkan reagen SGOT sebanyak 1000 μ L.
- f. Dihomogenkan, dibaca pada fotometer dengan panjang gelombang 340 nm.

10. Teknik Pemeriksaan Sampel SGPT

- a. Nyalakan alat fotometer dengan cara menekan tombol ON pada bagian belakang alat.
- b. Pilih menu pemeriksaan SGPT
- c. Pipet 100 μ L serum pasien.
- d. Masukkan kedalam tabung reaksi.
- e. Tambahkan reagen SGPT sebanyak 1000 μ L.
- f. Dihomogenkan, dibaca pada fotometer dengan panjang gelombang 340 nm.

I. Kontrol Kualitas Internal

Sebelum melakukan pemeriksaan laboratorium maka di uji ketelitian (presisi) dan ketepatan (akurasi) sehingga mutu hasil pemeriksaan dapat dipertanggungjawabkan. Uji presisi meliputi uji presisi sehari yaitu dengan cara pemeriksaan contoh bahan beberapa kali sehari. Sedangkan uji akurasi merupakan kemampuan metode analisis untuk memperoleh nilai benar setelah dilakukan secara berulang. Nilai replika analisis semakin dekat dengan sampel yang sebenarnya maka semakin akurat metode tersebut (Riyanto, 2014).

J. Analisis Data

Data disajikan dalam bentuk tabel dan dianalisis secara statistik. Data yang telah terkumpul dianalisis secara statistik menggunakan bantuan program komputer. Data yang ada dideskripsikan baik variabel bebas maupun variabel terikat. Uji normalitas data menggunakan uji *Shapiro Wilk* untuk mengetahui data terdistribusi normal, bila terbukti terdistribusi normal langkah selanjutnya uji parametrik yaitu uji T (*Uji Independent Sampel T-Test*). Data yang tidak terdistribusi normal dilakukan uji alternatif menggunakan uji *Mann Whitney* dengan interval kepercayaan 95% dan taraf signifikansi $p < 0,05$.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian tentang perbandingan kadar enzim transaminase serum pada mahasiswa *normoweight* dan *overweight* Universitas Setia Budi dilakukan di Laboratorium Kimia Klinik Universitas Setia Budi. Sampel yang digunakan sebanyak 30 sampel serum yang *normoweight* dan 30 sampel serum yang *overweight* sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi.

Pemeriksaan kadar enzim transaminase diukur menggunakan alat *Rayto RT 9200*, sehingga diperoleh kadar enzim transaminase serum pada *normoweight* dan *overweight*. Hasil yang diperoleh dilaporkan dengan IU/L dengan nilai rujukan SGOT pada dewasa 8 – 38 dan SGPT pada dewasa 10 – 35.

1. Uji Presisi/ Ketelitian

Uji presisi merupakan cara untuk melihat konsistensi hasil pemeriksaan dengan kedekatan hasil beberapa pengukuran pada bahan uji yang sama. Uji presisi meliputi uji presisi sehari yaitu dengan cara pemeriksaan 1 contoh bahan yang dilakukan 5 kali secara berurutan pada hari yang sama. Hasil presisi diperoleh rerata kadar yang diperoleh dari presisi sehari SGOT adalah 18,6 dengan SD 0,894 dan KV (%)

4,80, sedangkan rerata kadar SGPT adalah 15,6 dengan SD 0,548 dan KV (%) 3,51. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Uji Presisi/Ketelitian

Parameter Pemeriksaan	Rerata Kadar	SD	KV (%)	KV (%) Maksimum*
SGOT	18,6	0,894	4,80	7
SGPT	15,6	0,548	3,51	7

Ket: SGOT (*Serum glutamic oxaloacetic transaminase*), SGPT (*Serum glutamic pyruvic transaminase*), SD (*standard deviation*), KV (koefisien variasi), % (persen).

2. Uji Akurasi

Uji akurasi adalah kedekatan hasil pemeriksaan dengan nilai yang sesungguhnya yaitu nilai kontrol yang ditetapkan. Akurasi dinilai dari hasil pemeriksaan bahan kontrol dan dihitung sebagai nilai biasanya (d%). Dari hasil uji akurasi diperoleh parameter pemeriksaan SGOT dan SGPT masuk dalam rentang kontrol dengan nilai bias (d%) SGOT adalah 0,09 dan SGPT 0,07. Hal tersebut dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Uji Akurasi

Parameter Pemeriksaan	Rerata target (rentang hasil 2 SD)	Rerata pengukuran	Simpulan	d%
SGOT	17,0 (15,2-18,7)	18,6	Masuk rentang	0,09
SGPT	14,5 (13,4-16,4)	15,6	Masuk rentang	0,07

Ket: SGOT (*Serum glutamic oxaloacetic transaminase*), SGPT (*Serum glutamic pyruvic transaminase*), SD (*standard deviation*), d% (nilai bias).

3. Karakteristik Subjek Penelitian

Berdasarkan data hasil pemeriksaan perbandingan kadar enzim transaminase serum pada *normoweight* dan *overweight* diperoleh hasil subjek penelitian yang dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Karakteristik Subjek Penelitian

Variabel	Rerata $\pm$ SD	Total (%)	IMT	
			<i>Normoweight</i>	<i>Overweight</i>
Jumlah		60 (100%)	30 (50%)	30 (50%)
Jenis kelamin				
- Laki-laki		10 (16,7%)	7(70%)	3(30%)
- Perempuan		50 (83,3%)	23 (46%)	27(54%)
Umur (tahun)	20,27 $\pm$ 1,71		20,83 $\pm$ 1,78	20,20 $\pm$ 1,66
BB (kg)	55,82 $\pm$ 9,05		49,83 $\pm$ 6,68	61,80 $\pm$ 6,93
TB (cm)	152,40 $\pm$ 7,47		153,57 $\pm$ 6,21	151,43 $\pm$ 8,54

Ket: SD (*standard deviation*), IMT (indeks massa tubuh), % (persen), BB (berat badan), TB (tinggi badan), kg (kilogram), cm (centimeter).

Dari Tabel 6 dapat dilihat total keseluruhan subjek berjumlah 60 (100%), total subjek *normoweight* 30 (50%) dan *overweight* 30 (50%). Total keseluruhan subjek berjenis kelamin laki-laki berjumlah 10 (16,7%), *normoweight* berjumlah 7 (70%) dan *overweight* berjumlah 3 (30%), sedangkan jumlah keseluruhan subjek perempuan 50 (83,3%), jumlah subjek *normoweight* 23 (46%) dan jumlah subjek *overweight* 27 (54%). Rerata $\pm$ SD subjek penelitian umur untuk *normoweight* dan *overweight* yaitu sebesar 20,27 $\pm$ 1,71 tahun, umur subjek *normoweight* rerata $\pm$ SD sebesar 20,83 $\pm$ 1,78 tahun dan umur subjek *overweight* rerata $\pm$ SD sebesar 20,20 $\pm$ 1,66 tahun. Berat badan keseluruhan subjek rerata $\pm$ SD sebesar 55,82 $\pm$ 9,05 kg, BB subjek *normoweight* rerata $\pm$ SD sebesar 49,83 $\pm$ 6,68 kg, sedangkan BB subjek *overweight* mempunyai rerata $\pm$ SD sebesar 61,80 $\pm$ 6,93 kg. Tinggi badan keseluruhan subjek rerata $\pm$ SD sebesar 152,40 $\pm$ 7,47 cm, TB subjek *normoweight* rerata $\pm$ SD sebesar 153,57 $\pm$ 6,21 cm, sedangkan TB subjek *overweight* rerata $\pm$ SD sebesar 151,43 $\pm$ 8,54 cm.

4. Uji Normalitas

Data hasil penelitian kemudian dianalisis untuk membuktikan adanya perbedaan kadar SGOT dan SGPT serum pada *normoweight* dan *overweight*, maka dilakukan uji normalitas. Uji normalitas dilakukan untuk melihat apakah data tersebut terdistribusi normal, sehingga dapat ditentukan model analisis data yang harus digunakan dalam analisis data. Uji normalitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji *Shapiro Wilk Test*, apabila nilai $p > 0,05$ maka asumsi normalitas terpenuhi. Hasil uji normalitas dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Uji Normalitas

Variabel	P	
	<i>Normoweight</i>	<i>Overweight</i>
SGOT (IU/L)	0,323	0,445
SGPT (IU/L)	0,228	0,069

Ket: signifikansi $p > 0,05$, SGOT (*Serum glutamic oxaloacetic transaminase*), SGPT (*Serum glutamic pyruvic transaminase*), IU/L (Internasional unit per liter).

Dari data hasil uji normalitas uji *Shapiro Wilk Test* diperoleh nilai probabilitas (p) pada kadar SGOT *normoweight* 0,323 ($p > 0,05$) dan *overweight* 0,445 ($p > 0,05$) sedangkan nilai probabilitas (p) pada kadar SGPT *normoweight* 0,228 ($p > 0,05$) dan *overweight* 0,069 ($p > 0,05$). Dari hasil uji normalitas disimpulkan bahwa data terdistribusi normal, dan dapat dilanjutkan pengujian hipotesis dan analisis menggunakan uji statistik parametrik berupa *Independent Sampel T-Test*.

5. Uji Perbedaan Enzim Transaminase pada *Normoweight* dan *Overweight*

Analisis data dilakukan dengan bantuan program komputer untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan hasil yang bermakna pada pemeriksaan kadar SGOT dan SGPT pada *normoweight* dan *overweight* menggunakan uji *Independent Sampel T-Test*. Dapat dilihat hasil uji pada Tabel 8.

Tabel 8. Uji Perbedaan Enzim Transaminase pada *Normoweight* dan *Overweight*

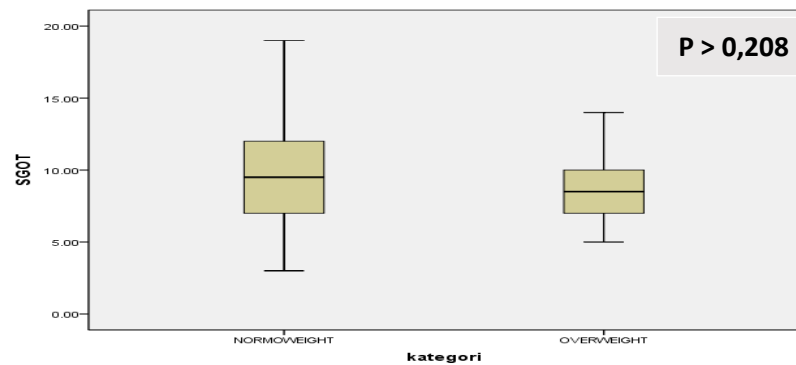
Variabel	IMT		Rerata±SD	P
	<i>Normoweight</i>	<i>Overweight</i>		
SGOT (IU/L)	9,60±3,70	8,60±2,17	9,10±3,05	0,208
SGPT (IU/L)	8,12±2,84	8,57±2,78	8,34±2,79	0,532

Ket: SGOT (*Serum glutamic oxaloacetic transaminase*), SGPT (*Serum glutamic pyruvic transaminase*), IU/L (internasional unit per liter), SD (*standard deviation*), signifikansi $p < 0,05$.

Tabel 8 menunjukkan data hasil uji yang diperoleh dari pemeriksaan kadar SGOT pada IMT kategori *normoweight* memiliki rerata±SD 9,60±3,70 IU/L dan kategori *overweight* memiliki rerata±SD 8,60±2,17 IU/L, sedangkan kadar SGOT pada kedua kategori memiliki rerata±SD 9,10±3,05 IU/L dan nilai signifikansi sebesar 0,208 ($p > 0,05$) berarti tidak terdapat perbedaan yang signifikan kadar SGOT pada *normoweight* dan *overweight*. Hasil dari kadar SGPT pada katogori *normoweight* memiliki rerata±SD 8,12±2,84 IU/L dan kategori *overweight* memiliki rerata±SD 8,57±2,78 IU/L, sedangkan kadar SGPT pada kedua kategori memiliki rerata±SD 8,34±2,79 IU/L dan nilai signifikansi sebesar 0,532 ($p > 0,05$) berarti tidak terdapat

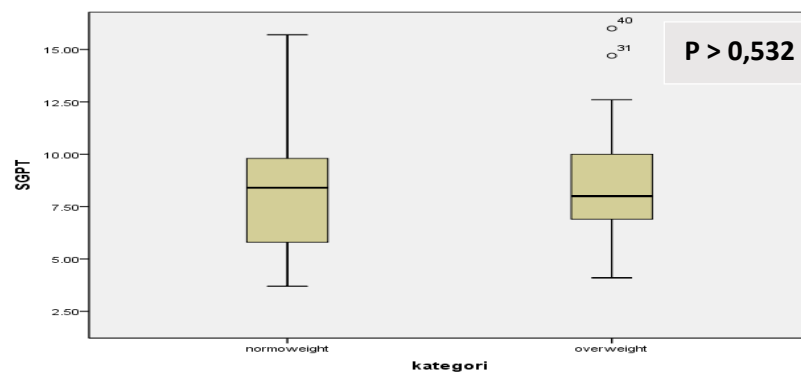
perbedaan yang signifikan pemeriksaan SGPT pada *normoweight* dan *overweight*.

Dari hasil kadar SGOT pada *normoweight* dan *overweight* dapat dilihat pada *boxplot* di bawah ini:



Gambar 4. Boxplot kadar SGOT pada mahasiswa *normoweight* dan *overweight*

Dari hasil kadar SGPT pada *normoweight* dan *overweight* dapat dilihat pada *boxplot* di bawah ini:



Gambar 5. Boxplot kadar SGPT pada mahasiswa *normoweight* dan *overweight*

B. Pembahasan

Koefisien variasi dari hasil uji presisi satu hari diperoleh rerata kadar yang diperoleh dari presisi sehari SGOT adalah 18,6 dengan SD

sebesar 0,894 dan KV 4,80%, sedangkan rerata kadar SGPT adalah 15,6 dengan SD sebesar 0,548 dan KV 3,51%. Hasil tersebut sesuai dengan batas KV maksimum masing-masing parameter yaitu 7, sehingga hasil uji menunjukkan ketelitian pemeriksaan yang konsisten. Pada uji akurasi membuktikan bahwa parameter pemeriksaan SGOT dan SGPT masuk dalam rentang kontrol dengan nilai bias (d%) SGOT adalah 0,09 dan SGPT 0,07.

Penelitian yang dilakukan menggunakan 60 responden yang sebelumnya telah dilakukan pengukuran IMT setiap responden sehingga di peroleh 30 responden *normoweight* dan 30 responden *overweight* yang kemudian diukur kadar enzim transaminase serum yaitu SGOT dan SGPT. Subjek penelitian dipilih sesuai kriteria inklusi dan eksklusi yang ditetapkan. Hal ini dilakukan untuk memperkecil faktor-faktor perancu yang dapat mempengaruhi kadar SGOT dan SGPT.

Data keseluruhan subjek berjenis kelamin laki-laki dengan total (%) 10 (16,7%) dan data subjek perempuan dengan total (%) 50 (83,3%). Subjek penelitian ini yang termasuk kategori *normoweight* sebanyak 23 (46%) perempuan dan 7 (70%) laki-laki sedangkan kategori *overweight* sebanyak 27 (54%) perempuan dan 3 (30%) laki-laki. Dalam penelitian ini jumlah subjek perempuan lebih banyak dari jumlah subjek laki-laki baik kategori *normoweight* maupun *overweight*. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Pondaag *et al.*, (2014) jumlah subjek berjenis kelamin perempuan 17 dan jumlah laki-laki 13. Jenis kelamin

perempuan mendominasi dalam penelitian. Hal ini tidak sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Das *et al.*, (2014) yang menggunakan 38 subjek laki-laki dan 34 subjek perempuan dalam kategori *normoweight*, sedangkan pada kategori *overweight* jumlah subjek laki-laki 17 dan subjek perempuan 22. Dengan jumlah subjek perempuan lebih banyak dibandingkan jumlah subjek laki-laki. Salah satu faktor mempengaruhi kadar SGOT dan kadar SGPT pada wanita yaitu hormon estrogen. Prevalensi penyakit hati pada perempuan akan meningkat pada masa post menopause di mana terjadi penurunan kadar hormon estrogen yang terkandung di dalam tubuh (Pondaag *et al.*, 2014).

Subjek penelitian yang ditentukan berumur 18-25 tahun untuk memperkecil faktor perancu dalam penelitian ini. Semakin bertambah umur maka dapat menaikkan kadar enzim transaminase (Hadinata *et al.*, 2014). Hal ini dibuktikan oleh Reak *et al.*, (2016) dalam penelitiannya menggunakan subjek berumur 20-39 tahun dan diperoleh rerata kadar SGOT 31,85 IU/L dan rerata kadar SGPT 52,11 IU/L. Namun hal yang berbeda ditemukan dalam penelitian yang dilakukan oleh Qureshi *et al.*, 2006 dengan menggunakan subjek yang berumur 20-65 tahun diperoleh kadar SGOT dan SGPT yang normal baik pada kategori *normoweight* maupun *overweight*.

Data BB keseluruhan subjek dalam penelitian ini dengan rerata $\pm$ SD sebesar 55,82 $\pm$ 9,05 kg, hal ini sesuai penelitian yang dilakukan oleh Engelmann *et al.*, (2014) yang menggunakan subjek dengan rerata

BB 54 kg. Jika dibagi dalam setiap kategori maka diperoleh data BB pada kategori *normoweight* dengan rerata $\pm$ SD sebesar 49,83 $\pm$ 6,68 kg, sedangkan data BB pada kategori *overweight* dengan rerata $\pm$ SD sebesar 61,80 $\pm$ 6,93 kg. Hal yang berbeda dilakukan oleh Gasteyger *et al.*, (2008) yang menggunakan subjek dengan rerata BB 110 kg. Kelebihan BB menjadi salah satu pemicu terjadinya FFA, karena banyaknya lemak yang tidak dapat disimpan dalam jaringan adiposa. Hal ini dapat memicu terjadinya inflamasi pada hati (Chandrasoma, 2005).

Dari data TB keseluruhan subjek diperoleh rerata $\pm$ SD sebesar 152,40 $\pm$ 7,47 m, pada kategori *normoweight* diperoleh rerata $\pm$ SD sebesar 153,57 $\pm$ 6,21 m, sedangkan pada kategori *overweight* diperoleh rerata $\pm$ SD sebesar 151,43 $\pm$ 8,54 m. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Qureshi *et al.*, (2006) setiap subjek diukur TB. Dari hasil pengukuran dilakukan perhitungan IMT sehingga dipisahkan dalam dua kategori yaitu *normoweight* dan *overweight*. Tinggi badan sangat berpengaruh pada pengukuran IMT.

Dari hasil pemeriksaan kadar enzim diperoleh kadar SGOT pada kategori *normoweight* dengan rerata $\pm$ SD sebesar 9,60 $\pm$ 3,70 IU/L dan pada kategori *overweight* dengan rerata $\pm$ SD sebesar 8,60 $\pm$ 2,17 IU/L. Kadar SGOT pada kedua kategori dengan rerata $\pm$ SD sebesar 9,10 $\pm$ 3,05 IU/L dengan hasil uji perbedaan di peroleh nilai p (0,208>0,05) maka tidak terdapat perbedaan kadar SGOT pada *normoweight* dan *overweight*. Pada hasil pemeriksaan kadar SGPT pada kategori *normoweight* memiliki

rerata $\pm$ SD sebesar 8,12 $\pm$ 2,84 IU/L dan pada kategori *overweight* kadar SGPT memiliki rerata $\pm$ SD sebesar 8,57 $\pm$ 2,78 IU/L. Kadar SGPT pada kedua kategori diperoleh rerata $\pm$ SD sebesar 8,34 $\pm$ 2,79 IU/L. Uji perbedaan kadar SGPT diperoleh nilai p (0,532>0,05) maka tidak terdapat perbedaan kadar SGPT pada *normoweight* dan *overweight*. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Das *et al.*, (2014) yang meneliti kadar SGOT dan SGPT pada *normoweight* dan *overweight* dan hasil yang diperoleh tidak ada perbedaan kadar pada kedua kategori tersebut.

Perlemakan hati dapat meningkatkan kadar enzim transaminase namun dikatakan perlemakan hati apabila ditemukan lemak dalam bentuk TG dalam hati sebanyak 5% dari seluruh berat hati, hal ini dapat didukung dengan pemeriksaan biopsi jaringan hati (Dewi, 2012).

Perlemakan hati terjadi akibat akumulasi trigliserida yang dibentuk oleh FFA di hepar, adanya resistensi insulin meningkatkan lipolisis, sehingga lebih banyak FFA yang ditranspor ke hepar. Bila terjadi kerusakan sel-sel hati, terjadilah peradangan yang diperantarai berbagai sitokin (Nurman dan Huang, 2007).

Timbunan lemak di sitoplasma mengakibatkan hepatosit lebih rentan terhadap agresi-agresi eksternal, yang kemudian mengakibatkan apoptosis atau kematian sel. Pada peradangan hepatoselular maka jaringan adiposa akan melepas sitokin TNF- α yang mendorong terjadinya peradangan karena sel-sel hati dirangsang mengalami apoptosis (kematian sel). Hal ini mengakibatkan jaringan parut dan fibrosis (Corwin, 2002).

Enzim transaminase dapat meningkat apabila terjadi perlemakan hati dan sebagian besar kandungan lemak dalam hati terdiri dari TG. Perlemakan hati merupakan faktor risiko independen salah satunya yang terkait dengan sindrom metabolik, ditandai dengan resistensi insulin. Hal ini yang mengakibatkan peningkatan enzim transaminase (Rengkung *et al.*, 2015).

Peningkatan enzim transaminase umumnya terjadi pada hepatitis akut, nekrosis hati, sirosis hati dan pengaruh obat peningkatan ringan dapat terjadi pada obesitas namun hal tersebut terjadi apabila kelebihan lemak dalam hati mengakibatkan inflamasi yang berat dan bahkan menimbulkan gejala yang lain (Chairlan, 2011).

Keterbatasan penelitian ini menggunakan jenis penelitian *cross sectional* sehingga tidak dapat melihat peningkatan kadar enzim transaminase secara berkala sesuai dengan kenaikan IMT. Belum membuktikan adanya peningkatan kadar enzim transaminase akibat kelebihan BB karena variabel bebas pada penelitian ini mencakup *normoweight* dan *overweight* saja, belum mencakup obesitas. Penelitian ini hanya melakukan pemeriksaan laboratorium untuk melihat gangguan pada organ hati akibat *overweight*.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Dari hasil pembahasan yang telah diuraikan maka penulis dapat menyimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan kadar SGOT dan SGPT pada mahasiswa *normoweight* dan *overweight* di Universitas Setia Budi

B. SARAN

1. Bagi peneliti selanjutnya dapat memilih jenis penelitian yang sesuai sehingga bisa melihat peningkatan kadar enzim transaminase secara berkala sesuai kenaikan IMT.
2. Sebaiknya dilakukan penelitian lanjutan meneliti kadar enzim transaminase pada kelompok IMT *normoweight*, *overweight* dan obesitas.
3. Perlu dilakukan pemeriksaan laboratorium untuk melihat fungsi organ lain selain organ hati yang dapat menurun fungsinya. Contoh pemeriksaan laboratorium *alkaline phosphatase* (ALP), bilirubin, albumin, ureum dan kreatinin.

DAFTAR PUSTAKA

- Baron D. N. 1990. *Kapita Selekta Patologi Klinik*. Jakarta: EGC. Hal 211.
- Chairlan, Lestari E. 2011. *Pedoman Teknik Dasar Untuk Laboratorium Kesehatan*. Edisi 2. Jakarta: EGC.
- Chandrasoma P. 2005. *Ringkasan Patologi Anatomi*. Edisi 2. Jakarta: EGC. Hal 574.
- Corwin E. 2009. *Buku Saku Patofisiologi*. Jakarta: EGC. Hal 646.
- Das K. A, Prasanna C, Gupta A, Ahmad N. 2014. Obesity and the levels of liver enzymes (ALT, AST & GGT) in East Medinipur, India. Asian Jurnal of Medical Sciences.
- Dewi C.S. 2012. Hubungan Indeks Massa Tubuh Overweight dengan Gambaran *Fatty Liver* pada USG Abdomen. [Skripsi] Surakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret.
- Engelmann G, Hoffmann F. G, Grulich-Henn J, Teufel U. 2014. Alanine Aminotransferase Elevation in Obese Infants and Children: A Marker of Early Onset Non Alcoholic Fatty Liver Disease. Department of Pediatrics.
- Gasteyger C, Larsen M. T, Vercruysse F, Astrup A. 2017. Effect of a dietary-induced weight loss on liver enzymes in obese subjects. American Journal of Clinical Nutrition.
- Hadinata R, Loho E, Timban JFJ. 2015. Gambaran Ultrasonografi Hepar dibagian Radiologi FK UNSRAT. *Jurnal e-Clinic (eCI)*. Vol 3 Nomer 1.
- Hassan K, Bhalla V, Regal M. 2014. *Nonalcoholic fatty liver disease*. World J Gastroenterol.
- Hendra C, Manampiring A, Budiarmo F. 2016. Faktor-faktor Resiko Terhadap Obesitas Pada Remaja di Kota Bitung. *Jurnal e-Biomedik(eBm)* Vol 4.
- Joyce L.K.2007. *Pedoman Pemeriksaan dan Diagnostik*. Edisi 6. Jakarta. EGC. Hal 15.
- Kalangie V, Warouw S, Umboh A. 2016. Hubungan Berat Badan Dengan Tekanan Darah Pada Siswa SMP di Kecamatan Pineleng. *Jurnal e-Clinic* Vol 4.
- Kemenkes RI. 2012. *Pedoman Pencegahan Kegemukan dan Obesitas Pada Anak Sekolah*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Machkmud R. 2000. Pencegahan Penyakit dan Promosi Kesehatan Untuk Penyakit Perlemakan Hati Melalui penanganan Kegemukan. *Majalah Kedokteran Andalas*. Vol 24.
- Mukhtar D. 2012. Makrofag Pada Jaringan Adiposa Obesitas Sebagai Penanda Terjadinya Resistensi Insulin. Jakarta. Univ-YARSI.
- Nasar M, Himawan S, Marwoto W. 2010. *Buku Ajar Patologi II*. Edisi I. Jakarta: IKAPI. Hal 188.

- Nurman A dan Huang M. A. 2007. Perlemakan Hati Nonalkoholik. *Universa Medicina*. Vol 26. Nomer 24
- Peraturan Menteri Kesehatan RI. 2014. Pedoman Gizi Seimbang
- Pondaag F, Moeis E, Waleleng B. 2014. Gambara Enzim Hati Pada Dewasa Muda Dengan Obesitas Sentral. *Jurnal e-Clinic(eCI)* Vol.2.
- Price, S. A. 1984. Patofisiologi Konsep Klinik Proses-Proses Penyakit. Jakarta: EGC. Hal 327.
- Qureshi Z I, Shabana, Fareeha. 2006. Effect of Overweight and Obesity on Liver Function in a Sample From Pakistani Population. *Jurnal Zool*. Vol 38.
- Reak D. A, Wantania E. F, Waleleng J. B. 2016. Hubungan hematokrit dengan SGOT dan SGPT pada obesitas sentral. *Jurnal e-Clinic (eCI)*, Volume 4, Nomor 2
- Rengkung P N, Waleleng B J, Palar S. 2015. Gambaran Penyakit Perlemakan Hati Non-alkoholik Pada Pasien Hipertensi Yang Mempunyai SGPT Meningkat. *Jurnal e-Clinic(eCI)* Vol.3.
- Riyanto. 2014. Validasi & Verifikasi Metode Uji: Sesuai dengan ISO/IEC 17025 Laboratorium Pengujian dan Kalibrasi. Yogyakarta: Deepublis.
- Sacher, R A. 2004. *Tinjauan Klinis Hasil Pemeriksaan Laboratorium*. Edisi 11. Jakarta: EGC. Hal 360
- Sardini S. 2007. Penentuan Aktivitas Enzim GOT dan GPT Dalam Serum Dengan Metode Reaksi Kinetik Enzimatik Sesuai IFCC. Pusat Teknologi Keselamatan dan Metrologi Radiasi –BATAN.
- Sastroasmoro S, Ismael S. 2007. *Dasar-Dasar Metodologi Penelitian Klinis*. Jakarta: EGC. Hal 48.
- Siregar R. 2013. Hubungan Pola Makan Dengan Kejadian Overweight Pada Mahasiswa di STIKES MEDISTRA INDONESIA [KTI]. Bekasi: Program Studi DIII Kebidanan, STIKes Medistra Indonesia.
- Siwiendrayanti A, Suhartono, Endah W N. 2012. Hubungan Riwayat Paparan Pestisida Dengan Kejadian Gangguan Fungsi Hati (Studi pada Wanita Usia Subur di Kecamatan Kersana Kabupaten Brebes). *Jurnal kesehatan lingkungan Indonesia*. Vol.11
- Sosiawan I. 2013. *Dasar-dasar Patofisiologi Penyakit*. Pamulang: Bimapura Aksara. Hal 123.
- Suganami T, Tanaka M, Ogawa Y. 2012. *Adipose tissue inflammation and ectopic lipid accumulation*. *Endocrine Journal*.
- Sugiyono. 2015. Statistic Nonparametris Untuk Penelitian: Alfabeta , Bandung.
- Tim Pelaksana Skills Lab. 2012. Penuntun Skills Lab. Edisi 3. *Fakultas Kedokteran. Universitas Andalas Padang*.

Widmann, Frances. 1995. *Tinjauan Klinis Atas Hasil Pemeriksaan Laboratorium*. Edisi 9. Jakarta: EGC. Hal 301.

L

A

M

P

I

R

A

N

Lampiran 1.

KUESIONER PEMERIKSAAN

Nama :

Umur :

Jenis Kelamin :

No	Kriteria Eksklusi	Ya	Tidak
1.	Apakah dalam kondisi hamil?		
2.	Apakah dalam kondisi sakit (demam) dan sedang dalam masa pemulihan?		
3.	Apakah pernah mengalami penyakit degeneratif seperti penyakit kuning atau penyakit gula?		
4.	Apakah anda baru melakukan olahraga yang berat di hari ini?		

Pengukuran Berat Badan (BB) dan Tinggi Badan

a) Berat Badan = (Kg)

b) Tinggi Badan = (m)

Lampiran 2.

Informed Consent

(Persetujuan Tindakan Medik)

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama :

Bersedia untuk menjadi responden penelitian.

Judul Penelitian : **PERBANDINGAN KADAR ENZIM
TRANSAMINASE SERUM PADA MAHASISWA
NORMOWEIGHT DAN OVERWEIGHT DI
UNIVERSITAS SETIA BUDI**

Peneliti : Tryni Hellen Maria Daga

Nim : 06130205N

saya menyatakan bersedia ikut serta sebagai sampel dalam
penelitian dan siap mengikuti prosedur penelitian.

Surakarta, 21 April 2017

(.....)

Lampiran 3. Data BB dan TB pada mahasiswa *Normoweight*

No	BB	TB
1	43	150
2	55	160
3	52	152
4	50	153
5	46	153
6	50	159
7	61	160
8	54	159
9	44	150
10	42	150
11	45	155
12	40	148
13	67	172
14	45	142
15	54	153
16	45	147
17	45	146
18	53	155
19	45	168
20	50	150
21	48	147
22	51	153
23	55	156
24	49	150
25	68	150
26	48	153
27	53	156
28	45	150
29	47	154
30	45	150

Lampiran 4. Data BB dan TB mahasiswa *Overweight*

No	BB	TB
1	53	142
2	55	145
3	52	140
4	65	154
5	64	155
6	65	154
7	53	139
8	61	146
9	70	159
10	59	144
11	58	148
12	59	150
13	68	161
14	57	148
15	58	148
16	57	147
17	58	148
18	62	150
19	65	155
20	65	154
21	59	150
22	56	142
23	55	145
24	69	163
25	65	154
26	58	146
27	59	147
28	72	165
29	77	172
30	80	172

Lampiran 5. Data presisi sehari kadar SGOT.

No	Kadar SGOT (IU/L)
1	18
2	18
3	20
4	18
5	19

Data presisi sehari kadar SGPT.

No	Kadar SGPT (IU/L)
1	15
2	16
3	16
4	15
5	16

Lampiran 6. Hasil pemeriksaan kadar SGOT serum pada mahasiswa *normoweight* dan *overweight*

No	SGOT (IU/L)	
	<i>Normoweight</i>	<i>Overweight</i>
1	11.00	8.00
2	11.00	9.00
3	5.00	7.00
4	19.00	12.00
5	8.00	10.00
6	6.00	10.00
7	7.00	9.00
8	12.00	5.00
9	10.00	8.00
10	8.00	11.00
11	7.00	5.00
12	3.00	8.00
13	13.00	8.00
14	10.00	10.00
15	10.00	11.00
16	7.00	5.00
17	10.00	8.00
18	7.00	9.00
19	7.00	9.00
20	10.00	8.00
21	5.00	7.00
22	15.00	10.00
23	5.00	14.00
24	15.00	9.00
25	12.00	7.00
26	8.00	11.00
27	12.00	6.00
28	9.00	11.00
29	9.00	7.00
30	17.00	6.00

Lampiran 7. Hasil pemeriksaan kadar SGPT serum pada mahasiwa *normoweight* dan *overweight*

Nama	SGPT (IU/L)	
	<i>Normoweight</i>	<i>Overweight</i>
1	10.90	14.70
2	5.10	9.80
3	7.10	7.60
4	14.00	7.10
5	4.60	7.40
6	4.40	8.10
7	10.50	6.90
8	8.60	7.60
9	8.60	11.20
10	5.10	16.00
11	5.80	8.30
12	4.40	6.70
13	9.80	4.10
14	7.10	11.20
15	10.70	6.40
16	11.10	4.40
17	9.70	7.60
18	9.30	5.10
19	9.10	6.70
20	5.80	7.90
21	6.90	9.00
22	8.30	8.10
23	6.50	12.60
24	9.10	8.80
25	10.10	8.10
26	6.70	12.30
27	8.50	5.70
28	6.40	10.50
29	3.70	7.40
30	15.70	10.00

Lampiran 8. Hasil Uji Normalitas Kadar SGOT

Tests of Normality							
KELOMPOK		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
SGOT	Normo Weight	.124	30	.200 [*]	.961	30	.323
	Over Weight	.109	30	.200 [*]	.967	30	.455

a. Lilliefors Significance Correction

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

Lampiran 9. Hasil Uji Normalitas SGPT

Tests of Normality						
KELOMPOK		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk	
		Statistic	Df	Sig.	Statistic	df
SGPT	Normo Weight	.107	30	.200*	.955	30
	Over Weight	.173	30	.023	.935	30

a. Lilliefors Significance Correction

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

Lampiran 10. Hasil Uji *Independent Sampel t-test* SGOT

Group Statistics

KELOMPOK		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
SGOT	Normo Weight	30	9.6000	3.70089	.67569
	Over Weight	30	8.6000	2.17509	.39712

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
SGOT	Equal variances assumed	5.651	.021	1.276	58	.207	1.00000	.78374	-.56883	2.56883
	Equal variances not assumed			1.276	46.899	.208	1.00000	.78374	-.57678	2.57678

Lampiran 11. Hasil Uji *Independent Sampel t-test* SGPT

Group Statistics

KELOMPOK		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
SGPT	Normo Weight	30	8.1200	2.84016	.51854
	Over Weight	30	8.5767	2.78749	.50892

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
										95% Confidence Interval of the Difference
		F	Sig.	T	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
SGPT	Equal variances assumed	.123	.727	-.629	58	.532	-.45667	.72656	-1.91103	.99770
	Equal variances not assumed			-.629	57.980	.532	-.45667	.72656	-1.91104	.99771

Lampiran 12. Hasil Uji Statistik Deskriptif Data Presisi sehari SGOT dan SGPT

Statistics

SGOT

N	Valid	5
	Missing	0
Mean		18.60
Std. Deviation		.894

Statistics

SGPT

N	Valid	5
	Missing	0
Mean		15.60
Std. Deviation		.548

Lampiran 13. Karakteristik Subjek

JENIS KELAMIN

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid PRIA	10	16.7	16.7	16.7
WANITA	50	83.3	83.3	100.0
Total	60	100.0	100.0	

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean		Std. Deviation
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic
RESPONDEN	60	18	25	20.27	.222	1.716
Valid N (listwise)	60					

Statistics

	BERAT BADAN	TINGGI BADAN
N Valid	60	60
Missing	0	0
Mean	55.82	152.40
Std. Error of Mean	1.169	.964
Median	55.00	150.00
Mode	45	150
Std. Deviation	9.054	7.470
Variance	81.983	55.803
Range	40	33
Minimum	40	139
Maximum	80	172
Sum	3349	9144

Lampiran 14. Pengukuran tinggi badan menggunakan *microtois*



Lampiran 15. Alat Pengukuran Berat Badan



Lampiran 16. Pengambilan Sampel Darah Vena



Sampel Darah vena

Lampiran 17. Alat Pemeriksaan Enzim Transaminase



Rayto RT 9200



Centrifuge