

**HUBUNGAN ASUPAN KARBOHIDRAT TERHADAP KADAR  
TRIGLISERIDA PADA PENDERITA DIABETES MELITUS TIPE II  
RAWAT JALAN DI RSUD SUKOHARJO**



**PUBLIKASI ILMIAH**

**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Diploma III  
pada Jurusan Ilmu Gizi Fakultas Ilmu Kesehatan**

**Oleh:**

**HANIF DARMAWAN BIYANTARA**  
**NIM. J 300 130 0011**

**PROGRAM STUDI ILMU GIZI  
FAKULTAS ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA  
2016**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**HUBUNGAN ASUPAN KARBOHIDRAT TERHADAP KADAR  
TRIGLISERIDA PADA PENDERITA DIABETES MELITUS TIPE II  
RAWAT JALAN DI RSUD SUKOHARJO**

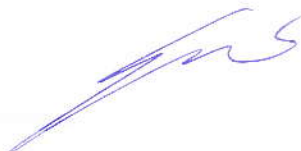
**PUBLIKASI ILMIAH**

Oleh :

**HANIF DARMAWAN BIYANTARA**  
**J 300 130 0011**

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh :

Dosen Pembimbing



**Elida Soviana, S.Gz., M.Gizi.**  
**NIK. 110.1620**

HALAMAN PENGESAHAN

HUBUNGAN ASUPAN KARBOHIDRAT TERHADAP KADAR  
TRIGLISERIDA PADA PENDERITA DIABETES MELITUS TIPE II  
RAWAT JALAN DI RSUD SUKOHARJO

OLEH

HANIF DARMAWAN BIYANTARA

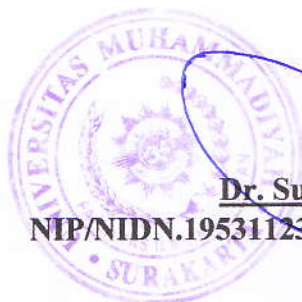
J 300 130 011

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
Fakultas Ilmu Kesehatan  
Universitas Muhammadiyah Surakarta  
Pada hari Selasa, 30 Agustus 2016  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dewan Penguji :

1. Elida Soviana, S.Gz., M.Gizi. (.....)  
(Ketua Dewan Penguji)
2. Muwakhidah, SKM., M.Kes. (.....)  
(Anggota I Dewan Penguji)
3. Zulia Setiyaningrum, S.Gz., M.Gizi. (.....)  
(Anggota II Dewan Penguji)

Dekan



Dr. Suwaji, M.Kes.

NIP/NIDN.195311231983031002/ 00-2311-5301

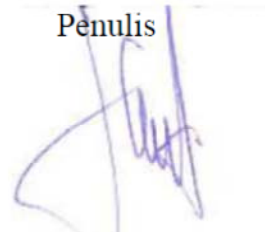
## **PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

**Surakarta, 27 September 2016**

Penulis



**HANIF DARMAWAN BIYANTARA  
J300130011**

**HUBUNGAN ASUPAN KARBOHIDRAT TERHADAP KADAR  
TRIGLISERIDA PADA PASIEN DIABETES MELITUS TIPE II RAWAT  
JALAN DI RSUD SUKOHARJO**

**Hanif Darmawan Biyantara (J 300 130 011)  
Pembimbing : Elida Soviana, S.Gz., M.Gizi.  
Nur Lathifah Mardiyati, S.Gz., MS.**

Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Ilmu Kesehatan  
Universitas Muhammadiyah Surakarta  
Jl. A. Yani Tromol I Pabelan Surakarta 57102  
Email : hbiyantara1@gmail.com

**Abstrak**

Diabetes melitus yang tidak dikendalikan akan menyebabkan komplikasi berbagai penyakit seperti stroke, hipertensi dan penyakit jantung. Terjadinya komplikasi dikarenakan asupan karbohidrat dan kadar trigliserida tidak terkontrol. Kadar trigliserida dipengaruhi oleh asupan karbohidrat dan produksi trigliserida di hati. Konsumsi kalori berlebih terutama yang berasal dari karbohidrat akan meningkatkan produksi kadar trigliserida di hati.

Mengetahui hubungan asupan karbohidrat dengan kadar trigliserida pada penderita diabetes melitus II.

Penelitian ini bersifat observasional dengan pendekatan *cross-sectional*. Data asupan karbohidrat, diperoleh dari asupan makan *recall* 24 jam selama 4 hari tidak berurutan. Pemeriksaan laboratorium untuk kadar trigliserida menggunakan *TMG 24I premium*. Analisis data menggunakan uji korelasi Spearman Rank.

Asupan karbohidrat seluruh subjek kurang. subjek mempunyai kadar trigliserida tinggi sebanyak 56,5% dan 43,5% subjek memiliki kadar trigliserida normal. Berdasarkan hasil uji Rank Spearman hubungan asupan karbohidrat dengan kadar trigliserida pada penderita diabetes melitus II menunjukkan nilai  $p=0,044$ .

Ada hubungan antara asupan karbohidrat terhadap kadar trigliserida pada pasien diabetes melitus tipe II rawat jalan di RSUD Sukoharjo.

Bagi RSUD Sukoharjo, diharapkan dapat meningkatkan sumber daya manusia secara optimal terutama dalam memberikan edukasi kepada pasien tentang pengelolaan diabetes melitus untuk mengendalikan kadar trigliserida. Bagi pasien diabetes melitus, diharapkan mengurangi asupan makanan yang mengandung karbohidrat untuk menurunkan trigliserida sehingga tidak mengakibatkan komplikasi.

Kata Kunci : asupan karbohidrat, trigliserida, diabetes melitus

Kepustakaan : 23 ( 1989 – 2009)

# **THE RELATIONSHIP OF INTAKE CARBOHYDRATES TOWARD THE LEVEL OF TRIGLYCERIDES IN PATIENTS TYPE 2 DIABETES MELITUS IN OUTPATIENT OF RSUD SUKOHARJO**

## **Abstract**

Diabetes melitus uncontrolled will lead to complications of various diseases like stroke, hypertension, and heart disease. The complications due to the uncontrolled intake of carbohydrates and the level of triglycerides. The level of triglycerides influenced by intake of carbohydrate and the productions of triglycerides. Extra calories especially comes from carbohydrate which will increase the production of the levels of triglycerides in the liver. This research aimed to understand the relationship between intake of carbohydrates toward the level of triglycerides in patients type 2 Diabetes melitus. This research was an observational with the cross-sectional approach. The data of intake carbohydrates were obtained from 4x24 hour food recall. Laboratory checks to the levels of triglycerides used TMG 24I premium. Analysis of the data used Spearman Rank correlation test. The intake of carbohydrates were low. The subject who had high levels of triglycerides was 56,5 % and 43,5 % of the subject have levels of triglycerides normal. According to the Rank Spearman test the relationship between intake of carbohydrates and the levels of triglycerides in patients with diabetes melitus II showed pvalue = 0,044. There was relationship between the intake of carbohydrates and the levels of triglycerides of diabetes melitus type II outpatients in hospitals Sukoharjo. Hospitals Sukoharjo are expected to increase human resources in optimally especially in providing education to the patient about the management of diabetes melitus to control the levels of triglycerides. Furthermore patients of diabetes melitus are expected to reduce the intake of foods that contain carbohydrate in order to reduce triglycerides and prevent complications.

Keywords : intake of carbohydrate, triglycerides, diabetes melitus

Bibliography : 23 ( 1989 – 2009)

## **1. PENDAHULUAN**

Diabetes melitus tipe II merupakan penyakit yang mengakibatkan ketidakseimbangan tubuh menggunakan makanan secara efisien dan tidak dapat menggunakan insulin secara tepat. Resistensi insulin pada penderita diabetes melitus mengakibatkan glukosa dalam darah ditubuh meningkat (Suryohudoyo, 2000).

Penderita diabetes melitus di Indonesia pada tahun 2013 yang terdiagnosis dokter mencapai 1,5% dan diabetes melitus yang terdiagnosis dokter atau gejala mencapai 2,1% prevalensi diabetes melitus yang terdiagnosis dokter pada tahun

2013 di Jawa Tengah mencapai 1,6% sedangkan penderita diabetes melitus yang terdiagnosis dokter atau gejala mencapai 1,9% (Riskesdas, 2013).

Diabetes melitus yang tidak dikendalikan akan menyebabkan komplikasi berbagai penyakit. Komplikasi yang timbul seperti stroke, hipertensi dan penyakit jantung. Terjadinya komplikasi dikarenakan penambahan asupan karbohidrat dan kadar trigliserida tidak terkontrol (Josten, 2006). Kadar trigliserida dipengaruhi oleh asupan karbohidrat dan produksi kadar trigliserida di hati. Konsumsi kalori berlebih terutama yang berasal dari karbohidrat, maka hati akan meningkatkan produksi kadar trigliserida ( Nelson, 2000 ).

Berdasarkan survei pendahuluan yang telah dilakukan pada tanggal 29 November 2015 di RSUD Sukoharjo dilaporkan bahwa penderita diabetes melitus dari tahun 2013 berjumlah 6,7%, tahun 2014 berjumlah 14,5%, dan tahun 2015 dari bulan Januari sampai Maret berjumlah 9%. Penderita diabetes melitus di RSUD Sukoharjo pada tahun 2013 sampai 2014 mengalami peningkatan yaitu sekitar 7,8%. Asupan karbohidrat dari 20 responden dengan recall 24 jam, normal sebanyak 2 orang, defisit ringan sebanyak 5 orang, defisit berat sebanyak 13 orang. Kadar trigliserida tinggi (<155 gr/dl) sebanyak 15 orang (75%), sedangkan yang memiliki kadar trigliserida normal (>155 gr/dl) sebanyak 5 orang (25%).

Berdasarkan latar belakang di atas maka peneliti akan meneliti tentang hubungan asupan karbohidrat terhadap kadar trigliserida pada penderita diabetes melitus

Tujuan penelitian adalah Mengetahui hubungan antara asupan karbohidrat terhadap kadar trigliserida pada pasien diabetes melitus rawat jalan di RSUD Sukoharjo.

## **2. METODE**

Penelitian ini termasuk penelitian analitik dan bersifat observasional dengan metode pendekatan *cross-sectional* yaitu mengukur variabel konsumsi karbohidrat dan kadar trigliserida. Populasi adalah semua pasien rawat jalan di RSUD Sukoharjo selama tahun 2014 yang menderita diabetes melitus tipe II baik pasien

yang telah berulang kali berkunjung atau baru berkunjung (minimal 3 kali kunjungan).

Sampel penelitian adalah seluruh pasien rawat jalan diabetes mellitus II di RSUD Sukoharjo dengan syarat sesuai kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria Inklusi: Seluruh pasien rawat jalan diabetes mellitus II, mampu berkomunikasi dengan baik, tidak memiliki penyakit komplikasi, pasien minimal 3 kali kunjungan poli dalam. Kriteria Eksklusi: Data trigliserida tidak ada, pasien meninggal, mengundurkan diri. Sampel dihitung berdasarkan rumus untuk uji hipotesis 2 arah pada data kontinyu dan diambil dengan teknik *Consecutive random sampling* diperoleh sampel sebanyak 23 orang.

*Instrument* yang digunakan adalah form persetujuan menjadi sampel, form *recall* dan hasil pemeriksaan laboratorium (kadar trigliserida). Analisis ini digunakan untuk adalah uji *Rank spearman*.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Karakteristik Subjek Jenis Kelamin

Berdasarkan hasil pengumpulan data karakteristik subjek yaitu jenis *kelamin* subjek dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1**  
**Distribusi Subjek Menurut**  
**Jenis Kelamin**

Jenis Kelamin	Jumlah	Persentase (%)
Laki-laki	10	44
Perempuan	13	56
Total	23	100

Sumber: Data primer yang diolah

Hasil pengumpulan data distribusi subjek menurut jenis kelamin seperti tampak pada Tabel 1 diketahui subjek yang paling banyak menderita diabetes melitus adalah yang berjenis kelamin perempuan yaitu sebanyak 56%. Menurut Irawan (2010), pada wanita lebih berisiko mengidap diabetes melitus hal tersebut karena secara fisik wanita memiliki peluang peningkatan indeks massa tubuh yang lebih besar. Tidak hanya IMT, sindrome siklus bulanan (*premenstrual syndrome*),



pasca-menopause yang menyebabkan distribusi lemak tubuh menjadi mudah terakumulasi akibat dari proses hormonal tersebut, sehingga wanita lebih berisiko menderita diabetes melitus.

### 3.2 Karakteristik Subjek Menurut Umur

**Tabel 2**  
**Distribusi Subjek Menurut Umur**

Umur	Jumlah	Persentase (%)
36 – 45 tahun	3	13
46 – 55 tahun	7	30,5
56 – 65 tahun	9	39,1
65 – sampai atas	4	17,4
Total	23	100

Sumber: Data primer yang diolah

Berdasarkan hasil pengumpulan data karakteristik responden dapat diketahui bahwa yang dijadikan subjek di RSUD Sukoharjo paling banyak adalah berumur 56 - 65 tahun yaitu sebanyak 39,1%. Resiko trigliserida pada penderita diabetes melitus berdasarkan umur, khususnya pada usia lebih dari 40 tahun, disebabkan karena pada usia tersebut sering mengkonsumsi makanan karbohidrat seperti : nasi, tepung-tepungan, dan jenis manisan. akan mempengaruhi kadar trigliserida (Hardjono, 2008).

### 3.3 Hasil Analisis Univariat

#### 3.3.1 Distribusi Subjek Menurut Asupan Karbohidrat

Asupan karbohidrat dihitung menggunakan From asupan *Recall* 4 × 24 jam yang tidak berurutan. Asupan karbohidrat dikategorikan baik apabila : 80-110%, lebih : >110%, kurang : <80% (Kemenkes RI, 2013). Data distribusi subjek menurut asupan karbohidrat pada sampel ditampilkan dalam Tabel 3.

**Tabel 3**  
**Distribusi Subjek Menurut Asupan Karbohidrat**

Asupan Karbohidrat	Jumlah	Persentase (%)
Baik	0	0

Lebih	0	0
Kurang	23	100
Total	23	100

Sumber: Data primer yang diolah

Salah satu faktor utama yaitu asupan makan yang menyebabkan kadar trigliserida yaitu asupan karbohidrat, metabolisme karbohidrat yang terjadi di dalam usus halus diubah menjadi monosakarida galaktosa dan fruktosa di dalam hati kemudian dipecah menjadi glikogen dalam hati dan otot. Glikogen akan dipecah menjadi glukosa yang dirubah dalam bentuk piruvat kemudian dipecah menjadi asetil KoA dan akhirnya terbentuk karbondioksida, air dan energi. Asetil KoA tidak akan memasuki siklus *Tricabokxylic Acid Cycle* (TCA) tetapi digunakan untuk membentuk asam lemak dalam melakukan esterifikasi dengan gliserol (diproduksi dalam glikolisis) dan kemudian menghasilkan trigliserida (Price dan Wilson, 1995).

### 3.3.2 Distribusi Subjek Menurut Kadar Trigliserida

Data kadar trigliserida diukur menggunakan alat *TMG 24I premium* atau *tokyo boeky medis inc* dengan satuan mg/dl yang berguna untuk mengetahui kadar trigliserida, dikategorikan Tinggi :  $\geq 155$  mg/dl Normal :  $\leq 155$  mg/dl maka distribusi subjek menurut kadar trigliserida dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4**  
**Distribusi Subjek Menurut Kadar Trigliserida**

Trigliserida	umlah	Persentase (%)
Normal	10	43,5
Tinggi	13	56,5
Total	23	100

Sumber: Data primer yang diolah

Sebagian besar subjek memiliki kadar trigliserida atau dalam katagori dengan presentase 56,5% subjek memiliki kadar trigliserida tinggi. Peningkatan kadar trigliserida terjadi karena adanya metabolisme karbohidrat yang terjadi di dalam usus halus diubah menjadi monosakarida galaktosa dan fruktosa di dalam hati kemudian dipecah menjadi glikogen dalam hati dan otot. Glikogen akan dipecah menjadi glukosa yang dirubah dalam bentuk piruvat kemudian dipecah

menjadi asetil KoA dan akhirnya terbentuk karbondioksida, air dan energi. Asetil KoA tidak akan memasuki siklus *Tricabokxylic Acid Cycle* (TCA) tetapi digunakan untuk membentuk asam lemak dalam melakukan esterifikasi dengan gliserol (diproduksi dalam glikolisis) dan kemudian menghasilkan trigliserida (*Price and Wilson, 1995*).

### 3.4 Hasil Analisis Bivariat

#### 3.4.1 Hubungan Asupan Karbohidrat terhadap Kadar Trigliserida

Hasil analisis hubungan asupan karbohidrat terhadap kadar trigliserida pada pasien diabetes melitus tipe II di RSUD Sukoharjo dapat dilihat pada Tabel 5 dan Tabel 6.

**Tabel 5**  
**Distribusi Subjek Menurut Asupan Karbohidrat dan Trigliserida**

<b>Frekuensi</b>	<b>Median</b>	<b>Rata-rata</b>	<b>Standar deviasi</b>	<b>Maksimum</b>	<b>Minimum</b>	<b>P</b>
<b>Asupan Karbohidrat (g)</b>	137,4	136,2	25,906	205	83	0,044
<b>kadar trigliserida (mg/dl)</b>	193.00	186.78	56.11	323.00	120.00	

\*Uji *Rank Spearman*

Berdasarkan tabel 5 rata-rata asupan karbohidrat subjek 136,2g, standar deviasi sebesar 25,906, asupan karbohidrat Maksimum 205 dan asupan karbohidrat minimum sebesar 83g. Rata-rata total asupan karbohidrat sampel diperoleh melalui *form recall* 4 × 24 jam berdasarkan bahan makanan yang sering dikonsumsi adalah dengan kategori kurang sebanyak 100% sampel.

Berdasarkan tabel 7 rata-rata kadar trigliserida adalah 186.78 gr/dl. Kadar trigliserida terendah adalah 120 gr/dl dan tertinggi 323 gr/dl. Rata-rata total kadar trigliserida sampel yang diperoleh melalui data riwayat pasien adalah sebanyak 43,5%, sehingga rata – rata subjek trigliserida termasuk kategori normal.

Hasil ini dapat dibuktikan oleh uji korelasi *Rank Spearman* dengan nilai  $p$  sebesar 0,044 yang nilainya lebih kecil dari 0,05 artinya  $H_0$  ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa ada hubungan antara asupan karbohidrat terhadap kadar trigliserida pada pasien diabetes melitus tipe II

**Tabel 6**  
**Hubungan Asupan Karbohidrat terhadap Kadar Trigliserida**

Asupan Karbohidrat	Trigliserida				Total	
	Normal		Tinggi		Jumlah	(%)
	Jumlah	(%)	Jumlah	(%)		
Kurang	10	43,5	13	56,5	23	100

\*Uji *Rank Spearman*

Persentase yang memiliki kadar trigliserida normal sebesar 43,5% dan hasil tersebut berasal dari subjek yang memiliki asupan karbohidrat kurang, dan tidak ada asupan yang cukup pada subjek karena subjek makan rata-rata 1 centong untuk menghindari meningkatnya kadar glukosa darah dan subjek tidak memperdulikan pola makan yang baik di karenakan kesibukan subjek.

Persentase pada subjek yang memiliki kadar trigliserida tinggi memiliki hasil 56,6% yang lebih besar di bandingkan sampel yang memiliki kadar trigliserida normal 43,4%. Subjek yang memiliki asupan karbohidrat kurang memiliki kadar trigliserida normal. Karbohidrat yang ada di dalam usus halus diubah menjadi monosakarida galaktosa dan fruktosa di dalam hati kemudian dipecah menjadi glikogen dalam hati dan

otot. Glikogen akan dipecah menjadi glukosa yang dirubah dalam bentuk piruvat kemudian dipecah menjadi asetil KoA dan akhirnya terbentuk karbondioksida, air dan energi. Asetil KoA tidak akan memasuki siklus *Tricabokxylic Acid Cycle* (TCA) tetapi digunakan untuk membentuk asam lemak dalam melakukan esterifikasi dengan gliserol (diproduksi dalam glikolisis) dan kemudian menghasilkan trigliserida (*Price and Wilson, 1995*).

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Irawati (2004) dari 82 subjek diketahui, ada hubungan yang signifikan antara tingkat kecukupan karbohidrat dengan kadar trigliserida darah. Winarno (2008) menyatakan bahwa konsumsi karbohidrat yang tinggi dapat sewaktu-waktu meningkatkan kadar trigliserida dalam darah, tetapi segera menurun kembali. Tidak disarankan untuk menurunkan kadar trigliserida yang tinggi dalam darah, seseorang harus mengurangi konsumsi makanan karbohidrat. Dengan mengkonsumsi karbohidrat tinggi dapat secara tidak langsung mengurangi konsumsi lemak, sehingga dapat ikut mengendalikan kadar lemak dalam darah.

Penelitian yang dilakukan oleh Tsalissavrina (2006) pemberian diet tinggi karbohidrat menyebabkan peningkatan kadar glukosa darah lebih cepat bila dibandingkan diet tinggi lemak, peningkatan kadar glukosa darah ini atau sering disebut dengan hiperglikemia, menyebabkan keadaan hiperinsulinemia, kondisi ini lama kelamaan akan menyebabkan resistensi insulin. Seperti disebutkan di atas, resistensi insulin akan menyebabkan penurunan aktivitas dari enzim lipoprotein lipase. Semakin rendah aktivitas enzim lipoprotein lipase ini, akan meningkatkan kadar trigliserida dalam darah.

#### **4. KETERBATASAN PENELITIAN.**

4.1 Tidak mengontrol konsumsi obat-obatan pada pasien sehingga penurunan trigliserida akibat konsumsi obat tidak masuk dalam pembahasan lebih lanjut.

4.2 Besar sampel kurang dari 30

#### **5. PENUTUP**

##### **1. Simpulan**

- a. Asupan karbohidrat pada pasien rawat jalan diabetes melitus tipe II di RSUD Sukoharjo memiliki asupan kurang yaiyu sebesar 100%.

- b. Kadar trigliserida pada pasien rawat jalan diabetes melitus tipe II di RSUD Sukoharjo yaitu sebanyak 43,5% normal dan 56,5% tinggi
- c. Ada hubungan antara asupan karbohidrat terhadap kadar trigliserida pada pasien diabetes melitus tipe II rawat jalan di RSUD Sukoharjo dengan nilai  $p = 0,044$ .

## 2. Saran

- a. Bagi RSUD Sukoharjo

Diharapkan dapat meningkatkan sumber daya manusia secara optimal terutama dalam memberikan konsultasi gizi kepada pasien tentang pengelolaan diabetes melitus untuk mengendalikan kadar trigliserida.

- b. Bagi pasien diabetes melitus

Diharapkan meningkatkan asupan makanan yang mengandung karbohidrat untuk menormalkan kebutuhan asupan

- c. Bagi peneliti

Perlu melakukan penelitian yang lebih spesifik berkaitan dengan hubungan antara asupan karbohidrat terhadap kadar trigliserida pada pasien diabetes melitus tipe II, dan faktor lain yang mempengaruhi turunnya kadar trigliserida.

## DAFTAR PUSTAKA

- Almatsier.S. 2001. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- Budiyanto. 2002. *Dasar-dasar Ilmu Gizi*, Malang: UMM Press. Hal. 149.
- Corwin. 2001. *Patofisiologi*. Jakarta: EGC.
- Evans. 2002. *Oxidative Stress and Stress-Activated Signaling Pathways: A Unifying Hypothesis of Type 2 Diabetes*. Endocrine Reviews 2002; 23(5).
- Faisal. 2003. *Mencegah Serangan Penyakit Jantung dengan menekan kolesterol*. Kardia Iqratama: Jakarta.
- Josten. 2006. *Profil Lipid Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 P*. Indonesia Journal of Clinical Pathology and Medical Laboratory, Vol. 13, No. 1,
- Koestadi. 1989. *Kimia Klinik Teori dan Praktek Darah*. Kediri. AAK Bhakti Wiyata.

- Mark Smith Colleen M. 2000. *Biokimia kedokteran dasar* : Sebuah pendekatan klinis, Edisi 1, Jakarta : EGC.
- Murray. 2003. *Biokimia Klinik Edisi 4*. Jakarta :EGC.
- Murray . 2003.Biokimia Harper. terjemahan oleh Alexander dan Andry Hartono; Jakarta: EGC.
- Mayes P.A. 2003. Sintesis, pengangkutan, dan eksresi kolesterol. In: Murray RK, Granner DK, Mayes PA. *Biokimia Harper*. Edisi 25. Alih bahasa: Andry Hartono. Jakarta: EGC.
- Mohora. 2007. *The Source and Targets of Oxidative Stress in The Etiology of Diabetic Complication. Romanian Journal Biophys*, vol. 17, no. 2, pp. 63-84.
- Marks. 2000. *Biokimia Kedokteran Dasar*. Jakarta: EGC.
- Nelson. 2000. *Lehninger Principles of Biochemistry*, 3rd edition, New York, Worth Publishers.
- Price. 1995. *Patofisiologi Konsep Klinis Proses-proses Penyakit*. Edisi IV. Jakarta.
- Suryohudoyo. 2000. *Kapita Selekta Ilmu Kedokteran Molekuler*. Jakarta : CV. Infomedika.
- Schteingart. 2006. *Metabolisme Glukosa Dan Diabetes Melitus*. Dalam : Price, S. A., ed. *Patofisiologi, Konsep Klinis, Dan Proses Penyakit*. Edisi ke-5. Jakarta: EGC, 1259-1267.
- Suryowinoto. 2005. *Mengenal Beberapa Tanaman yang Digunakan Masyarakat Sebagai Antidiabetik untuk Menurunkan Kadar Gula dalam Darah. Badan Pengawas Obat dan Makanan*. <http://www.pom.go.id/default.asp>.
- Smeltzer,2002. *Buku Ajar Keperawatan Medikal Bedah Brunner dan Suddarth*, EGC, Jakarta.
- Tsalissavrina. 2006. *Pengaruh Pemberian Diet Tinggi Karbohidrat dibandingkan Diet Tinggi Lemak terhadap Kadar Trigliserida dan HDL Darah pada Rattus novergicus galur wistar*. *Jurnal Kedokteran Brawijaya*. Vol. XXII, No.2.
- Wilcox. 2005. *Insulin and Insulin Resistance. Clin Biochem Rev*.