



# JURNAL LABORATORIUM KHATULISTIWA

e-ISSN : 2597-9531

p-ISSN : 2597-9523



## PERBEDAAN KADAR GLUKOSA DARAH 2 JAM *POST PRANDIAL*

✉ **Linda Triana dan Maulidiyah Salim**

Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Pontianak

*E-mail* : Linda3ana14@gmail.com

**Submitted** : 5 Oktober 2017; **Revised** : 6 Oktober 2017; **Accepted** : 29 November 2017

**Published** : 30 November 2017

### Abstract

One of the simple carbohydrates is glucose that acts as the main energy producer. The function of the body will be felicitous when blood glucose levels are at normal limits. Glucose removal levels are considered normal if glucose levels return to normal within 2 hours after it rises in the first hour. If the blood glucose level within 2 hours after given fed is abnormal, it can be done by Oral Glucose Tolerance Test to get additional information about the presence of carbohydrate metabolism disorders. This study was aimed to determine the difference of blood glucose levels within 2 hours post prandial between samples who given fed with loads of 75 grams glucoses. The type of research used in this research was analytic observational with comparative study approach. Samples obtained 33 samples with treatment 4 times in each sample. The method used in this research was enzymatic method. The results of this study showed the average blood glucose level within 2 hours post prandial which given fed with loads was 10.10% while the average measurement of blood glucose level within 2 hours post prandial loaded with 75 grams glucose was 7.61%. T-test obtained t value of 1.092 with a significant level at  $p = 0.284$  ( $p > 0.05$ ) so the conclusion there was no difference of blood glucose level within 2 hours post prandial between who given fed with loads of 75 gram glucose.

**Keywords:** Carbohydrates, Blood Glucose Within 2 Hours-Post Prandial

Salah satu karbohidrat sederhana adalah glukosa yang berperan sebagai penghasil energi utama. Fungsi dari tubuh akan menjadi sangat baik apabila kadar glukosa darah berada pada batas yang normal. Kadar pembuangan glukosa dianggap normal jika kadar glukosa kembali normal dalam waktu 2 jam setelah kenaikan pada 1 jam pertama. Apabila kadar glukosa darah dalam waktu 2 jam setelah makan abnormal, maka dapat dilakukan Tes Toleransi Glukosa Oral untuk mendapatkan keterangan tambahan tentang adanya gangguan metabolisme karbohidrat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan kadar glukosa darah 2 jam *post prandial* antara yang diberi beban makanan dengan beban glukosa 75 gram. Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasional analitik dengan pendekatan *comparative study*. Sampel didapatkan 33 sampel dengan perlakuan 4 kali pada setiap sampelnya. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode enzimatik. Hasil penelitian ini menunjukkan rata-rata kadar glukosa darah 2 jam post prandial yang diberi beban makanan yaitu 10,10% sedangkan hasil pengukuran rata-rata kadar glukosa darah 2 jam post prandial yang diberi beban glukosa 75 gram yaitu 7,61%. Uji T-test didapatkan nilai t hitung sebesar 1,092 dengan tingkat signifikan pada  $p = 0,284$  ( $p > 0,05$ ) sehingga  $H_a$  ditolak dengan kesimpulan tidak ada perbedaan kadar glukosa darah 2 jam post prandial antara yang diberi beban makanan dengan beban glukosa 75 gram.

**Kata kunci:** Karbohidrat, Glukosa Darah 2 Jam Post Prandial

## PENDAHULUAN

*Diabetes mellitus* atau kencing manis adalah penyakit yang ditandai dengan meningkatnya kadar glukosa darah secara kontinu dan bervariasi, terutama setelah makan. *Diabetes mellitus* pada awalnya seringkali (>50%) tidak disadari oleh pasien. Pada umumnya mereka baru mengetahuinya sewaktu menjalani pemeriksaan kesehatan. Beberapa keluhan klasik yang perlu mendapat perhatian adalah penurunan berat badan yang tidak dapat dijelaskan penyebabnya, banyak kencing (poliuri) dan banyak makan (polifagia), hiperglikemia dan glukosuria (Darwis, 2005).

Prevalensi *diabetes mellitus* di Indonesia menunjukkan terjadi peningkatan yang cukup tinggi, hal ini berhubungan dengan adanya peningkatan taraf hidup atau kemakmuran. Perubahan pola hidup dan pola makan yang berlebihan menyebabkan gangguan metabolisme. Hasil riset menunjukkan, *diabetes mellitus* menduduki peringkat kedua sebagai penyebab kematian pada kelompok usia 45-54 tahun di perkotaan. Sedangkan di pedesaan *diabetes mellitus* menduduki peringkat keenam dengan jumlah proporsi kematian sebesar 5,8% (Utami, 2010).

Glukosa merupakan bahan bakar karbohidrat utama yang ditemukan dalam darah dan bagi banyak organ tubuh, glukosa merupakan bahan bakar primer. Glukosa diangkut dalam plasma menuju seluruh bagian tubuh dan langsung digunakan sebagai sumber energi. Pada daerah-daerah lain, glukosa diambil dan disimpan sebagai glikogen. Penanganan glukosa memiliki peran utama dalam pemanfaatan, pengisian ulang dan distribusi seluruh bahan bakar metabolik. Perubahan kadar glukosa darah secara tajam akan secara serius mengganggu kinerja dan kesehatan, bahkan mengancam kehidupan. Pada kadar glukosa darah yang rendah, akan terjadi rasa pusing dan gejala-gejala malfungsi otak terkait. Hal itu disebabkan otak hampir sepenuhnya bergantung pada glukosa sebagai bahan bakar. Ketika kadar glukosa meningkat jauh di atas 80-110 mg/dl yang dianggap sebagai kadar normal, terjadilah gangguan aliran darah pada kapiler (Darwis, 2005).

Berbagai hormon bekerja bersama untuk menjaga kadar glukosa darah agar tetap stabil, tetapi yang paling penting adalah insulin yang merupakan suatu peptida. Insulin adalah suatu

pelindung homeostasis karbohidrat; yakni, insulin mengurangi kadar glukosa dalam darah dengan cara mendorong pemanfaatan, penyimpanan dan konversi metabolik simpanan glukosa. Kegagalan menghasilkan insulin, kurangnya suplai insulin yang mencukupi, atau ketidaktahanan terhadap efek-efek insulin menyebabkan kelainan yang disebut *diabetes mellitus*.

Proses perjalanan diabetes adalah dengan meningkatnya penolakan terhadap insulin atau tubuh tidak merespon fungsi insulin, pankreas kehilangan kemampuan untuk merespon makanan yang di konsumsi. Oleh karena itu, kadar glukosa darah setelah makan menjadi tinggi dan keadaan ini dikenal dengan terganggunya keseimbangan glukosa. Selanjutnya, penolakan insulin (sel dalam keadaan sangat lapar akan bahan bakar) memaksa hati untuk merespon terhadap peningkatan produksi glukosa, yang menyebabkan kadar glukosa dalam darah pada saat puasa menjadi meningkat (Smith, 2003).

Kadar glukosa dalam darah selalu berubah-ubah sepanjang hari, kadang naik dan kadang turun, tergantung makanan yang dimakan dan aktivitas yang dilakukan pada hari itu. Kadar glukosa darah puasa yang normal adalah 80-110 mg/dl. Apabila kadar glukosa darah puasa di atas 126 mg/dl dan kadar glukosa darah 2 jam setelah makan adalah di atas 200 mg/dl, maka dianggap pasien menderita *diabetes mellitus*.

Pemeriksaan glukosa darah yang biasanya dilakukan adalah pemeriksaan glukosa darah puasa, glukosa darah sewaktu, glukosa darah 2 jam post prandial dan tes toleransi glukosa oral. Pada pemeriksaan glukosa 2 jam post prandial atau glukosa darah 2 jam setelah makan dapat sekaligus dilakukan pemeriksaan glukosa darah puasa. Jadi, setelah pemeriksaan glukosa darah puasa pasien diminta untuk makan dan 2 jam kemudian diperiksa kembali kadar glukosa darah. Pada sebagian tempat pemeriksaan, pola makan untuk pemeriksaan kadar glukosa darah 2 jam post prandial ini tidak ditetapkan. Biasanya pasien hanya diminta untuk makan seperti biasa 1 porsi makanan dan 1 gelas teh manis dengan perkiraan kalori didalamnya  $\pm$  800 kalori. Sedangkan pada 75 gram glukosa diperkirakan terdapat  $\pm$  300 kalori (Almatsier, 2005).

Karbohidrat diserap sebagai monosakarida pada bagian duodenum dan jejunum usus halus. glukosa dan galaktosa melewati mikrovili dan -

masuk kedalam aliran darah dengan cara transpor aktif, sedangkan fruktosa dengan cara difusi. Hasil pencernaan sukrosa dan laktosa yang berupa fruktosa dan galaktosa akan diubah oleh sel-sel hati menjadi glukosa. Kadar glukosa darah yang normal berkisar antara 80-110 mg/dl dan kadar ini penting dipertahankan oleh tubuh. Faktor yang mempengaruhi penyerapan karbohidrat salah satunya adalah Hormon insulin, yang akan meningkatkan transpor glukosa ke sel-sel jaringan. Glukosa dibawa ke hati melalui pembuluh darah vena, setelah itu disebar-luaskan ke seluruh jaringan tubuh yang memerlukannya (Muchtadi, 2009).

Sebagian kecil dari glukosa tersebut disimpan dalam hati dan otot dalam bentuk glikogen sebagai cadangan energi. Kapasitas pembentukan glikogen ini terbatas, sehingga sebagian kelebihan glukosa tersebut akan diubah menjadi lemak dan disimpan dalam jaringan lemak (*adiposa*). Glikogen dalam hati atau otot akan dipecah menjadi glukosa apabila kebutuhan glukosa dalam tubuh akan melebihi ketersediaan glukosa dalam darah. Metabolisme glukosa selain dipengaruhi enzim-enzim, juga diatur oleh hormon tertentu. Hormon insulin dan glukagon yang di produksi oleh pankreas mempunyai peranan penting dalam metabolisme glukosa (Muchtadi, 2009).

Setiap kali memakan karbohidrat, yang didapat dari padi-padian, gula, kacang-kacangan, sayuran dan buah-buahan, tubuh akan mengubahnya menjadi glukosa yang merupakan bahan bakar utama tubuh. Fungsi dari tubuh akan menjadi sangat baik apabila glukosa darah berada pada batas yang normal. Oleh sebab itu, tubuh bekerja keras untuk menjaga keseimbangan glukosa dalam darah, karena kadar glukosa darah akan meningkat setelah makan. Tes fungsi glukosa darah yang umum adalah tes glukosa darah pada saat puasa, yaitu pada pagi hari sebelum makan (Smith, 2003)

Glukosa darah 2 jam setelah makan biasa disebut dengan glukosa darah 2 jam post prandial. Bertujuan untuk menilai kadar glukosa darah 2 jam setelah makan. Dapat dilakukan secara bersamaan dengan pemeriksaan glukosa darah puasa artinya setelah pengambilan glukosa darah puasa pasien disuruh menghabiskan 1 porsi makanan yang biasa, lalu setelah 2 jam kemudian dilakukan pengukuran kadar glukosanya.

Standarisasi pemeriksaan ini sukar dilakukan karena makanan yang dikonsumsi baik jenis maupun jumlahnya tidak dapat dibakukan dan juga sukar mengawasi pasien dalam tenggang waktu 2 jam.

Kadar glukosa darah puasa adalah 80-110 mg/dl. Pada keadaan normal dalam waktu 2 jam setelah kenaikan pada 1 jam pertama, kadar glukosa akan kembali normal. Ini merupakan petunjuk bahwa orang tersebut mempunyai mekanisme pembuangan glukosa normal. Sebaliknya, jika kadar glukosa darah 2 jam setelah makan abnormal, maka dapat dilakukan Tes Toleransi Glukosa Oral (TTGO) untuk mendapatkan keterangan tambahan dan data yang lebih lengkap tentang adanya gangguan metabolisme karbohidrat (Darwis, 2005).

Bila kadar glukosa darah meningkat, maka sel-sel  $\beta$ -pankreas akan melepaskan insulin. Hormon ini akan bekerja dalam meningkatkan kecepatan masuknya glukosa kedalam sel-sel jaringan, meningkatkan kecepatan pemecahan glukosa melalui proses glikolisis, meningkatkan sintesis glikogen dari glukosa di dalam hati dan otot, dan meningkatkan sintesis lipida dan protein dari glukosa.

Bila kadar glukosa darah menurun, maka sel-sel  $\alpha$ -pankreas akan melepaskan glukagon. Hormon ini akan bekerja dalam memperlambat pemasukan glukosa kedalam sel-sel jaringan, meningkatkan laju pemecahan glikogen menjadi glukosa di dalam hati, meningkatkan laju pemecahan lemak dan protein menjadi turunannya untuk digunakan dalam proses glukoneogenesis, dan meningkatkan laju reaksi glukoneogenesis, yaitu pembentukan glukosa dari asam lemak atau asam amino. Penelitian bertujuan untuk melihat adanya perbedaan kadar glukosa darah 2 jam post prandial antara yang diberi beban makanan dengan beban glukosa 75 gram (Rumahorbo, 2010).

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain *observational analytic* dengan pendekatan *comparative study* yaitu suatu penelitian dengan cara membandingkan persamaan dan perbedaan sebagai fenomena untuk mencari faktor-faktor apa, atau situasi bagaimana yang menyebabkan timbulnya suatu peristiwa tertentu.

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni 2014 di Instalasi laboratorium RSUD Dr. Soedarso Pontianak Provinsi Kalimantan Barat. Subjek dalam penelitian ini adalah seluruh Mahasiswa/i Tingkat 3 Jurusan Analis Kesehatan Pontianak yang telah memenuhi kriteria sampel yaitu bersedia menjadi responden, berpuasa selama 10-12 jam, bersedia mengkonsumsi 1 porsi makanan dan 250 ml air glukosa, bersedia diambil darah 4 kali (dalam hari yang berbeda), tidak merokok selama proses pemeriksaan, dan bersedia tidak beraktivitas berat selama proses pemeriksaan.

Populasi dalam penelitian ini adalah Mahasiswa/i tingkat 3 Jurusan Analis Kesehatan Pontianak. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *purposive sampling*. Penentuan jumlah sampel menggunakan rumus Slovin dengan jumlah populasi yang telah diketahui. Berdasarkan rumus perhitungan diketahui bahwa jumlah sampel yang digunakan adalah 33 pasien untuk glukosa darah 2 jam post prandial dengan beban makanan, 33 pasien untuk glukosa darah 2 jam post prandial dengan beban glukosa 75 gram.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan pemeriksaan kadar glukosa darah puasa dan 2 jam post prandial antara yang diberi beban makanan dengan beban glukosa 75 gram yang dilakukan terhadap 31 responden mahasiswa/i Jurusan Analis Kesehatan dengan metode enzimatik dan pembacaan menggunakan Selektro E, didapatkan hasil sebagai berikut (tabel disamping):

Berdasarkan data hasil pemeriksaan kadar glukosa darah 2 jam post prandial antara yang diberi beban makanan dengan beban glukosa 75 gram, diperoleh data sebagai berikut:

**Tabel 3.** Uji statistik deskriptif hasil pemeriksaan

	N	Min	Max	Mean
Puasa Pertama	31	63	95	78,74
2 Jam PP Beban Makanan	31	65	119	88,84
Puasa Kedua	31	67	92	76,35
2 Jam PP Beban Glukosa 75 Gram	31	67	109	83,97

Berdasarkan tabel 3, dapat diketahui hasil rata-rata kadar glukosa darah puasa pertama adalah 78,74 mg/dl dengan nilai terendah yaitu 63 mg/dl dan nilai tertinggi yaitu 95 mg/dl sedangkan hasil rata-rata kadar glukosa darah 2 jam

**Tabel 1.** Data hasil pemeriksaan kadar glukosa darah puasa dan 2 jam post prandial yang diberi beban makanan pada mahasiswa/i Jurusan Analis Kesehatan

Kode Sampel	JK	Kadar Glukosa Darah			
		Makanan			Selisih
		Serum Kontrol	N (mgdl)	PP (mg/dl)	
SC	P	98	79	99	20
CLS	L		87	114	27
END	P		83	102	19
DT	P		72	75	3
WRZ	P		87	109	22
ANG	L		87	90	3
ERL	P		75	90	15
JS	P		79	98	19
VER	P		83	85	2
DNG	L		76	84	8
SLV	P		63	73	10
MNC	P		68	78	10
RCK	L		70	89	19
RIA	P		70	78	8
URY	P		75	94	19
GT	P		77	101	24
PB	P	98	72	83	11
CHY	P		81	105	24
SYM	L		91	119	28
WLN	P		77	79	2
TR	P		73	87	14
HD	P		75	87	12
DW	P		64	65	1
FZN	L		93	81	-12
ICM	P		83	80	-3
ASW	L		87	70	-17
BL	P		80	74	-6
KRS	L		75	91	16
TT	L		89	99	10
SNT	P		95	107	12
PPT	P		75	68	-7

post prandial yang diberi beban makanan adalah 88,84 mg/dl dengan nilai terendah yaitu 65 mg/dl dan nilai tertinggi yaitu 119 mg/dl. Untuk hasil rata-rata kadar glukosa darah puasa kedua adalah 76,35 mg/dl dengan nilai terendah 67 mg/dl dan nilai tertinggi 92 mg/dl sedangkan hasil rata-rata kadar glukosa darah 2 jam post prandial yang diberi beban glukosa 75 gram adalah 83,97 mg/dl dengan nilai terendah yaitu 67 mg/dl dan nilai tertinggi yaitu 109 mg/dl. Perbedaan kadar glukosa darah 2 jam post prandial antara yang diberi bebas makanan dengan beban glukosa 75 gram, adalah (Tabel 4):

**Tabel 2.** Data hasil pemeriksaan kadar glukosa darah puasa dan 2 jam post prandial yang diberi beban glukosa 75 gram pada mahasiswa/i Jurusan Analis Kesehatan

Kode Sampel	JK	Kadar Glukosa Darah			Selisih
		Makanan			
		Serum Kontrol	N (mgdl)	PP (mg/dl)	
SC	P		72	105	33
CLS	L		84	84	0
END	P		73	81	8
DT	P		73	93	20
WRZ	P		74	109	35
ANG	L		74	85	11
ERL	P		71	80	9
JS	P		74	75	1
VER	P		67	90	23
DNG	L		78	84	6
SLV	P		71	76	5
MNC	P		77	98	21
RCK	L		84	86	2
RIA	P		88	102	14
URY	P		75	77	2
GT	P		67	68	1
PB	P	89	67	68	1
CHY	P		69	94	25
SYM	L		83	84	1
WLN	P		73	78	5
TR	P		75	88	13
HD	P		72	85	13
DW	P	89	71	82	11
FZN	L		87	69	-18
ICM	P		78	74	-4
ASW	L		92	71	-21
BL	P		88	76	-12
KRS	L		78	81	3
TT	L		85	91	6
SNT	P		79	102	23
PPT	P		68	67	-1

**Tabel 4.** Hasil Uji Statistik T-test

Variabel	Paired Differences					t	df	Sig
	Mean	Std. Dev	Std Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
2 Jam PP Makanan								
2 jam PP Glukosa 75gr	2,484	12,670	2,276	-2,163	7,131	1,092	30	0,284

Dari tabel 4, menunjukkan hasil *t* hitung sebesar 1,092 dengan tingkat signifikannya pada *p* yaitu 0,284 pada tingkat kepercayaan 95%. Karena nilai  $p=0,284 > 0,05$  maka  $H_0$  ditolak sehingga dapat disimpulkan tidak ada perbedaan kadar glukosa darah 2 jam post prandial antara yang diberi beban makanan dengan beban glukosa 75 gram.

Jika kebutuhan sel-sel tubuh akan glukosa lebih besar dari yang tersedia dalam darah atau glikogen, maka sumber-sumber non-karbohidrat seperti protein (asam amino), gliserol dan asam lemak, akan diubah menjadi glukosa. Pada keadaan normal dalam waktu 2 jam setelah kenaikan pada 1 jam pertama, kadar glukosa darah akan kembali normal. Ini merupakan petunjuk bahwa orang tersebut mempunyai mekanisme penggunaan glukosa normal.

Dari hasil penelitian kadar glukosa darah 2 jam PP beban makanan mengalami peningkatan sebesar 12,83% dan glukosa darah 2 jam PP beban glukosa 75 gram meningkat sebesar 10%. Dari pengolahan data statistik uji T-test didapatkan nilai *t* hitung sebesar 1,092 dengan tingkat signifikan pada *p* yaitu 0,284 pada tingkat kepercayaan 95%. Karena nilai  $p=0,284 > 0,05$  maka dapat disimpulkan tidak ada perbedaan kadar glukosa darah 2 jam post prandial antara yang diberi beban makanan dengan beban glukosa 75 gram.

Ketika mengonsumsi karbohidrat tubuh akan memberikan reaksi dengan memberikan sinyal kepada pankreas, hormon ini bekerja layaknya kunci, membuka pintu sel tubuh dan membiarkan glukosa untuk masuk ke dalam sel sehingga glukosa dapat dibakar dalam suatu reaksi untuk menghasilkan energi. Bila kadar glukosa darah meningkat, maka sel-sel  $\beta$ -pankreas akan melepaskan insulin. Hormon ini akan bekerja dalam meningkatkan kecepatan masuknya glukosa ke dalam sel-sel jaringan, meningkatkan kecepatan pemecahan glukosa melalui proses glikolisis, meningkatkan sintesis glikogen dari glukosa di dalam hati dan otot, dan meningkatkan sintesis lipida dan protein dari glukosa.

Bila kadar glukosa darah menurun, maka sel-sel  $\alpha$ -pankreas akan melepaskan glukagon. Hormon ini akan bekerja dalam memperlambat pemasukan glukosa ke dalam sel-sel jaringan, meningkatkan laju pemecahan glikogen menjadi glukosa di dalam hati, meningkatkan laju peme-

cahan lemak dan protein menjadi turunannya untuk digunakan dalam proses glukoneogenesis, dan meningkatkan laju reaksi glukoneogenesis, yaitu pembentukan glukosa dari asam lemak atau asam amino.

Pada pemeriksaan kadar glukosa darah 2 jam post prandial yang diberi beban makanan terjadi peningkatan sebesar 10,10 mg/dl dan yang diberi beban glukosa 75 gram sebesar 7,61 mg/dl. Terdapat perbedaan tipis selisih kadar glukosa darah 2 jam post prandial antara keduanya. Peningkatan yang terjadi pada kadar glukosa darah 2 jam post prandial yang diberi makanan sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan kadar glukosa darah 2 jam post prandial yang diberi beban glukosa 75 gram, hal ini disebabkan karena jumlah karbohidrat yang terdapat didalam makanan tidak diketahui sehingga memungkinkan karbohidrat didalam makanan lebih banyak dibandingkan glukosa 75 gram.

Insulin dan glukagon mengatur metabolisme karbohidrat dalam jaringan dan mempertahankan kadar glukosa darah tetap optimal. Dalam hal ini insulin berfungsi sebagai hormon hipoglikemik atau penurun kadar glukosa darah. Pengeluaran insulin dirangsang oleh hormon glukagon dan hormon-hormon saluran cerna. Glukagon mempunyai pengaruh kebalikan dari insulin. Glukagon meningkatkan kadar glukosa darah melalui peningkatan glikogenolisis dan glukoneogenesis.

## PENUTUP

Hasil penelitian kadar glukosa darah 2 jam PP beban makanan mengalami peningkatan sebesar 12,83% dan glukosa darah 2 jam PP beban glukosa 75 gram meningkat sebesar 10%. Dari hasil pengolahan data statistik uji T-test didapatkan nilai t hitung sebesar 1,092 dengan tingkat signifikan pada p yaitu 0,284 pada tingkat kepercayaan 95%. Karena nilai  $p=0,284 > 0,05$  maka dapat disimpulkan tidak ada perbedaan kadar glukosa darah 2 jam post prandial antara yang diberi beban makanan dengan beban glukosa 75 gram.

## DAFTAR PUSTAKA

- Almatsier, Sunita. (2004). Penuntun Diet, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. (2010). Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas 2010), Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Barasi, Mary. (2009). Nutrilion At Glance, Erlangga, Jakarta.
- Baron, DN. (2008). Kapita Selekta Patologi Klinik, edisi 4, EGC, Jakarta.
- Darwis, Yulizar. (2005). Pedoman Pemeriksaan Laboratorium untuk Penyakit Diabetes Mellitus, Departemen Kesehatan RI, Jakarta.
- Irianto, Djoko Pekik. (2007). Panduan Gizi lengkap Keluarga Dan Olahragawan, CV. Andi Offset, Yogyakarta.
- Kanisius. (1992). *Prinsip-prinsip Ilmu Gizi*, Kanisius, Yogyakarta.
- Kasrtasapoetra. (2008). Ilmu Gizi (Korelasi Gizi dan Produksi Kerja), PT. Rineka Cipta, Jakarta.
- Martin, David. (1987). Biokimia Harper's Review of Biochemistry edisi 20, EGC, Jakarta.
- Misnadiarly. (2006). Mengenali Gejala Menanggulangi Mencegah Komplikasi, Pustaka popular Obor, Jakarta.
- Muchtadi, Deddy. (2009). Pengantar Ilmu Gizi, Alfabeta, Bandung.
- Notoatmodjo, Soekidjo. (2010). Metodologi Penelitian Kesehatan, Rineka Cipta, Jakarta.
- Rumahorbo, Hotma. (1997). Asuhan Keperawatan Klien Dengan Gangguan Sistem Endokrin, EGC, Jakarta.
- Saryono. (2010). Metodologi Penelitian Kesehatan Penuntun Praktis Bagi Pemula, Mitra Cendikia Press, Yogyakarta.
- Smith, Melissa Diane. (2003). User's Guide to Preventing & Reversing Diabetes Naturally, PT. Bhuana Ilmu Populer, Jakarta.
- Sugiyono. (2006). Statistik untuk Penelitian, Alfabeta, Bandung.
- Sutanto. (2010). Cekal (Cegah dan Tangkal) Penyakit, CV.Andi, Yogyakarta.

- Tjokroprawiro, Askandar. (2002). *Hidup Sehat dan Bahagia Bersama Diabetes Mellitus*, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Universitas Indonesia, Fakultas Kesehatan Masyarakat. (2011). *Gizi Dan Kesehatan Masyarakat*, PT. Rajagrafindo Persada, Jakarta.
- Utami, Fadiella. (2010). *Hidup Sehat Bebas Diabetes & asam Urat*, Genius Publisher, Yogyakarta.
- Wijayakusuma, Hembing. (2008). *Bebas Diabetes Mellitus Ala Hembing*, Puspa Swara, Jakarta.