

Korelasi status glikemik dengan profil lipid pada penderita Diabetes Melitus tipe 2 di Rumah Sakit Sumber Waras dan Rumah Sakit Hermina Kemayoran tahun 2015-2017

Heiddy Chandra Sumampouw¹, Samuel Halim^{2,*}

¹ Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara, Jakarta, Indonesia

² Bagian Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara, Jakarta, Indonesia

*korespondensi email: samuelhalim2000@yahoo.com

ABSTRAK

Resistensi insulin pada penderita diabetes menyebabkan peningkatan dari asam lemak bebas yang dapat dilihat dari hasil pemeriksaan laboratorium profil lipid. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan status glikemik dengan profil lipid pada penderita diabetes melitus tipe 2 di Rumah Sakit Sumber Waras dan Rumah Sakit Hermina Kemayoran tahun 2015-2017 dengan desain *cross-sectional*. Jumlah sampel yang didapatkan sebanyak 109 pasien yang berobat di Rumah Sakit Sumber Waras dan Rumah Sakit Hermina Kemayoran tahun 2015-2017. Hubungan kadar status glikemik dengan kadar profil lipid diuji dengan menggunakan uji korelasi pearson dan spearman. Pada uji korelasi yang dilakukan menunjukkan korelasi antara HbA1c dengan HDL $r = -0,08$ dan $P = 0,22$, HbA1c dengan Trigliserida $r = 0,26$ dan $P = 0,004$, HbA1c dengan LDL $r = 0,03$ dan $P = 0,37$, Hba1c dengan kolesterol $r = 0,04$ dan $P = 0,34$, GDP dengan LDL $r = 0,02$ dan $P = 0,42$, GDP dengan HDL $r = -0,02$ dan $P = 0,42$, GDP dengan trigliserida $r = 0,21$ dan $P = 0,01$, GDP dengan kolesterol $r = 0,19$ dan $P = 0,02$ dan antara GD2PP dengan kolesterol $r = 0,16$ dan $P = 0,05$. Dapat disimpulkan bahwa terdapat korelasi yang positif antara kadar HbA1c dengan trigliserida dan antara GDP dengan trigliserida dan kolesterol.

Kata kunci: diabetes melitus tipe 2, status glikemik, profil lipid

PENDAHULUAN

Diabetes melitus merupakan penyakit kronik yang terjadi jika pankreas tidak dapat menghasilkan cukup insulin atau ketika tubuh tidak dapat menggunakan insulin secara efektif.¹ Hal ini menyebabkan kondisi hiperglikemik dan menjadi penyebab kegagalan multi organ seperti ginjal, saraf, jantung dan pembuluh darah.² WHO memperkirakan bahwa diabetes melitus merupakan salah satu dari 7 penyebab kematian pada tahun 2030 nanti. Dilihat dari jumlah penderita diabetes melitus yang meningkat dari 108

juta pada tahun 1980 menjadi 422 juta pada 2014.³ Pada kawasan Pasifik Barat jumlah pasien terbanyak jika dibanding dengan daerah lain didunia, yaitu terdapat sebanyak 153 juta pasien penderita diabetes melitus.⁴

Berdasarkan hasil Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) 2013 terjadi peningkatan jumlah penderita diabetes melitus di Indonesia dari 1,1% (2007) menjadi 2,1% (2013). Prevalensi diabetes melitus tertinggi di Indonesia terdapat di provinsi Sulawesi Utara yaitu 3.6% dan terendah ada di provinsi Lampung yaitu 0,8%.

Prevalensi diabetes melitus pada perempuan dan pada usia dibawah 65 tahun lebih tinggi daripada laki-laki. Berdasarkan RISKESDAS bahwa prevalensi DM cenderung lebih tinggi pada masyarakat dengan tingkat pendidikan tinggi dan tinggal di daerah perkotaan.⁵

Diabetes Melitus terdiri dari dua tipe yaitu tipe pertama DM yang disebabkan oleh keturunan dan tipe kedua lebih disebabkan oleh gaya hidup. Secara umum, hampir 80 % prevalensi diabetes melitus adalah DM tipe 2. Gaya hidup yang tidak sehat seperti kurangnya beraktivitas menjadi salah satu pemicu meningkatnya prevalensi diabetes melitus.⁶ Prevalensi diabetes melitus tipe 2 semakin meningkat tiap tahun, dan didahului oleh berbagai faktor risiko penyakit kardiovaskuler seperti kegemukan, hipertensi, dislipidemia yang pada dasarnya diawali oleh adanya resistensi insulin.⁷

Angka kematian akibat PJK (penyakit jantung koroner) pada penderita diabetes tipe 2 meningkat 2-4 kali lebih tinggi dibanding yang non-diabetes. Pembentukan lesi aterosklerosis pada penderita diabetes melitus berkembangnya lebih cepat dibanding yang non-diabetes.⁸ Hal ini biasanya disebabkan oleh dislipidemia, yaitu gangguan metabolisme lipid berupa peningkatan kadar kolesterol

total, trigliserida (TG), low density lipoprotein (LDL), dan penurunan kadar high density lipoprotein (HDL). Ditemukan adanya hubungan linier antara dislipidemia diabetik dengan angka morbiditas dan mortalitas akibat dari PJK pada penderita diabetes melitus tipe 2.⁹ Pada penelitian lainnya juga ditemukan bahwa diabetes melitus memiliki hubungan dengan kejadian PJK yaitu pada komplikasi mikrovaskular, jenis kelamin dan daerah asal pasien tersebut.¹⁰ Oleh karena itu, status glikemik dan kadar glukosa darah yang buruk dapat menyebabkan perubahan profil lipid pada pasien DM, terutama pasien DM tipe 2. Dimana faktor risiko dari PJK sendiri adalah kadar profil lipid yang buruk.¹¹

Berdasarkan penelitian sebelumnya, bahwa kondisi hiperglikemik memiliki efek langsung dan tidak langsung terhadap kondisi pembuluh darah, maka penulis ingin melakukan penelitian ini untuk mengetahui dan memastikan pernyataan bahwa adanya korelasi status glikemik dengan profil lipid pada penderita diabetes melitus tipe 2 di Rumah Sakit Sumber Waras dan Hermina Kemayoran tahun 2015-2017.¹²

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian analitik dengan *cross sectional*. Jumlah sampel yang digunakan adalah 109 pasien

diabetes melitus tipe 2 yang sedang dirawat atau sedang menjalani rawat jalan di Rumah Sakit Sumber Waras dan Hermina Kemayoran periode tahun 2015-2017 dan di pilih dengan cara consecutive sampling. Variabel bebas yaitu kadar HbA1c, sedangkan variable tergantungnya adalah kadar Kolesterol, LDL, HDL dan trigliserida. Variabel didapatkan dengan mengambil data pasien dari data rekam medik.

Data yang didapat diolah dengan menggunakan SPSS. Hasil pengumpulan data akan disajikan dalam bentuk tabel yang akan menggambarkan distribusi frekuensi kadar HbA1c, kolesterol, LDL, HDL dan trigliserida pasien dengan data

tambahan glukosa darah puasa dan glukosa darah post prandial. Data korelasi antar variabel dianalisis dengan uji korelasi Pearson dan Spearman.

HASIL PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada periode tahun 2015-2017, didapatkan sebanyak 109 responden yang terdiri dari 40 pria dan 69 wanita dengan rentang usia 28 – 83 tahun. Karakteristik sampel penelitian disajikan dalam Tabel 1. Dari total 109 pasien DM tipe 2, mayoritas pasien memiliki IMT normal yaitu sebanyak 22 responden (20,2%).

Tabel 1. Karakteristik pasien berdasarkan usia, jenis kelamin dan IMT

Karakteristik	Jumlah (%)	Mean ± Std. Deviasi	Min;Max
Usia		59,16 ± 11,7	28;83
Jenis Kelamin			
Laki-laki	40 (36,7%)		
Perempuan	69 (63,3%)		
IMT		24 ± 4,2	17;35
Tidak ada data	69 (63,3%)		
Kekurangan BB tingkat berat	1 (0,9%)		
Kekurangan BB tingkat ringan	1 (0,9%)		
Normal	22 (20,2%)		
Kelebihan BB tingkat ringan	9 (8,3%)		
Kelebihan BB tingkat berat	7 (6,4%)		

Dari 109 pasien yang diteliti ditemukan adanya 12 jenis gangguan/penyakit penyerta DM, dimana di dalam penelitian ini peneliti mencantumkan lebih dari 1 komorbid pada 1 setiap pasien. Didapatkan mayoritas pasien DM tipe 2

mengalami gangguan kardiovaskular yaitu sebanyak 80 pasien (36,4%). Berdasarkan data tambahan didapatkan bahwa ada 10 jenis obat diabetes yang digunakan oleh pasien/responden. Dimana setiap responden/pasien

mendapatkan lebih dari 1 macam obat antidiabetes. Setelah pengolahan data didapatkan bahwa metformin merupakan obat yang paling sering diberikan oleh dokter untuk pasien DM tipe 2 (Tabel 2).

Tabel 2. Karakteristik berdasarkan komorbid dan penggunaan obat

	Jumlah Pasien
Komorbid	
• Gangguan Kardiovaskuler	80 (36,4%)
• Gangguan Urogenital	26 (11,8%)
• Gangguan Respirasi	23 (10,5%)
• Infeksi Mikroorganism	21 (9,5%)
• Gangguan GIT	18 (8,2%)
• Gangguan Muskuloskeletal	16 (7,3%)
• Gangguan Saraf	14 (6,4%)
• Gangguan Elektrolit	6 (2,7%)
• Gangguan Metabolik	6 (2,7%)
• Gangguan Hepatobilier	5 (2,3%)
• Penyakit Degeneratif yang Berhubungan dengan Sistem Saraf	3 (1,4%)
• Gangguan Imunitas	2 (0,9%)
Nama Obat	
• Acarbose	3 (1,9 %)
• Aspart	41 (26,4%)
• Gemfibrozil	9 (5,8 %)
• Glibenclamide	21 (14,0%)
• Glimepiride	13 (8,3%)
• Gliquidone	4 (2,5%)
• Linagliptin	1 (0,6%)
• Metformin	61 (39,3%)
• Pioglitazone	1 (0,6%)
• Sitagliptin Phosphate	1 (0,6%)

Dari hasil penelitian juga didapatkan nilai rata-rata dengan standar deviasi dari pemeriksaan status glikemik yaitu HbA1c adalah $8,7\% \pm 2,2$ dan pemeriksaan glukosa darah puasa adalah $194,8 \text{ mg/dl} \pm 81,6$ dan GD2PP adalah $276,7 \text{ mg/dl} \pm 95,4$, dan nilai rata-rata dari pemeriksaan profil lipid yaitu LDL $126,6 \text{ mg/dl} \pm 44,2$,

HDL $44,5 \text{ mg/dl} \pm 14,5$, trigliserida $179,8 \text{ mg/dl} \pm 108,3$ dan kolesterol adalah $211,3 \text{ mg/dl} \pm 64,1$.

Nilai minimum - maksimum setiap variable yang diuji adalah HbA1c 4,48-16,8%, GDP 79-529 mg/dl, dan GD2PP 99-591 mg/dl dan untuk profil lipidnya LDL 37-252 mg/dl, HDL 4-92 mg/dl, trigliserida 60-905 mg/dl dan kolesterol 113-198 mg/dl (Tabel 3). Hasil dari uji korelasi didapatkan bahwa terdapatnya korelasi yang bermakna antara HbA1c dengan TGA, dan GDP dengan TGA dan kolesterol (Tabel 4).

PEMBAHASAN

Hasil penelitian karakteristik usia pasien di Rumah Sakit Sumber Waras dan Rumah Sakit Hermina Kemayoran selama 3 tahun (2015-2017) didapatkan usia rata-ratanya adalah 59 tahun. Pada penelitian Hubungan Kadar HbA1c Dengan Kadar Profil Lipid Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 Di Poliklinik Endokrin & Metabolik Rsup Prof. Dr. R. D. Kandou Manado Pada November 2012 - November 2013 didapatkan usia terbanyak yaitu 49,44 tahun.¹³ Sedangkan pada penelitian Hubungan Antara Kendali Glikemik Dengan Profil Lipid Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 di Denpasar periode Juli 2010 sampai Mei 2012 didapatkan bahwa usia reratanya

adalah 54 tahun.¹⁴ Prevalensi penderita diabetes melitus bertambah banyak seiring bertambahnya usia, semakin tua maka peluang untuk terkena diabetes melitus tipe 2 ini semakin besar.¹⁵ Dari hasil penelitian sebelumnya didapatkan bahwa penderita DM sering disertai dengan penyakit penyerta atau komorbid seperti hipertensi, dan dislipidemia.⁷ Pada penelitian di Rumah Sakit Sumber Waras dan Rumah Sakit Hermina Kemayoran didapatkan bahwa terdapat 3

penyakit terbanyak yang diderita pasien yaitu gangguan kardiovaskular yaitu 80 pasien. Sedangkan pada penelitian yang dilakukan di Padang didapatkan bahwa pasien DM sering disertai penyakit hipertensi yang pada akhirnya akan menyebabkan meningkatnya risiko komplikasi lebih tinggi.¹⁵ Selain itu juga pada penelitian di Manado didapatkan pula hal yang sama yaitu gangguan kardiovaskular sering menyertai pasien penderita DM di Manado.¹³

Tabel 3. Nilai statistik variabel yang diuji

		Jumlah (%)	Mean	Std. Deviasi	Median (Min;Maks)
HbA1c	DM	96 (88%)	8,7	2,2	8,5 (4,8; 16,8)
	Prediabetes	8 (7%)			
	Normal	5 (5%)			
GDP	DM	92 (84,4%)	194,8	81,6	179 (79; 529)
	Prediabetes	9 (8,3%)			
	Normal	8 (7,3%)			
GD2PP	DM	105 (96,3%)	276,7	95,4	266 (99;591)
	Normal	4 (3,7%)			
LDL	Perlu Pengobatan	7 (6,4%)	126,6	44,2	124 (37;252)
	Daerah Pengobatan	22 (20,2%)			
	Normal	80 (73,4%)			
HDL	Tidak Normal	66 (60,5%)	42,5	14,5	40 (4;92)
	Normal	43 (39,4%)			
Trigliserida	Perlu Pengobatan	39 (35,8%)	179,8	108,3	161 (60;905)
	Daerah Pengobatan	23 (21,1%)			
	Normal	47 (43,1%)			
Kolesterol	Perlu Pengobatan	30 (27,5%)	211,3	64,1	198 (113;549)
	Daerah Pengobatan	24 (22%)			
	Normal	55 (50,5%)			

Tabel 4. Hasil Uji Korelasi

	LDL	HDL	Trigliserida	Kolesterol
HbA1c	r: 0,03 P: 0,37	r: -0,08 P: 0,22	r: 0,26 P: 0,004	r: 0,04 P: 0,34
GDP	r: 0,02 P: 0,42	r: -0,02 P: 0,42	r: 0,21 P: 0,01	r: 0,19 P: 0,02
GD2PP	r: 0,051 P: 0,298	r: 0,112 P: 0,124	r: 0,123 P: 0,101	r: 0,16 P: 0,05

Didapatkan data tambahan berupa jenis obat anti diabetes yang digunakan oleh pasien di Rumah Sakit Sumber Waras dan Rumah Sakit Hermina Kemayoran dari 15 jenis obat, 3 jenis obat yang paling sering digunakan adalah Metformin, Aspart dan Glibenclamide. Sedangkan pada penelitian di Rumah Sakit Umum Mardi Lestari Sragen didapatkan bahwa sebanyak 64% pasien menggunakan obat golongan sulfonilurea seperti glikazid.¹⁶ Untuk data tambahan lainnya didapatkan pasien dengan IMT diatas normal hanya 16 orang, dan IMT yang terbanyak adalah IMT normal dengan nilai rata-rata adalah 24 kg/m². Indeks massa tubuh yang didapatkan dari hasil penelitian yang dilakukan di Denpasar didapatkan bahwa rata-rata IMT kasus adalah 26,2 kg/m².¹⁷ Hal ini juga dijelaskan pada pemeriksaan penyaringan yang dijelaskan oleh RISKESDAS bahwa kelompok yang memiliki berat badan lebih yaitu lebih dari sama dengan 23 dan ditambah salah satu faktor lainnya dapat digolongkan ke dalam kelompok dengan risiko tinggi.⁶ Perbedaan yang terjadi ini mungkin dikarenakan oleh kurangnya data rekam yang didapatkan pada saat pengambilan data. Dari total sampel sebanyak 109 pasien, terdapat 69 pasien yang tidak memiliki data lengkap mengenai IMT-nya.

Berdasarkan hasil Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) 2013 prevalensi penderita diabetes melitus lebih banyak pada perempuan daripada laki-laki dan biasanya mengenai usia dibawah 65 tahun.⁶ Dari hasil penelitian karakteristik jenis kelamin pada pasien di Rumah Sakit Sumber Waras dan Rumah Sakit Hermina Kemayoran selama 3 tahun (2015-2017), didapatkan prevalensi penderita DM lebih banyak mengenai perempuan yaitu sebanyak 69 penderita sedangkan laki-laki hanya sebanyak 40 pasien. Pada penelitian yang dilakukan di Denpasar dengan judul Hubungan Antara Kendali Glikemik Dengan Profil Lipid Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 ditemukan bahwa pasien penderita DM tipe 2 terdiri dari 42 pasien laki-laki dan 35 pasien perempuan.¹⁴ Sedangkan pada penelitian Hubungan Kadar Glukosa Darah Puasa dengan Profil Lipid pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Rumah Sakit Umum daerah Kota Cilegon periode Januari-April 2013 ditemukan hal yang sesuai dengan hasil Riset Kesehatan Dasar 2013 yaitu perempuan lebih banyak dari laki-laki, yaitu dengan perbandingan jumlah perempuan 21 pasien dan laki-laki 10 pasien.¹⁸

Untuk mengetahui korelasi antara status glikemik dengan profil lipid pada penderita diabetes melitus tipe 2 di Rumah Sakit Sumber Waras dan Rumah

Sakit Hermina Kemayoran tahun 2015-2017 dilakukan uji analitik korelatif satu arah. Berdasarkan hasil data yang diperoleh menunjukkan adanya korelasi yang bermakna antara HbA1c dengan trigliserida dan antara HbA1c dengan kolesterol total. Untuk hasil analisis korelasi untuk HbA1c dengan LDL dan HDL tidak didapatkan korelasi yang bermakna. Perbedaan yang terjadi diantara hasil korelasi antara HbA1c dengan LDL, HDL, trigliserida dan HDL dikarenakan ada berbagai faktor yang dapat menyebabkan peningkatan profil lipid seperti riwayat hiperlipidemia dalam keluarga, obesitas, hipotiroid dan tingkat keparahan DM itu sendiri.^{19,20} Pada penderita DM yang disebabkan oleh resistensi insulin juga dapat menyebabkan perbedaan dalam metabolisme dan penyimpanan lemak itu sendiri. Insulin pada keadaan normal akan meningkatkan ambilan asam lemak bebas ke dalam sel jaringan lemak dan menghambat kejadian lipolisis. Tetapi pada penderita DM tipe 2 yang terjadi adalah lemak bebas di dalam darah bertambah banyak, sehingga meningkatkan kadar profil lipid dan dapat memperberat komorbid ataupun menyebabkan komplikasi.²⁰ Korelasi yang bermakna antara HbA1c dengan trigliserida dengan tingkat kemaknaan yang signifikan $P < 0,05$

ditemukan pula pada penelitian yang dilakukan di Denpasar, yaitu terdapatnya korelasi antara kendali glikemik (HbA1c) dengan trigliserida dengan kekuatan korelasi yang bermakna sebesar 0,342 ($P = 0,001$).²¹ Ditemukan pula korelasi yang bermakna antara HbA1c dengan kolesterol total pada usia lansia awal ($P = 0,048$), lansia akhir ($P = 0,049$) dan manula ($P = 0,003$) pada penelitian yang dilakukan di Semarang.²²

Hasil uji analisis korelasi lainnya yang dilakukan pada HbA1c dengan HDL, HbA1c dengan LDL, dan HbA1c dengan kolesterol total menunjukkan bahwa tidak terdapat korelasi yang bermakna antara kedua variabel tersebut dengan $P > 0,05$. Hal yang sama di temukan pada penelitian sebelumnya dimana ditemukan kekuatan korelasi antara HbA1c dan HDL dengan nilai korelasi sebesar 0,056 dengan nilai $p = 0,665$, antara HbA1c dengan LDL memiliki nilai korelasi sebesar 0,243 dengan $P = 0,057$ dan kekuatan korelasi antara HbA1c dengan kolesterol total sebesar 0,096 dengan nilai $P = 0,458$ yang menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna diantara variabel yang di uji.¹³ Pada penelitian yang dilakukan di Manado juga, ditemukan hal yang sama yaitu tidak ditemukannya korelasi yang bermakna dengan kekuatan korelasi antara HbA1c dengan HDL adalah 0,514 dengan nilai P

= 0,514, pada analisis HbA1c dengan LDL ditemukan nilai korelasi sebesar 0,733 dengan $P = 0,116$, dan nilai korelasi pada uji HbA1c dengan kolesterol total sebesar 0,227 dengan nilai $P = 1,461$.²³

Dari hasil analisa korelasi ditemukan korelasi yang bermakna antara GDP dengan trigliserida dalam darah dan antara GDP dengan koleterol total. Sedangkan pada uji analisis yang dilakukan pada GDP dengan LDL dan HDL ditemukan bahwa tidak terdapat korelasi yang bermakna. Ditemukan pula arah korelasi yang positif pada variable yang diuji, dimana ketika terjadi peningkatan dari nilai GDP maka terjadi peningkatan pada nilai LDL, HDL, trigliserida dan kolesterol total.

Berdasarkan uji korelasi yang dilakukan oleh peneliti dimana ditemukan korelasi yang bermakna antara GDP dengan trigliserida dalam darah. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan di Jombang, dimana didapatkan hasil uji korelasi yang signifikan yaitu $P = 0,000$. Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapatnya hubungan antara kadar glukosa darah pada penderita DM yang sangat nyata dengan peningkatan kadar trigliserida.²⁴

Pada uji korelasi didapatkan bahwa terdapat korelasi yang signifikan antara GDP dan kolesterol total. Namun hal yang berbeda ditemukan pada penelitian

di Cilegon dimana nilai $P = 0,991$ ($P > 0,05$).²⁵ Korelasi yang tidak bermakna ditemukan juga pada penelitian di RSUPN Cipto Mangunkusumo antara kadar GDP dan kolesterol total dengan nilai $P = 0,927$.²⁶

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan hasil uji korelasi yang tidak bermakna antara GDP dengan kadar LDL, dan HDL dalam darah. Hasil yang sama yang ditemukan dari penelitian sebelumnya yaitu nilai korelasinya sebesar 0,015 dengan nilai $P = 0,935$ dan nilai koefisien antara GDP dan HDL sebesar -0,204 dengan nilai $P = 0,272$ yang menandakan bahwa tidak adanya kekuatan korelasi yang bermakna antara variabel yang diuji.¹⁸

Pada uji korelasi antara GD2PP dengan kolesterol ditemukan diketahui bahwa tidak terdapat kekuatan korelasi yang bermakna antara kedua variable yang diuji. Demikian pula ditemukan hal yang sama pada penilitian sebelumnya antara GD2PP dengan kadar kolesterol total yang memiliki nilai $P = 0,959$.²⁶

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa terdapatnya korelasi antara kadar HbA1c dengan trigliserida dan kadar GDP dengan trigliserida dan kolesterol total.

DAFTAR PUSTAKA

1. World Health Organization : Diabetes (Cited Agustus 2016) Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs312/en/>
2. Soegondo S, Soewondo P, Subekti I. Penatalaksanaan diabetes melitus terpadu. Cetakan kelima, 2005. Jakarta: Balai Penerbit FKUI.
3. WHO. The 10 leading causes of death by broad income group. 2008 [Cited Agustus 2016]. Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs310/en/>.
4. Cho NH. Q&A: Five questions on the 2015 IDF Diabetes Atlas. 2016 [Cited Agustus 2016]. Available from: <https://www.clinicalkey.com#!/content/journal/1-s2.0-S0168822716301127?scrollTo=%231-s2.0-S0168822716301127-fx2>
5. RISKESDAS. Jakarta: Litbangkes; 2013.
6. Tahun 2030 prevalensi diabetes melitus di Indonesia mencapai 21,3 juta Orang . 2009 [Cited Agustus 2016]. Available from: <http://www.depkes.go.id/article/view/414/tahun-2030-prevalensi-diabetes-melitus-di-indonesia-mencapai-213-juta-orang.html>
7. Marentek E. Resistensi insulin pada diabetes melitus tipe 2. 2006 [Cited Agustus 2016]. Available from: <file:///C:/Users/T%20O%20S%20H%20I%20B%20A/Downloads/Resistensi%20Insulin%20pd%20DM%20tipe%20-%20-%20CDK%20Kalbe.pdf>
8. S. Joste, Mutmainnah, Hardjoeno. Lipid profile in type 2 diabetic mellitus patient's. 2006 [Cited Agustus 2016] . Available from: <http://journal.unair.ac.id/download-fullpapers-PDF%20Vol%2013-01-06.pdf>
9. Pandelaki K. Diabetic dyslipidemia management, the first east Indonesia endo-metabolic update. Makassar: Perkeni Cabang Makassar; 2006. p. 24–31.
10. Avogaro A1, Giorda C, Maggini M, Mannucci E, Raschetti R, Lombardo F et al. Incidence Of Coronary Heart Disease In Type 2 Diabetic Men And Women: Impact Of Microvascular Complications, Treatment, And Geographic Location. Italy: Epub; 2007.
11. Subekti I, Susatia B, Yusrizal. Faktor Resiko Penyakit Jantung Koroner Dan Senam Jantung Sehat. Malang: Poltekkes Kemenkes Malang; 2015.
12. Fowler MJ. Microvascular and macrovascular complications of diabetes. clinical diabetes. 2008;26(2):77 – 82.
13. Primadana DA, Pandelaki K, dan Wongkar CP. Hubungan Kadar HbA1c Dengan Profil Lipid Pada Pasien Kaki Diabetik Di RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado. Manado: Jurnal e-clinic(eCl); 2016.
14. Priyadi R, Saraswati MR. Hubungan antara kendali glikemik dengan profil lipid pada penderita diabetes melitus tipe 2. Denpasar. [Cited September 2016]. Available from: <http://ojs.unud.ac.id/index.php/eum/article/view/11957>
15. Pearson ER, McCrimmon RJ. Diabetes Mellitus. Davidson's Principles and Practice of Medicine edisi 22. Elsevier; 2014. P.797-836. [Cited Mei 2017] Available from: <https://www.clinicalkey.com#!/content/book/3-s2.0-B9780702050350000217?scrollTo=%23hl0003037>
16. Wulandari H. Evaluasi Ketepatan Pemilihan Obat Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Di Instalasi Rawat Inap Rumah Sakit Umum Mardi Lestari Sragen Tahun 2009. Surakarta: 2010. [Cited Mei 2017] Available from: <http://eprints.ums.ac.id/10130/1/K100060179.pdf>
17. Wiardani NK, dan Kusumayanti GDA. Indeks Massa Tubuh, Lingkar Pinggang Serta Tekanan Darah Penderita Dan Bukan Penderita Diabetes Melitus. Denpasar. [Cited Mei 2017] Available from: <http://poltekkes-denpasar.ac.id/files/JIG/VIN1/wiardani.pdf>
18. Hanum NN. Hubungan Kadar Glukosa Darah Puasa Dengan Porfil Lipid Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Di Rumah Sakit Umum Daerah Cilegon Periode Januari-April 2013. Jakarta: Universitas Negeri; 2013. [Cited Mei 2017]. Available from: <http://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/26407/1/Nida%20Najibah%20Hannum-FKJK.pdf>
19. Ferri FF. Ferri's Clinical Advisor 2017: Metabolic Syndrome. Elsevier; 2017.
20. Sherwood L. Fisiologi Manusia dari sel ke sistem. Edisi 8. Jakarta: EGC.p.754,758.
21. Wedro B. Cholesterol Management. 2015. [cited Juli 2017]. Available from: http://www.medicinenet.com/cholesterol_management/article.htm
22. Wahab Z, Novitasari A, Fitria NW. Profil Lipid sebagai Kontrol Glikemik pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe II. Semarang: Universitas Muhammadiyah Semarang. [Cited Mei 2017]. Available from: <http://jurnal.unimus.ac.id/index.php/kedokteran/article/view/2569>

23. Loei GSC, Pandelaki K, Mandang V. Hubungan Kadar HbA1c Dengan Kadar Profil Lipid Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 Di Poliklinik Endokrin & Metabolik Rsup Prof. Dr. R. D. Kandou Manado. Manado: 2013. [Cited Mei 2017]. Available from: <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/eclinic/article/viewFile/3614/3142>
24. Ekawati ER. Hubungan Kadar Glukosa darah Terhadap Hypertriglyceridemia Pada Penderita Diabetes Mellitus. Surabaya: Universitas Airlangga; 2012. [Cited Mei 2017]. Available from: <http://fmipa.unesa.ac.id/kimia/wp-content/uploads/2013/11/1-5-Evy-Ratnasari-Ekawati-.pdf>
25. Noviyanti F, Decroli E Dan Sastri S. Perbedaan Kadar LDL-Kolesterol Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Dengan Dan Tanpa Hipertensi Di RS Dr. M. Djamil Padang Tahun 2011. Padang: 2011. [Cited Mei 2017] Available from: <http://jurnal.fk.unand.ac.id/index.php/jka/article/viewFile/297/279>
26. Rimba ZVP. Gambaran Kadar Kolesterol Total Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Di RSUPN Cipto Mangunkusumo Tahun 2010. Jakarta: Universitas Indonesia; 2011. [Cited Mei 2017]. Available from: http://lib.ui.ac.id/file?file=digital/20313296-S_Zwesty%20Viera%20Putri%20Rimba.pdf