

# HUBUNGAN ANTARA FAKTOR RISIKO OBESITAS DENGAN KEJADIAN DIABETES MELITUS TIPE 2 STUDI *CROSS-SECTIONAL* PADA PASIEN RAWAT JALAN RUMAH SAKIT UMUM DAERAH KOTA SEMARANG TAHUN 2016

Adinda Putri Wibawani <sup>^</sup>, Djoko Trihadi<sup>\*</sup>, Nurina Tyagita<sup>#</sup>

<sup>^</sup> Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung (UNISSULA) Semarang

<sup>\*</sup> Bagian Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung (UNISSULA) Semarang

<sup>#</sup> Bagian Ilmu Biokimia Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung (UNISSULA) Semarang

Adinda Putri Wibawani, Semarang. [adindaputriwibawani@gmail.com](mailto:adindaputriwibawani@gmail.com)

## ABSTRAK

Diabetes Mellitus merupakan penyakit degeneratif dengan prevalensi terus bertambah akibat gaya hidup yang tidak sehat, kegemukan dan malas berolahraga. Diabetes mellitus Tipe 2 (DM-2) merupakan bentuk paling umum dari diabetes mellitus, disebabkan berbagai kemungkinan seperti kecacatan dalam produksi insulin, resistensi terhadap insulin atau berkurangnya sensitifitas sel dan jaringan tubuh terhadap insulin yang ditandai dengan meningkatnya kadar insulin dalam tubuh. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui hubungan antara faktor risiko obesitas dengan kejadian DM-2.

Penelitian observasional analitik dengan pendekatan cross sectional telah dilakukan pada 200 responden dengan consecutive sampling di Poliklinik Penyakit Dalam RSUD Kota Semarang. Usia, jenis kelamin, pendidikan, pekerjaan, konsumsi lemak jenuh, dan kebiasaan olahraga ditanyakan langsung menggunakan kuesioner. Analisis statistik dengan menggunakan *chi square* dan *regresi logistic*.

Hasil uji *Chi-Square* pada usia  $\geq 45$   $p=0,009$ , jenis kelamin perempuan  $p=0,032$ , pendidikan  $p=0,051$ , tidak bekerja  $p=0,037$ , konsumsi lemak jenuh  $\geq 3$  kali/ minggu  $p=0,010$ , tidak olahraga  $p=0,004$ . Hasil uji multivariat dengan metode Regression Logistic, faktor tidak berolahraga merupakan faktor paling dominan berpengaruh terhadap kejadian DM-2, nilai  $p=0,004$  OR = 2,331 (1,303-4,167).

Usia  $\geq 45$  tahun, jenis kelamin perempuan, tidak bekerja, konsumsi lemak jenuh  $\geq 3$  kali/ minggu, dan tidak olahraga memiliki berpengaruh terhadap kejadian DM-2 pada pasien rawat jalan di Poliklinik Penyakit Dalam RSUD Kota Semarang Tahun 2016

Kata kunci : DM-2, Usia  $\geq 45$  tahun, jenis kelamin perempuan, tidak bekerja, konsumsi lemak jenuh  $\geq 3$  kali/ minggu, dan tidak olahraga.

## **ABSTRACT**

Diabetes Mellitus is a degenerative disease with a prevalence continues to increase due to an unhealthy lifestyle, overweight and lazy to exercise. Type 2 diabetes mellitus (DM-2) is the most common form of diabetes mellitus, due to various possibilities such as defects in insulin production, insulin resistance or reduced sensitivity of cells and tissues to insulin characterized by increased levels of insulin in the body. The purpose of this study was to determine the relationship between the risk factors of obesity with the incidence of DM-2.

Analytic observational study with cross sectional study was conducted on 200 respondents with consecutive sampling at the Polyclinic Internal Medicine Hospital Semarang. Age, gender, education, employment, consumption of saturated fats, and exercise habits using questionnaires asked directly.

Statistical analysis using chi square and logistic regression. Chi-Square test results at age  $\geq 45$   $p = 0.009$ , female gender  $p = 0.032$ , employment  $p = 0.051$ , it does not work  $p = 0.037$ , saturated fat consumption  $\geq 3$  times / week  $p = 0.010$ , and not exercise  $p = 0.004$ . Results of multivariate analysis with Logistic Regression method, a factor not to exercise is a dominant factor influenced the incidence of DM-2,  $p = 0.004$  OR = 2.331 (1.303 to 4.167).

Age over  $\geq 45$  years, female gender, it does not work, the consumption of saturated fats  $\geq 3$  times / week, and do not exercise have effect on the incidence of DM-2 on an outpatient basis at the Polyclinic Hospital Medicine Semarang 2016

Keywords: DM-2, age  $\geq 45$  years, female gender, it does not work, the consumption of saturated fats  $\geq 3$  times / week, and did not exercise.

## **PENDAHULUAN**

Obesitas atau kegemukan pada zaman dahulu, merupakan suatu kebanggaan dan kriteria untuk mengukur kesuburan serta kemakmuran suatu kehidupan, sehingga pada saat itu banyak orang berusaha gemuk agar status sosialnya dianggap tinggi. Obesitas merupakan suatu masalah kesehatan yang menjadi epidemik global (Kussoy, 2013). Obesitas adalah keadaan penimbunan lemak tubuh yang berlebih, akibat jumlah konsumsi energi melebihi energi yang dikeluarkan (Firmansyah, 2013). Kejadian obesitas meningkat dari tahun ke tahun, sehingga harus segera ditangani dan identifikasi faktor risiko diperlukan untuk mencegah komplikasi (Trihono, 2013). Faktor yang dapat meningkatkan risiko obesitas dapat dibagi menjadi faktor yang dapat dimodifikasi dan faktor yang tidak dapat dimodifikasi. Faktor yang tidak dapat dimodifikasi antara lain, usia, genetik, dan jenis kelamin. Faktor yang dapat dimodifikasi seperti, pengetahuan gizi, asupan makan, aktivitas fisik, stres, budaya, dan obat (Silvano, 2013).

Obesitas adalah faktor risiko yang paling berperandalam peningkatan angka kejadian diabetes melitus tipe-2 (DM-2) (Sundaralingam, 2016). Obesitas menyebabkan peningkatan resistensi insulin sehingga memicu kenaikan prevalensi DM-2 (Menggala, 2011). Delapan dari sepuluh penderita DM-2 adalah orang dengan berat badan berlebih (Sari, 2015). Wanita dengan indeks masa tubuh (IMT)  $\geq 31 \text{ kg/m}^2$  mengalami peningkatan risiko lebih dari 40 kali lipat untuk menderita diabetes dibanding wanita dengan IMT  $< 22 \text{ kg/m}^2$ . Pria dengan IMT  $\geq 35 \text{ kg/m}^2$  mengalami peningkatan risiko yang lebih besar yaitu 60,9 kali lipat dibanding dengan IMT  $< 23 \text{ kg/m}^2$  (Menggala, 2011).

Penelitian Justia (2012) penurunan masa tubuh dan peningkatan lemak tubuh menimbulkan penurunan aksi insulin pada jaringan sasaran. Penelitian

Zhong (2011) menyatakan bahwa reaksi inflamasi dapat menimbulkan resistensi insulin pada kejadian obesitas. Resistensi insulin ini menimbulkan penurunan aksi insulin dan mengakibatkan glukosa sulit memasuki sel, sehingga terjadi peningkatan kadar glukosa dalam darah. Peningkatan kadar gula darah disertai dengan penurunan aksi insulin akan mencetuskan gangguan metabolisme berupa diabetes melitus. Hiperglikemi kronis pada diabetes melitus berhubungan dengan kerusakan jangka panjang, disfungsi beberapa organ tubuh, terutama mata, ginjal, saraf, jantung dan pembuluh darah (Chaidara, 2015).

Berdasarkan latar belakang uraian di atas, penulis tertarik untuk meneliti hubungan antara faktor risiko obesitas dengan kejadian diabetes melitus tipe 2 pada pasien rawat jalan Rumah Sakit Umum Daerah Kota Semarang Tahun 2016.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui faktor risiko obesitas yang berpengaruh terhadap kejadian DM-2 pada pasien rawat jalan Rumah Sakit Umum Daerah Kota Semarang Tahun 2016.

Manfaat penelitian ini adalah sebagai bahan masukan bagi pasien rawat jalan Rumah Sakit Umum Daerah Kota Semarang Tahun 2016 untuk menghindari faktor risiko obesitas yang dapat menimbulkan DM-2 serta mencegah penyakit komplikasi

Hipotesis dari penelitian ini adalah terdapat hubungan antara faktor risiko obesitas (usia, jenis kelamin, pendidikan, pekerjaan, konsumsi lemak jenuh, dan olahraga) dengan kejadian DM-2 pada pasien rawat jalan rumah sakit umum daerah kota semarang tahun 2016.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian mengenai hubungan antara faktor risiko obesitas dengan kejadian diabetes melitus tipe 2 pada pasien rawat jalan rumah sakit umum daerah kota semarang tahun 2016 telah dilaksanakan di RSUD Kota Semarang pada bulan Agustus 2016.

Sampel dalam penelitian ini adalah pasien laki-laki dan wanita yang berobat pada unit rawat jalan Poliklinik Penyakit Dalam Rumah Sakit Umum Daerah Kota Semarang Tahun 2016 dengan jumlah sampel 200 serta memenuhi kriteria inklusi dan kriteria eksklusi. Kriteria inklusi yang dimaksud dalam penelitian tersebut adalah pasien dengan faktor risiko obesitas yang berobat di Poliklinik Penyakit Dalam Rumah Sakit Umum Daerah Kota Semarang Tahun 2016 pada unit rawat jalan pada bulan Agustus Tahun 2016, semua pasien yang bersedia mengikuti penelitian, serta kriteria eksklusi yang dimaksud adalah semua pasien perempuan yang sedang hamil, pasien yang sedang mengonsumsi obat penurun kadar gula darah, dan pasien yang sudah menderita DM sebelumnya.

Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *non-probability sampling* dengan cara *consecutive sampling*, karena semua subyek yang datang secara berurutan dan memenuhi kriteria pemilihan dimasukkan dalam penelitian sampai jumlah subyek yang diperlukan terpenuhi. Setelah data terkumpul, analisis data dilakukan dengan bantuan program SPSS. Peneliti mencari hubungan antara keenam variabel dengan uji Chi-square dan melihat faktor yang paling dominan antara keenam variabel dengan uji multivariate.

## HASIL PENELITIAN

Tabel 4.1. Distribusi Karakteristik Faktor Risiko Obesitas yang Berpengaruh Terhadap Kejadian DM-2

Variabel	Frekuensi	Presentase (%)
<b>DM-2</b>		
• Iya	116	58
• Tidak	84	42
<b>Jenis Kelamin</b>		
• Perempuan	129	64,5
• Laki-laki	71	35,5
<b>Usia ≥45 tahun</b>		
• Iya	119	59,5
• Tidak	81	40,5
<b>Pendidikan</b>		
• Rendah	132	66
• Tinggi	68	34
<b>Pekerjaan</b>		
• Tidak Bekerja	103	51,5
• Ibu Rumah Tangga	43	21,5
• Wiraswasta/ pedagang/ jasa	21	10,5
• Pegawai BUMN/ swasta	13	6,5
• TNI/POLRI/PNS	9	4,5
• Petani/ nelayan/ buruh		
<b>Konsumsi Lemak Jenuh</b>		
• ≥3 kali/ minggu	130	65
• <3 kali/ minggu	70	35
<b>Olahraga</b>		
• Tidak	121	60,5
• Jarang	32	16
• Sedang	24	12
• Sering	23	11,5

Tabel 4.2. Hasil Tabulasi Silang Antara Faktor Risiko Obesitas yang Berhubungan dengan Diabetes Mellitus

Faktor yang berhubungan	Diabetes Mellitus		Total	P Value	95%CI
	Iya	Tidak			
<b>Umur &gt;45 tahun</b>					
• Iya	78 (39%)	41 (20,5%)	119(59,5%)	0,009*	1,397 (1,071-1,823)
• Tidak	38 (19%)	43 (21,5%)	81 (40,5%)		
<b>Jenis Kelamin</b>					
• Perempuan	82 (41%)	47 (23,5%)	129 (64,5%)	0,032*	1,327 (1,008-1,749)
• Laki-laki	34 (17%)	37 (18,5%)	71 (35,5%)		

<b>Pendidikan</b>						
• Rendah	83 (41,5%)	49 (24,5%)	132 (66%)	0,051	1,296 (0,982- 1,710)	
• Tinggi	33 (16,5%)	35 (17,5%)	68 (34%)			
<b>Pekerjaan</b>						
• Tidak bekerja	67 (33,5%)	36 (18%)	103 (51,5%)	0,037*	1,288 (1,010- 1,641)	
• Ibu rumah tangga	23 (11,5%)	20 (10%)	43 (21,5%)	0,499	0,903 (0,664- 1,228)	
• Wiraswasta/ pedagang/ jasa	10 (5%)	11 (5,5%)	21 (10,5%)	0,308	0,804 (0,505- 1,280)	
• Pegawai BUMN/ Swasta	8 (4%)	5 (2,5%)	13 (6,5%)	0,789	1,066 (0,682- 1,666)	
• TNI/ POLRI/ PNS	4 (2%)	9 (4,5%)	13 (6,5%)	0,04	0,514 (0,225- 1,171)	
• Petani/ nelayan/ buruh	5 (2,5%)	4 (2%)	9 (4,5%)	0,879	0,956 (0,526- 1,736)	
<b>Konsumsi lemak jenuh</b>						
• ≥3 kali/ minggu	84 (42%)	46 (23%)	130 (65%)	0,010*	1,413 (1,063- 1,880)	
• <3 kali/ minggu	32 (16%)	38 (19%)	70 (35%)			
<b>Olahraga</b>						
• Tidak Olahraga	80 (40%)	41 (20,5%)	121 (60,5%)	0,004*	1,451 (1,105- 1,906)	
• Olahraga Jarang	13 (6,5%)	19 (9,5%)	32 (16%)	0,030	0,663 (0,429- 1,024)	
• Olahraga sedang	13 (6,5%)	11 (5,5%)	24 (12%)	0,685	0,926 (0,628- 1,365)	
• Olahraga sering	10 (5%)	13 (6,5%)	23 (11,5%)	0,134	0,726 (0,449- 1,175)	

Keterangan \*: ada hubungan yang signifikan

Tabel 4.3. Hasil bivariat *Binary Logistic*

Variabel	RP	95% CI		P
		Lower	Upper	
Usia ≥ 45 tahun	2,153	1,208	3,835	0,009
Jenis kelamin perempuan	1,899	1,055	3,417	0,033
Pekerjaan				
• Tidak bekerja	1,823	1,033	3,217	0,038
Konsumsi lemak jenuh				
• ≥ 3 kali/ minggu	2,168	1,200	3,919	0,010
Olahraga				
• Tidak olahraga	2,331	1,303	4,167	0,004

## PEMBAHASAN

Hasil analisis *Chi-Square* menunjukkan faktor yang berpengaruh terhadap kejadian DM-2 adalah usia ≥45 tahun ( $p=0,009$ ), jenis kelamin perempuan ( $p=0,032$ ), tidak bekerja ( $p=0,037$ ), konsumsi lemak jenuh ≥3 kali/ minggu

( $p=0,010$ ), dan tidak olahraga ( $p=0,004$ ). Data tersebut membuktikan hipotesis peneliti diterima, artinya terdapat pengaruh antara usia  $\geq 45$  tahun, jenis kelamin perempuan, tidak bekerja, konsumsi lemak jenuh  $\geq 3$  kali/ minggu, dan tidak olahragadengan kejadian DM-2 pada pasien rawat jalan Poliklinik Penyakit Dalam RSUD Kota Semarang tahun 2016.

Variabel usia  $\geq 45$  tahun memiliki pengaruh terhadap kejadian DM-2 dengan nilai  $p= 0,009$  dan  $RP= 1,397$  (1,071-1,823). Penelitian ini mendukung Laporan Riskesdas (2013) kelompok usia 45-54 tahun merupakan penderita DM terbanyak. Usia sangat erat kaitannya dengan DM-2, dimana pada usia lanjut terjadi peningkatan kadar produksi insulin glukosa dari hati sehingga lebih cenderung mengalami resisten insulin, dan gangguan sekresi insulin akibat penuaan dan apoptosis sel beta pankreas (Sundaralingam, 2016).

Jenis kelamin yang paling banyak menderita DM-2 adalah perempuan sejumlah 82 orang (41%) dan laki-laki sejumlah 34 orang (17%) dengan nilai  $p= 0,032$  dan  $RP= 1,327$  (1,088-1,749). Hasil penelitian ini sejalan dengan Kusniawati (2011) yang menjelaskan bahwa sebagian besar responden yang menderita DM-2 adalah jenis kelamin perempuan (61%). Shigaki et al (2010) menyatakan bahwa dari 97 responden yang mengikuti penelitian, 64% dari mereka juga berjenis kelamin perempuan. Wanita dewasa lebih berisiko menderita DM-2 karena wanita memiliki sel lemak lebih banyak dari laki-laki dan cenderung mudah gemuk. Insulin mengikatkan diri pada permukaan reseptor *GLUT-4* (*glucose transporter-4*) untuk memetabolisme glukosa (Mendrofa, 2012). Sel lemak dalam jumlah banyak dapat menyebabkan pengurangan jumlah reseptor pada membran sel yang selnya responsif terhadap insulin sehingga terjadi penggabungan abnormal antara kompleks

reseptor insulin dengan sistem transport glukosa. Ketidakmampuan ini akan mengganggu kerja insulin dan menyebabkan resistensi insulin tidak adekuat untuk mempertahankan kadar gula normal dalam darah (Sherwood, 2014).

Responden yang tidak bekerja sebanyak 103 orang (51,5%) dengan hasil analisis bivariat didapatkan  $p= 0,037$  dan  $RP= 1,288$  (1,010-1,641). Tidak bekerja erat kaitannya dengan kurang aktivitas fisik (Zuheri, 2015). Hasil penelitian ini sejalan dengan Fitriyani (2012) terdapat hubungan antara aktifitas fisik dengan kejadian DM-2, orang dengan aktifitas harian ringan memiliki resiko 2,68 kali untuk menderita DM-2 dibandingkan dengan orang yang yang aktifitas fisiknya sedang atau berat. Saat melakukan aktivitas fisik, otot-otot akan memakai lebih banyak glukosa dibanding saat tidak melakukan aktivitas fisik, dengan demikian konsentrasi glukosa darah akan turun. Melalui aktivitas fisik, insulin akan bekerja lebih baik sehingga glukosa dapat masuk ke dalam sel untuk dibakar menjadi tenaga (Lubis, 2016).

Hasil penelitian dengan proporsi responden yang menderita DM dialami oleh responden yang mengonsumsi lemak jenuh  $\geq 3$  kali/ minggu yaitu sebanyak 84 responden (42%). Hasil pengisian kuesioner *food recall* dan *FFQ* (*food frequency quosioner*) diketahui bahwa jenis sumber lemak yang sering dikonsumsi adalah gorengan, gajih, santan. Asupan lemak berlebih dapat meningkatkan kadar gula dalam darah (Lubis, 2016). Selain itu asupan lemak berlebih dapat memicu kenaikan jumlah lemak dalam tubuh dan kegemukan (Sundaralingam, 2016). Sel lemak yang resisten terhadap efek antilipolisis dari insulin, menyebabkan peningkatan proses lipolisis dan kadar asam lemak bebas *FFA* (*Free Fatty Acid*) dalam plasma. Peningkatan *FFA* akan merangsang proses glukoneogenesis, dan mencetuskan resistensi insulin di hati dan otot.

FFA juga akan menyebabkan gangguan sekresi insulin. Gangguan yang disebabkan oleh FFA ini disebut sebagai lipotoksisitas (PERKENI, 2015).

Responden yang tidak melakukan olahraga dan menderita DM sebanyak 80 responden (40%). Hasil analisis multivariat faktor risiko obesitas dapat disimpulkan bahwa variabel tidak berolahraga dengan nilai  $p= 0,010$  dan  $RP=2,217$  (1,215-4,046) menjadi faktor paling dominan yang berpengaruh terhadap kejadian DM-2 di Poliklinik Penyakit Dalam RSUD Kota Semarang pada bulan Agustus 2016. Hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Manik (2016) juga menunjukkan bahwa tidak berolahraga merupakan faktor risiko yang memengaruhi terjadinya DM. Olahraga teratur telah terbukti untuk meningkatkan kontrol glukosa darah, mengurangi faktor risiko kardiovaskular, kontribusi untuk penurunan berat badan, dan meningkatkan kesejahteraan. Selain itu, olahraga teratur dapat mencegah diabetes tipe 2 pada individu berisiko tinggi (ADA, 2015). Olahraga menyebabkan sel otot dan hati menjadi lebih sensitif terhadap insulin, sehingga dapat menyimpan dan menggunakan glukosa dengan lebih efektif sehingga dapat menurunkan kadar glukosa (Lubis, 2016).

Keterbatasan penelitian ini antara lain pada penelitian ini menggunakan metode *cross sectional*, dimana DM-2 beserta variabel lainnya diteliti secara bersamaan sehingga tidak diketahui mana yang lebih dahulu terjadi, apakah DM-2 ataupun keenam faktor terkait yang terjadi terlebih dahulu. Kemudian pada penelitian ini hanya menanyakan faktor risiko obesitas yang berhubungan dengan kejadian DM saja, tanpa mempertimbangkan faktor lain yaitu riwayat keluarga DM yang berperan sebagai risiko DM-2.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **KESIMPULAN**

Hasil penelitian ini disimpulkan bahwa terdapat hubungan antara faktor risiko obesitas (tidak berolahraga, jenis kelamin, usia  $\geq 45$  tahun, pendidikan, dan konsumsi lemak jenuh  $\geq 3$  kali/ minggu) dengan kejadian DM-2 pada pasien rawat jalan di Poliklinik Penyakit Dalam RSUD Kota Semarang tahun 2016

### **SARAN**

1. Diharapkan peneliti lain dapat melakukan penelitian mengenai DM-2 dengan metode berbeda seperti *cohort* maupun *case control*.
2. Diharapkan dapat digunakan sebagai salah satu sumber data untuk penelitian selanjutnya dan dilakukan penelitian lebih lanjut berdasarkan faktor lainnya, variabel yang berbeda, jumlah sampel yang lebih banyak, dan tempat yang berbeda.

## DAFTAR PUSTAKA

- American Diabetes Association, 2015, Standards of medical care in diabetes 2015, Diabetes Care, <http://care.diabetesjournals.org/>, 12 Januari 2017.
- Chaidara, 2015, Status Oral Higiene Dan Periodontal Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Di Rs Bunda Thamrin Dan Rsu Adam Malik Medan, <http://repository.usu.ac.id/handle/123456789/46927>, 20 Mei 2016.
- Firmansyah, V. R., Budiwati, S. D., Nugraha, A., 2013, Aplikasi Pencatatan Aktivitas Diet pada Penderita Obesitas Berbasis J2ME, <http://jit.telkomuniversity.ac.id/>, 15 Desember 2015.
- Kussoy, K., Fatimawali., Kepel B., 2013, Prevalensi Obesitas pada Remaja di Kabupaten Minahasa, <http://ejournal.unsrat.ac.id/>, 15 November 2015.
- Lubis, R., 2016, Pengaruh Pola Makan dan Aktivitas Fisik terhadap Kejadian DM Tipe 2 di RSUD Dr.Pirngadi Medan Tahun 2015, <http://repository.usu.ac.id/> , 15 maret 2016.
- Mendrofa, I., 2012, Karakteristik Penderita DM dan Pengetahuan Penderita DM Tentang Kontrol Kadar Gula Darah di RSUD Gunungsitoli Periode Juni – September 2011., <http://repository.usu.ac.id/> , 22 Mei 2016.
- Menggala, H., Putra, 2011, Gambaran Pengetahuan Mengenai Obesitas dan Kejadian Obesitas pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara Angkatan 2007 dan Angkatan 2010 di Medan tahun 2010, <http://repository.usu.ac.id/> , 8 Januari 2016.
- Perkumpulan Endokrinologi Indonesia, 2015, Konsensus Pengendalian dan Pencegahan Diabetes Mellitus Tipe 2 di Indonesia, PB. PERKENI, [www.pbpapdi.org](http://www.pbpapdi.org), 12 Januari 2017.
- Sari, D. N., 2015, Hubungan Kepatuhan Diet dengan Kualitas Hidup pada Penderita Diabetes Melitus di RSUD Dr. Pirngadi Medan, <http://repository.usu.ac.id/> , 18 Mei 2016.
- Sherwood, L., 2014, Fisiologi Manusia, Buku Kedokteran EGC, Jakarta, 708.
- Silvano, H., 2013, Hubungan Tingkat Konsumsi dan Akitivitas Fisik dengan IMT (Indeks Masa Tubuh), <http://jurnal.unimus.ac.id/>, 10 Desember 2015.
- Sundaralingam, T. M., 2016, Gambaran Risiko Penderita Diabetes Mellitus di Puskesmas Padang Bulan, Medan, <http://repository.usu.ac.id/> , 22 Mei 2016.
- Trihono., 2013, Riset Kesehatan Dasar 2013, <http://www.depkes.go.id/>, 26 November 2015.