

HUBUNGAN LINGKAR PINGGANG DENGAN KADAR GULA DARAH
PADA PENDERITA DIABETES MELITUS TIPE 2
DI PUSKESMAS BOTANIA KOTA BATAM

Dyah Marianingrum*¹Ibrahim**²
dyahmarianingrum@univbatam.ac.id, ibrahim@univbatam.ac.id

Fakultas Kedokteran Universitas Batam

ABSTRAK

Latar Belakang: Menurut International Diabetes Federation tahun 2017 tingkat prevalensi global penderita Diabetes Melitus sebesar 8,8% dari keseluruhan penduduk di dunia dari tahun ke tahun menunjukkan adanya peningkatan. Jumlah kematian yang terjadi sebanyak 4 juta jiwa pada tahun 2017. Wilayah pasifik barat termasuk Indonesia memiliki angka mortalitas tertinggi dibandingkan seluruh wilayah dengan angka kematian 1,3 juta jiwa pada orang dewasa. Hal ini menunjukkan kesadaran penderita Diabetes Melitus untuk memeriksakan secara rutin ke pusat kesehatan masih kurang. Menurut Riset Kesehatan Dasar tahun 2013 prevalensi penderita Diabetes Melitus di Indonesia berdasarkan diagnosis atau gejala sebesar 2,1% meningkat dari riset sebelumnya sebesar 1,1%. Prevalensi DM di Provinsi Kepulauan Riau meningkat dari 0,8 ke nilai 1,5%. Menurut data Dinas Kesehatan Kota Batam tahun 2016, angka kejadian Diabetes Melitus pada beberapa Puskesmas dengan angka kunjungan 3,724 kunjungan, Puskesmas Botania merupakan urutan ke tiga terbanyak setelah Lubuk Baja dan Belakang Padang.

Metode: Penelitian ini menggunakan metode survei dengan pendekatan *cross sectional*. Populasi dalam penelitian ini adalah pasien diabetes melitus Tipe 2 yang memeriksakan diri di Puskesmas Botania Kota Batam. Pengambilan sampel menggunakan teknik *Purposive sampling* dengan kriteria yang telah ditetapkan peneliti. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kadar gula darah karena sebagai diagnosa dari diabetes melitus sedangkan variabel bebas adalah ukuran lingkaran pinggang. Analisis data menggunakan uji *Spearman Rank*.

Hasil: Hasil analisis univariat menunjukkan 73,7% mayoritas responden memiliki kadar gula sewaktu yang tinggi. Analisa bivariat dengan uji *Spearman Rank*, hasil analisa didapatkan ada hubungan ukuran lingkaran pinggang dengan kadar gula darah ($P\text{ value} = 0,341$) dengan arah hubungan positif dan kekuatan hubungan cukup ($r = 0,409$).

Kesimpulan: Ada hubungan yang bermakna antara ukuran lingkaran pinggang dengan kadar gula darah dengan kekuatan hubungan cukup

Kata Kunci: Lingkaran Pinggang, Kadar Gula Darah, Diabetes Melitus Tipe 2

**RELATIONSHIP OF WAIST CIRCLE WITH BLOOD SUGAR LEVELS
IN PATIENTS WITH DIABETES MELLITUS TYPE 2
IN PUSKESMAS BOTANIA KOTA BATAM**

Dyah Marianingrum*Ibrahim**
dyahmarianingrum@univbatam.ac.id, ibrahim@univbatam.ac.id

Faculty of Medicine at Batam University

ABSTRACT

Background: According to the 2017 International Diabetes Federation, the global prevalence rate of Diabetes Mellitus sufferers of 8.8% of the total population in the world from year to year shows an increase. The number of deaths that occurred as many as 4 million people in 2017. The western Pacific region including Indonesia has the highest mortality rate compared to all regions with a mortality rate of 1.3 million in adults. This shows the awareness of the sufferers of Diabetes Mellitus for routine check-ups to health centers is still lacking. According to the 2013 Basic Health Research, the prevalence of people with diabetes mellitus in Indonesia based on a diagnosis or symptoms of 2.1% increased from previous research of 1.1%. The prevalence of DM in Riau Islands Province increased from 0.8 to 1.5%. According to Batam City Health Office data in 2016, the incidence of Diabetes Mellitus in several Puskesmas with 3,724 visits, Botania Puskesmas was the third highest after Lubuk Baja and Balik Padang.

Method: This study used a survey method with a cross-sectional approach. The population in this study was Type 2 diabetes mellitus patients who examined themselves at the Botania Health Center in Batam City. Sampling using a purposive sampling technique with criteria established by researchers. The dependent variable in this study is blood sugar level because it is a diagnosis of diabetes mellitus while the independent variable is the measurement of waist circumference. Data analysis using the Spearman rank test.

Results: The results of the univariate analysis showed 73.7% of the majority of respondents had a high sugar level. Bivariate analysis with the Spearman Rank test, the results of the analysis found there is a relationship between waist circumference size and blood sugar levels (P-value = 0.341) with the direction of a positive relationship and the strength of the relationship is sufficient ($r = 0.409$).

Conclusion: There is a significant relationship between waist circumference size and blood sugar level with sufficient strength of a relationship

Keywords: Waist Circumference, Blood Sugar Levels, Diabetes Mellitus Type 2

LATAR BELAKANG

Diabetes melitus (DM) merupakan penyakit atau gangguan metabolisme kronis dengan multi etiologi yang ditandai dengan tingginya kadar gula darah disertai dengan gangguan metabolisme karbohidrat, lipid, dan protein sebagai akibat dari insufisiensi fungsi insulin. Insufisiensi insulin dapat disebabkan oleh gangguan produksi insulin oleh sel-sel langerhans kelenjar pancreas atau disebabkan hiperinsulinemia karena produksi insulin yang berlebihan sebagai efek dari respon terhadap glukagon menyebabkan resistensi insulin. (Depkes, 2008).

Salah satu faktor risiko DM tipe 2 adalah obesitas sentral. Obesitas sentral terjadi karena ada penimbunan lemak, terutama di bagian intraabdominal. Hal ini berkorelasi positif dengan lingkar pinggang (LP) sehingga lingkar pinggang menjadi prediktor risiko DM tipe 2 (Klein *et al.*, 2007).

Lingkar pinggang yang melebihi normal berhubungan dengan peningkatan kadar gula darah plasma melalui keseimbangan energi positif dari asupan energi yang berlebihan sehingga terjadi akumulasi lemak di jaringan adiposa abdominal yang berdampak pada peningkatan asam lemak bebas, proses glukoneogenesis, akumulasi trigliserida yang menyebabkan resistensi insulin. Sehingga peningkatan lingkar pinggang merupakan faktor risiko mayor diabetes tipe 2 (Gautier *et al.*, 2010).

Menurut International Diabetes Federation (IDF 2017) tingkat prevalensi global penderita DM pada tahun 2017 sebesar 8,8% dari keseluruhan penduduk di dunia dari tahun ke tahun menunjukkan adanya peningkatan. Berdasarkan data dari jumlah penderita DM sebanyak 415 juta jiwa di tahun 2015 meningkat menjadi 424

juta jiwa di tahun 2017 dan diperkirakan akan bertambah menjadi 628 juta jiwa pada tahun 2045. Jumlah kematian yang terjadi sebanyak 4 juta jiwa pada tahun 2017. Wilayah pasifik barat termasuk Indonesia memiliki angka mortalitas tertinggi dibandingkan seluruh wilayah dengan angka kematian 1,3 juta jiwa pada orang dewasa.

Menurut Laporan Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas 2013) prevalensi penderita DM di Indonesia berdasarkan diagnosis atau gejala pada tahun 2013 (2,1%) mengalami peningkatan dibandingkan pada tahun 2007 (1,1%). Prevalensi DM tertinggi terdapat di Provinsi Sulawesi Tengah dengan nilai prevalensi 3,7% dan prevalensi terendah terdapat di Provinsi Lampung. Prevalensi DM di Provinsi Kepulauan Riau meningkat dari 0,8 ke nilai 1,5%.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif. Penelitian ini menggunakan metode survei dengan *pendekatan cross sectional* dimana data yang menyangkut variabel bebas atau risiko dan variabel terikat atau akibat, akan dikumpulkan dalam waktu yang bersamaan (Notoatmojo, 2014). Populasi dalam penelitian ini adalah pasien diabetes melitus yang terdata di wilayah Puskesmas Botania, Kota Batam 2017 berjumlah 107 kasus, penelitian ini menggunakan *purposive sampling* dikarenakan peneliti menggunakan satu kelompok yang dianggap dapat merepresentasikan populasi. Sampel yang diambil dalam penelitian ini adalah pasien diabetes melitus yang memeriksakan diri di Puskesmas Botania pada bulan Februari - Maret 2019 berjumlah 38 pasien. Setelah itu dianalisis secara univariat dan bivariat dengan komputer menggunakan uji korelasi *spearman rank*.

HASIL PENELITIAN

1. Hasil Analisa Univariat

a. Distribusi Frekuensi Ukuran Lingkar Pinggang pada pasien diabetes melitus tipe 2 di Puskesmas Botania dari Bulan Februari – Maret Tahun 2019.

Tabel 4.1 Gambaran Ukuran Lingkar Pinggang Pasien Diabetes Melitus Tipe 2

Ukuran Lingkar Pinggang	Frekuensi (f)	Persentase (%)
Normal	11	28,9
Tidak Normal	27	71,1
Total	38	100

Tabel 4.1 menunjukkan dari 38 responden yang diteliti sebanyak 11 orang (28,9%) memiliki ukuran lingkar pinggang yang normal, dan 27 orang (71,1%) memiliki ukuran lingkar pinggang yang tidak normal.

b. Distribusi Frekuensi Kadar Gula Darah pada pasien diabetes mellitus tipe 2 di Puskesmas Botania dari Bulan Februari – Maret Tahun 2019.

Tabel 4.2 Gambaran Kadar Gula Darah Sewaktu Pasien Diabetes Melitus Tipe 2

Kadar Gula Darah Sewaktu	Frekuensi (f)	Persentase (%)
Normal	10	26,3
Tinggi	28	73,7
Total	38	100

Tabel 4.2 menunjukkan dari 38 responden yang diteliti sebanyak

10 orang (26,3%) memiliki kadar gula darah sewaktu yang normal, dan 28 orang (73,7%) memiliki kadar gula darah sewaktu yang tinggi.

2. Hasil Analisa Bivariat

Hubungan Ukuran Lingkar Pinggang dengan Kadar Gula Darah Sewaktu pada pasien diabetes mellitus tipe 2 di Puskesmas Botania dari Bulan Februari-Maret Tahun 2019

Tabel 4.3 Hubungan Ukuran Lingkar Pinggang dengan Kadar Gula Darah Sewaktu Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2

Ukuran Lingkar Pinggang	Kadar Gula Darah Sewaktu		Total	<i>p value</i>			
	Normal	Tinggi					
g	f	%	f	%	f	%	
Normal	6	54,5	5	45,5	11	100	0,011
Tidak Normal	4	14,8	23	85,2	27	100	
Jumlah	10		28		38		

Berdasarkan Tabel 4.3 dari 38 responden yang diteliti dapat diketahui bahwa diantara 11 orang yang memiliki ukuran lingkar pinggang yang normal, 6 (54,5%) orang memiliki kadar gula darah sewaktu yang normal dan 5 (45,5%) orang memiliki kadar gula darah sewaktu yang tinggi. Diantara 27 orang yang memiliki ukuran lingkar pinggang tidak normal, 4 (14,8%) orang memiliki kadar gula darah sewaktu yang normal dan 23 (85,2%) orang memiliki kadar gula darah sewaktu yang tinggi.

Tabel 4.4 Korelasi Spearman Rank

	Kadar Gula Darah Sewaktu	
Ukuran Lingkar Pinggang	<i>r</i>	0,409
	<i>p</i>	0,011
	<i>n</i>	38

Berdasarkan Tabel 4.4 diketahui nilai *Significancy* 0,011 ($<0,05$) menunjukkan bahwa korelasi antara ukuran lingkar pinggang dengan kadar gula darah sewaktu adalah bermakna. Nilai korelasi *Spearman* sebesar 0,351 menunjukkan bahwa arah korelasi positif dengan kekuatan korelasi yang cukup.

PEMBAHASAN

A. Ukuran Lingkar Pinggang

Dari 38 responden yang diteliti didapatkan sebanyak 11 orang (28,9%) memiliki ukuran lingkar pinggang yang normal, dan 27 orang (71,1%) memiliki ukuran lingkar pinggang yang tidak normal.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh L Sosiana (2014), di Gandu Sendangtirto Berbah Sleman Yogyakarta menunjukkan bahwa ukuran lingkar pinggang pada penderita diabetes melitus tipe 2 melebihi normal dengan persentase 85,7%.

Ukuran lingkar pinggang pada pasien diabetes melitus tipe 2 ini menandakan sebagian besar pasien mengalami obesitas sentral karena lingkar pinggang berkorelasi dengan lemak abdomen. Lemak abdominal dalam hal ini termasuk lemak subkutan dan lemak visceral yang melingkupi organ interna (Gummeson, 2009). Faktor resiko obesitas sentral diantaranya status perkawinan, kebiasaan merokok, konsumsi kondisi

mental emosional (Sugianti et al., 2009).

B. Kadar Gula Darah Sewaktu

Dari 38 responden yang diteliti sebanyak 10 orang (26,3%) memiliki kadar gula darah yang normal, dan 28 orang (73,7%) memiliki kadar gula darah yang tinggi.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh M Iqbal 2014 di Karanganyar menunjukkan bahwa kadar gula darah yang melebihi normal dengan persentase 52%.

Gula darah sewaktu merupakan hasil pemeriksaan sesaat pada suatu hari tanpa memperhatikan waktu makan terakhir (ADA, 2010). Gula darah sewaktu merupakan kriteria diagnostik diabetes melitus apabila ≥ 200 mg/dl.

Kadar gula darah sewaktu yang meningkat karena tubuh tidak dapat menggunakan insulin yang diproduksi secara efektif sehingga terjadi peningkatan konsentrasi glukosa di dalam darah (Kemenkes RI, 2014).

C. Hubungan Lingkar Pinggang Dengan Kadar Gula Darah Sewaktu

Hasil analisa bivariat untuk mengetahui hubungan lingkar pinggang dengan kadar gula darah sewaktu pada pasien diabetes melitus tipe 2 pada penelitian ini menggunakan uji korelasi Spearman. Hasil analisa dengan uji statistik tersebut menyatakan adanya hubungan yang signifikan antara lingkar pinggang dengan kadar gula darah pada pasien diabetes melitus tipe 2 ($p=0,011$; $\alpha=0,05$) dan kekuatan hubungan antara lingkar pinggang dengan kadar gula darah sedang ($r=0,409$).

Hasil ini menunjukkan bahwa responden yang memiliki lingkar pinggang tinggi cenderung memiliki kadar gula darah yang tinggi pula sehingga menyebabkan diabetes melitus tipe 2. Hal ini sesuai dengan penelitian

yang dilakukan oleh L Sosiana (2014) yang menjelaskan bahwa sebagian besar responden yang memiliki lingkaran pinggang tinggi cenderung memiliki kadar gula darah yang tinggi ($p=0,023$ dan $r=0,262$). Namun gambaran hasil penelitian ini bertolak belakang dengan penelitian yang dilakukan Lipoto (2007) dengan judul hubungan nilai antropometri dengan kadar glukosa darah ($p>0,05$ dan $r=0,168$).

Menurut Henry RR (2003) meningkatnya asam lemak bebas pada mereka yang gemuk dan diabetes melitus tipe 2 disebabkan oleh meningkatnya pemecahan trigliserid (proses lipolisis) di jaringan lemak terutama di daerah visceral. Meningkatnya lipolisis diduga berkaitan dengan meningkatnya aktivitas sistem saraf simpatis. Seperti diketahui lemak visceral peka terhadap rangsangan saraf simpatis sehingga metabolisme sel lemak visceral sangat aktif. Asam lemak bebas yang tinggi dalam plasma berperan terhadap terjadinya resistensi insulin baik pada otot, hati, maupun pada pancreas.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pada pasien diabetes melitus tipe 2 di Puskesmas Botania Kota Batam, dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil pengukuran ukuran lingkaran pinggang, didapatkan sebanyak 28,9% memiliki ukuran lingkaran pinggang normal dan 71,1% memiliki ukuran lingkaran pinggang tidak normal.
2. Berdasarkan hasil pengukuran kadar gula darah, didapatkan sebanyak (26,3%) memiliki kadar gula darah sewaktu yang normal dan (73,7%) memiliki kadar gula darah sewaktu yang tinggi.
3. Berdasarkan hasil pengukuran ukuran lingkaran pinggang normal, didapatkan sebanyak (54,5%) memiliki kadar gula darah sewaktu yang normal dan (45,5%) memiliki kadar gula darah sewaktu yang tinggi. Sedangkan hasil pengukuran ukuran lingkaran pinggang tidak normal, didapatkan sebanyak (14,8%) memiliki kadar gula darah sewaktu yang normal dan (85,2%) memiliki kadar gula darah sewaktu yang tinggi.
4. Terdapat hubungan bermakna dan kekuatan hubungan yang cukup antara lingkaran pinggang dengan kadar gula darah dengan nilai $p=0,011$ dan $r=0,406$.

SARAN

1. Bagi Responden
 - a. Peneliti menyarankan kepada responden agar melakukan diet dan olahraga untuk menurunkan ukuran lingkaran pinggang dan kadar gula darah.
 - b. Melakukan pengecekan rutin ukuran lingkaran pinggang dan kadar gula darah di pusat pelayanan kesehatan.
2. Bagi Instansi
 - a. Kesehatan
 1. Tetap menjaga ketersediaan informasi yang ada, baik melalui poster maupun informasi dari petugas medis
 2. Melakukan pengawasan rutin terhadap pasien diabetes melitus tipe 2
 3. Memberikan penyuluhan pasien dan keluarganya tentang diabetes melitus tipe 2
 - b. Pendidikan
 1. Bagi Fakultas Kedokteran Universitas Batam agar dapat melengkapi buku-buku maupun jurnal berstandar internasional di perpustakaan guna mempermudah mahasiswa dalam mencari informasi.
3. Bagi Peneliti Selanjutnya
 - a. Diharapkan agar dapat menggunakan sampel yang lebih

banyak sehingga dapat mewakili seluruh populasi

- b. Diharapkan dapat menggunakan metode yang berbeda dan data primer maupun sekunder sehingga hasil yang diharapkan lebih representatif dan lebih valid

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman, F. 2014. Faktor-faktor Pendorong Prilaku Diet Tidak Sehat pada Wanita Usia Dewasa Awal Studi Kasus pada Mahasiswi Universitas Mulawarman. *eJournal Psikologi*. 2(2): 163-170.
- American Diabetes Assosiation. 2010. Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. *ADA Diabetes Care Journal*. 33(1): 62-69
- _____. 2017. Standart of Medical Care in Diabetes. *ADA Diabetes Care Journal*. 40(1): 1-131
- American Heart Association. 2012. Guideline for the Diagnosis and Management of Patients With Stable Ischemic Heart Disease. *AHA Journal*. 126(25): 357-471
- Arikunto, S. 2010. *Prosedur penelitian : Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Arora. 2008. *5 Langkah Mencegah Dan Mengobati Tekanan Darah Tinggi*. Jakarta : Bhauana Ilmu Populer.
- Badan Peneliti dan Pengembangan Kesehatan Kementrian Kesehatan RI. 2013. Riset Kesehatan Daerah 2013.
- Coulston, A, Carol Boushey, Mario Feruzzi. 2013. *Nutrition in the Prevention and Treatment of Disease 3rd Edition*. Massachusetts: Academic Press.
- Dahlan, M.S. 2011. *Statistik untuk kedokteran dan kesehatan edisi 5*. Jakarta: Salemba Medika.
- Després, J.P., et al. 2007. Abdominal Obesity and the Metabolic Syndrome: Contribution to Global Cardiometabolic Risk. *American Heart Association Journal*. 28(6): 1039-1049.
- Direktorat Pengendalian Penyakit Tidak Menular Depkes RI. 2008. Pedoman Pengendalian Diabetes Mellitus dan Penyakit Metabolik.
- Fathmi, A. 2012. Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Kadar Gula Darah Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Rumah Sakit Umum Daerah Karanganyar. Skripsi. Tidak diterbitkan. Universitas Muhammadiyah Surakarta: Surakarta
- Fatimah, R.N. 2015. Diabetes Mellitus Tipe 2. *J Majority UNILA*. 4(5): 93 - 101.
- Garg, A. 2004. Regional adiposity and insulin resistance. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*. 89(9): 4206-4210.
- Gastaldelli, A., et al. 2004. Separate contribution of diabetes, total fat mass, and fat topography to glucose production, gluconeogenesis, and glycogenolysis. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*. 89(8): 3914-3921.
- Gautier, A., et al. 2010. Increases in Waist Circumference and Weight As Predictors of Type 2 Diabetes in Individuals With Impaired Fasting Glucose: Influence of Baseline BMI. *Diabetes Care*. 33(8): 1850-1852.
- Gholamreza, V., et al. 2014. The association of fasting blood glucose (FBG) and waist circumference in northern adults in Iran: a population based study. *Journal of Diabetes and Metabolic Disorder*. 13(2): 1-6.
- Guyton, A.C, dan Hall, J.E. 2014. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran Edisi 12*. Penerjemah: Ermita I, Ibrahim I. Singapura: Elsevier.

- Henry, R.R dan Mudaliar, S. 2003. *Obesity and type 2 diabetes mellitus*. Philadelphia:Lippincott Williams & Wilkins.
- Hofbauer, K.G. 2002. Molecular pathways to obesity. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorder*. 26(2): 18-27.
- Indriati, E. 2010. *Antropometri untuk Kedokteran, Keperawatan, Gizi dan Keolahragaan*. Yogyakarta: Citra Aji Parama.
- International Diabetes Federation. 2017. Atlas Diabetes Edisi 8.
- Iqbal, M. 2014. Hubungan antara Ukuran Lingkar Pinggang dengan Kadar Glukosa Postprandial pada Anggota Kepolisian Resor Karanganyar. Skripsi. Tidak diterbitkan. Fakultas Kedokteran. Universitas Muhammadiyah Surakarta: Surakarta.
- Jafar, N. 2010. Hipertensi. *Jurnal Universitas Hasanuddin*. Makassar: Fakultas Kesehatan Masyarakat Unhas.
- Kariadi, S. 2009. *Diabetes ? Siapa Takut: Panduan Lengkap untuk Diabetes, Keluarganya, dan Professional Medis*. Bandung: PT.Mizan Pustaka.
- Klein, S., et al. 2007. Waist circumference and cardiometabolic risk : a consensus statement from Shaping America's Health: Association for Weight Management and Obesity Prevention; NAASO, The Obesity Society; the American Society for Nutrition; and the American Diabetes Association. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 85(5): 1197-1202.
- Li, WC., et al. 2013. Waist-to-height ratio, waist circumference, and body mass index as indices of cardiometabolic risk among 36,642 Taiwanese adults. *European Journal of Nutrition*. 52(1): 57-65.
- Lipoeto, NI., et al. 2007. Hubungan Nilai Antropometri dengan Kadar Glukosa Darah. *Medika Fakultas Kedokteran Universitas Andalas*: 23-28.
- Mei, Z., et al. 2002. Validity of body mass index compared with other body-composition screening indexes for the assessment of body fatness in children and adolescents. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 75(6): 978-985.
- Michael, AK. 2007. Patogenesis of Diabetes Mellitus. <http://ocw.tufts.edu/Content/51/lecturenotes/673764/674517> (diakses 10 Desember 2017).
- Mooradian. AD, Bernbaum. M, Albert SG. 2006. A Rational Approach to Starting Insulin Therapy. *Annals of Internal Medicine*. 145(2): 125-134.
- Notoatmodjo, S. 2010. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta : Rineka Cipta.
- _____. 2014. *Ilmu Perilaku Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Novianti, A. 2017. Pengukuran Antropometri Lansia. Universitas Essa Unggul.
- Novotny, R., et al. 2006. Asian adolescents have higher trunk: peripheral fat ratio than Whites. *The American Journal of Nutrition*. 136(3): 642-647.
- PERKENI. 2011. Konsensus Pengelolaan dan pencegahan Diabetes Mellitus tipe 2 tipe 2 di Indonesia. Jakarta:PB PERKENI.
- Price, S. A. dan Wilson, L. M. 2006. *Patofisiologi : Konsep Klinis Proses-Proses Penyakit, Edisi 6, Volume 1*. Jakarta: EGC.
- Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI. 2014. Situasi dan Analisis Diabetes.

- Pusparini. 2007. Obesitas sentral, sindroma metabolik dan diabetes melitus tipe dua. *Jurnal Universa Medicina*. 26(4): 195-204.
- Sahlasaida, 2015. Penyakit Diabetes Melitus, Penyebab dan Gejalanya. <http://tipkesehatan.com> (diakses 8 Januari 2019)
- Stoppler, M.C. 2012. Obesity. www.medicinenet.com (diakses 10 Februari 2019)
- Subekti, I. 2007. *Penatalaksanaan Diabetes Melitus Terpadu*. Jakarta : Balai Penerbit FKUI.
- Sugianti, E, Hardinsyah, N. Afriansyah. 2009. Faktor Risiko terhadap Obesitas Sentral pada Orang Dewasa di DKI Jakarta. *Indonesian Journal of Clinical Nutrition*. 32(2): 105-117.
- Sugiyono, 2004, *Statistika untuk Penelitian, Cetakan Keenam*. Bandung: Alfabeta.
- _____. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suryono S. 2014. Diabetes Melitus di Indonesia, Dalam : Aru W, dkk, editor. *Ilmu Penyakit Dalam, Jilid II, Edisi VI*. Jakarta : Interna Publishing.
- Swinburn, B.A., et al. 2004. Diet, nutrition and the prevention of excess weight gain and Obesity. *WHO: Public Health Nutrition*. 7(1A): 123–146.
- Tchernof, A, J.P Després. 2013. Pathophysiology Of Human Visceral Obesity: An Update. *The American Journal of Physiological Reviews*. 93(1):359-404.
- Waspadji., et al. 2013. Ende Diabetes Study: diabetes and its characteristics in rural area of East Nusa Tenggara. *Medical Journal Of Indonesia*. 22(1): 30-39.
- Wiardani, N.K, Kusumayanti D,. 2010. Indeks Massa Tubuh, Lingkar Pinggang, serta Tekanan Darah Penderita dan bukan Penderita Diabetes Mellitus. *JIG Poltekkes Denpasar*. 1(1): 18-27.
- Yaturu, S. 2011. Obesity and type 2 diabetes. *Journal of Diabetes Mellitus*. 1(4): 79-95.