



**PERAN KENDALI GLUKOSA TERHADAP INDEKS
MASSA TUBUH DAN LINGKAR LENGAN ATAS
PASIEN DIABETES MELITUS TIPE 2 DI MALANG**

RAYA

SKRIPSI

**Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran**



Oleh

SUKOSARI DEVANTARI

21601101093

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS ISLAM MALANG**

2020



**PERAN KENDALI GLUKOSA TERHADAP INDEKS
MASSA TUBUH DAN LINGKAR LENGAN ATAS
PASIEN DIABETES MELITUS TIPE 2 DI MALANG
RAYA**

SKRIPSI

**Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran**



Oleh

SUKOSARI DEVANTARI

21601101093

PROGRAM STUDI KEDOKTERAN

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS ISLAM MALANG

2020



**PERAN KENDALI GLUKOSA TERHADAP INDEKS
MASSA TUBUH DAN LINGKAR LENGAN ATAS
PASIEN DIABETES MELITUS TIPE 2 DI MALANG**

RAYA

SKRIPSI

Untuk Memenuhi Persyaratan

Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran



Oleh

SUKOSARI DEVANTARI

21601101093

PROGRAM STUDI KEDOKTERAN

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS ISLAM MALANG

2020

RINGKASAN

Devantari, S, Program Studi Pendidikan Dokter, Universitas Islam Malang, 24 Juni 2020. Peran Kendali Glukosa Terhadap Indeks Massa Tubuh dan Lingkar Lengan Atas Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Malang Raya. Pembimbing 1: Rahma Triliana, Pembimbing 2: Silvy Amalia Falyani.

Pendahuluan: Diabetes Melitus (DM) adalah penyakit degeneratif, ditandai adanya hiperglikemia. Hiperglikemia kronis dapat menurunkan status gizi pasien DM yang diketahui melalui pengukuran Indeks Massa Tubuh (IMT) dan Lingkar Lengan Atas (LiLA). Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efek kontrol glukosa terhadap IMT dan LiLA pada pasien DMT-2.

Metode: Penelitian dengan studi *cross sectional*. Responden laki-laki dan perempuan pasien DMT-2 tanpa komplikasi, usia >40 tahun. Responden penelitian dibagi menjadi kelompok terkontrol dan tidak terkontrol. Setiap kelompok dilakukan pengukuran berat badan dengan timbangan, tinggi badan dengan *microtoise* dan LiLA dengan pita ukur. Data dianalisis dengan uji *Independent T-Test* dilanjutkan uji korelasi *Pearson* dengan tingkat signifikansi $p < 0.05$.

Hasil: Kendali glukosa tidak berbeda secara signifikan untuk IMT ($p=0.921$), LiLA kanan ($p=0.611$) dan LiLA kiri ($p=0.406$) pada individu terkontrol dan kelompok tidak terkontrol. Kendali glukosa tidak berhubungan dengan BMI ($r=-0.061$) maupun LiLA kanan ($r=0.161$) dan kiri ($r=0.197$).

Simpulan: Kendali glukosa tidak berperan terhadap indeks massa tubuh dan lingkar lengan atas pada pasien DMT-2 di Malang Raya.

Kata Kunci : *kendali glukosa, indeks massa tubuh, lingkar lengan atas, diabetes melitus tipe 2.*

SUMMARY

Devantari, S. Medical Education Study Program, Islamic University of Malang, June 24th 2020. The Role of Glucose Control to Body Mass Index and Mid-Upper Arm Circumference in Type 2 Diabetes Melitus Patients in Malang. Supervisor 2 : Rahma Triliana, Supervisor 2: dr. Silvy Amalia Falyani.

Background: Diabetes Melitus (DM) is a degenerative disease caused by impaired insulin function, marked by hyperglycemia. Chronic hyperglycemia may decrease the nutritional status of DM patients by measuring Body Mass Index (BMI) and Upper Arm Circumference (UAC). This study aimed to look at the role of glucose control in BMI and UAC in Type 2 DM patients.

Methods: This research was cross sectional studies. The respondents are male and female of diabetic patients without complications over the age of 40 years. The subjects were divided into the controlled group and uncontrolled group. Each group performed weight measurements with weight scale, body height with microtoise and UAC with a measuring tape. Independent T-Test was used to analyze the data, followed by a Pearson correlation test with a significance level of $p < 0.05$.

Results: There was no significant difference between glucose control, BMI ($p=0.921$), right UAC ($p=0.611$) and left UAC ($p=0.406$) in controlled group and uncontrolled group. Glucose control had no correlation to BMI ($r=-0.061$). There was also no correlation between glucose control, right UAC ($r=0.161$) and left UAC ($r=0.197$).

Conclusion: Glucose control had no role in body mass index and upper arm circumference towards patients with diabetes melitus type 2 in Malang.

Keywords: Glucose control, body mass index, upper arm circumference, type 2 diabetes melitus.

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Diabetes Melitus (DM) merupakan penyakit degeneratif yang ditandai adanya hiperglikemia dan gangguan metabolisme karbohidrat, lemak, protein akibat kekurangan relatif atau absolut dari kerja dan atau sekresi insulin (PERKENI, 2015). *World Health Organization* (WHO) menunjukkan bahwa 402 juta jiwa populasi dunia terkena DM, yang meningkat 4 kali lipat dari tahun 1980 (108 juta jiwa) (WHO, 2017). Di Indonesia, jumlah pasien DM usia >15 tahun mencapai 12 juta jiwa yang tersebar di 34 Provinsi (Pusdatin, 2018). Di Kota Malang Jawa Timur, DM merupakan penyakit terbanyak ke 4 setelah Infeksi Saluran Pernafasan Akut (ISPA), hipertensi primer, dan gastritis (Dinkes Kota Malang, 2014). Pasien DM dapat mengalami komplikasi akut dan kronis, sehingga pengobatan DM melalui upaya pemantauan dan pengendalian glukosa darah perlu dilakukan.

Pemantauan status metabolik pasien DM, khususnya glukosa darah, merupakan bagian utama dari pengelolaan pasien DM (Astuti, 2013). Pemantauan kendali glukosa darah dapat dilakukan dengan pemeriksaan hemoglobin terglikosilasi atau HbA1c dan gula darah serum (PERKENI, 2015). HbA1c merupakan representasi kendali glukosa darah dalam 2-3 bulan terakhir (Kakade *et al*, 2018). Kadar HbA1c yang tinggi (>6,5%) mengindikasikan kendali glukosa yang buruk pada pasien DM (PERKENI, 2015) yang dapat menurunkan status gizi

pasien DM, sehingga evaluasi status gizi pasien DM diperlukan secara berkala (Indriyani dan Tjahjono, 2018).

Salah satu cara untuk menilai status gizi adalah dengan pengukuran Indeks Massa Tubuh/*Body Mass Index* (IMT/BMI) dan Lingkar Lengan Atas (LiLA) (Par'I, 2017). IMT/BMI merupakan metode penilaian seluruh massa tubuh baik tulang, otot maupun lemak (Harjatmo, 2017). Nilai IMT dihitung dengan cara membagi berat badan dalam kilogram dengan kuadrat tinggi badan dalam meter (Wiyono, 2017). IMT/BMI dapat digunakan untuk kategorisasi status gizi dan menentukan berat badan ideal sehingga, dapat menilai status gizi seseorang dengan cepat (Par'i, 2017). Pengukuran IMT/BMI menggambarkan komposisi massa tubuh seseorang, namun IMT/BMI tidak valid pada individu dengan obesitas, edema anasarka atau kelainan lain yang menyebabkan peningkatan berat badan dan menunjukkan distribusi massa tubuh sehingga, sebaiknya status gizi diukur juga dengan menggunakan LiLA dan lingkar pinggang (Arif, 2014).

LiLA adalah salah satu indikator untuk menilai status gizi dengan cara mengukur lingkar lengan atas yang merepresentasikan cadangan lemak subkutan keseluruhan dalam tubuh (Wiyono, 2017). Pengukuran LiLA dilakukan menggunakan pita LiLA dengan satuan centimeter (Arifin, 2014). Metode LiLA mudah dilakukan dan mencerminkan cadangan energi tubuh serta status gizi seseorang (Par'I, 2017). Hasil LiLA tidak dapat digunakan sebagai pemeriksaan tunggal untuk menilai status gizi karena kesalahan pengukuran yang relatif besar (Susilowati, 2008), sehingga disarankan bersama dengan pengukuran yang lain, oleh sebab itu pengukuran status gizi individu sebaiknya menggunakan kombinasi LiLA dan IMT (Wiyono, 2017).

Pasien DM dengan kendali glukosa buruk yang kronis dapat mengalami perubahan makronutrien tubuh yang nampak saat pengukuran IMT/BMI dan LiLA (Vella dan Rizza, 2010). Hiperglikemia kronis akan menyebabkan kondisi *glucotoxicity* (Tesauro, 2020) dan peningkatan pembentukan *Advance Glycation End Products* (AGEs) dan stress oksidatif, hal ini menginduksi kerusakan dan disfungsi sel tubuh, seperti sel lemak, sel otot dan sel beta pankreas (Vella dan Rizza, 2010). *Glucotoxicity* dan gangguan kerja insulin akan menyebabkan peningkatan lipolisis kemudian menurunkan ukuran sel lemak, dan massa lemak tubuh (Powers *et al*, 2018). Selain itu, tubuh juga mengalami peningkatan laju katabolisme protein sel otot melalui aktivasi *Forkhead Box O3* (FoXO3) (James, 2017). FoXO3 merupakan aktivator proses degradasi protein (James, 2017), yang apabila aktif terlalu lama dapat mengakibatkan penurunan massa otot (Vella dan Rizza, 2010). Kerusakan pada sel beta pankreas juga memperburuk kondisi lipolisis akibat penurunan efek antilipolitik insulin (Jubb *et al*, 2016), sehingga pasien DMT-2 yang glukosa darahnya tidak terkontrol secara klinis akan mengalami penurunan massa otot dan lemak subkutan, sehingga nilai IMT/BMI dan LiLA menurun (Vella dan Rizza, 2010).

Penelitian mengenai hubungan DM dengan IMT/BMI dan LiLA di Indonesia relatif sering dilakukan, karena pemeriksaan antropometri ini relatif mudah dan memiliki nilai penting dalam pemantauan status metabolik pasien DM. Hasil penelitian Adnan (2013) dan Kurniawan (2014) menunjukkan adanya hubungan yang bermakna antara IMT/BMI dan glukosa darah, dimana semakin tinggi IMT/BMI dan LiLA maka kadar glukosa darah akan semakin meningkat. Kadar glukosa darah individu berhubungan dengan regulasi glukosa darah,

sehingga identifikasi regulasi glukosa darah diperlukan. Pemantauan kendali glukosa pada pasien DM dilakukan dengan pemeriksaan HbA1c dan glukosa darah. Namun pemeriksaan kadar HbA1c yang menjadi petunjuk kendali glukosa pasien DM masih sangat jarang dilakukan hal ini berkaitan dengan harga pemeriksaan HbA1c dinilai masih mahal. Selain itu penelitian mengenai kendali glukosa masih jarang, serta peran pentingnya pengendalian glukosa darah pada pasien DMT-2. Maka penelitian lebih lanjut mengenai peran kendali glukosa terhadap IMT dan LiLA diperlukan.

1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah kendali glukosa berpengaruh terhadap Indeks Massa Tubuh/ *Body Mass Index* (IMT/BMI) pada pasien DM tipe 2 di Malang Raya?
2. Apakah kendali glukosa berpengaruh terhadap Lingkar Lengan Atas (LiLA) pada pasien DM tipe 2 di Malang Raya ?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh kendali glukosa terhadap Indeks Massa Tubuh/ *Body Mass Index* (IMT/BMI) pasien DM tipe 2 di Malang Raya.
2. Mengetahui pengaruh kendali glukosa terhadap Lingkar Lengan Atas (LiLA) pasien DM tipe 2 di Kota Malang Raya.

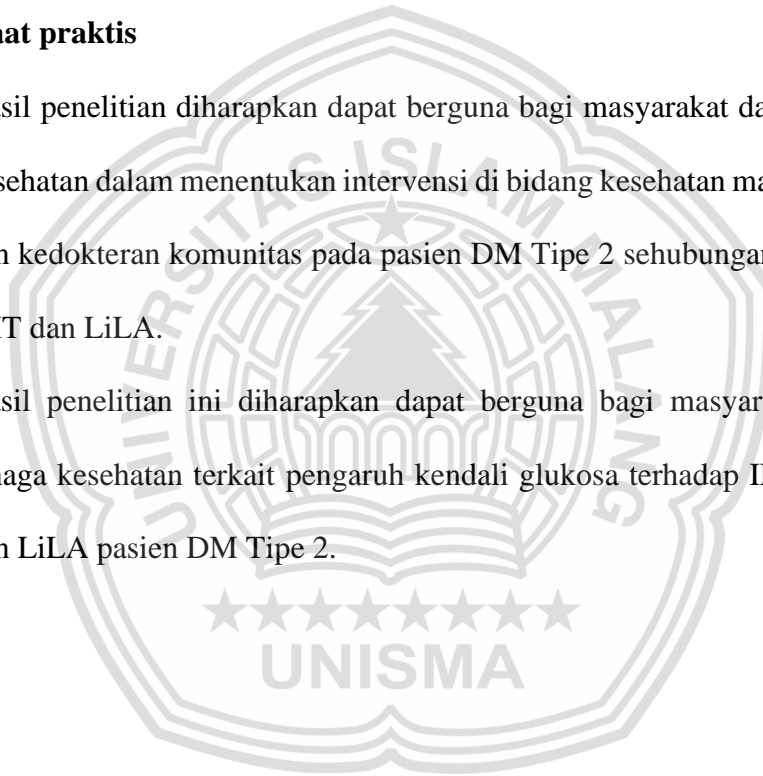
1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

1. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi landasan penelitian terkait mekanisme DM Tipe 2 mempengaruhi IMT/BMI dan LiLA pada penelitian yang lebih luas dengan jumlah sampel yang lebih banyak.
2. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi dasar penelitian patomekanisme dan manajemen pasien DM Tipe 2 di Malang Raya.

1.4.2 Manfaat praktis

1. Hasil penelitian diharapkan dapat berguna bagi masyarakat dan tenaga kesehatan dalam menentukan intervensi di bidang kesehatan masyarakat dan kedokteran komunitas pada pasien DM Tipe 2 sehubungan dengan IMT dan LiLA.
2. Hasil penelitian ini diharapkan dapat berguna bagi masyarakat dan tenaga kesehatan terkait pengaruh kendali glukosa terhadap IMT/BMI dan LiLA pasien DM Tipe 2.



BAB VII PENUTUP

7.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil peneliti ini dapat disimpulkan bahwa:

1. Kendali glukosa tidak berpengaruh terhadap perubahan indeks massa tubuh pasien diabetes melitus tipe 2.
2. Kendali glukosa tidak berpengaruh terhadap perubahan lingkaran lengan atas pada pasien diabetes melitus tipe 2.
3. Riwayat makan (jumlah kalori, pengolahannya) dan usia diduga sebagai faktor yang mempengaruhi kesimpulan penelitian.

7.2 Saran

Guna perbaikan penelitian lanjutan, maka disarankan untuk:

1. Menambah pemeriksaan indikator obesitas lainnya seperti lingkaran perut.
2. Menggunakan kuesioner yang lebih mendetail untuk karakteristik riwayat aktivitas, selain yang digunakan pada penelitian ini.
3. Menambah pemeriksaan konsentrasi insulin, karena insulin sangat berperan dalam kendali glukosa dan diabetes melitus tipe 2.
4. Menggunakan studi yang lebih disarankan yaitu studi *cohort*, sehingga peneliti dapat memantau kendali glukosa lebih baik.
5. Memastikan kondisi reagen glukosa serum dalam kondisi yang baik, sehingga hasil pemeriksaan glukosa serum dalam kadar yang dapat diterima.



6. Menambah jumlah responden >80 orang, guna mendapatkan signifikansi yang baik.



DAFTAR PUSTAKA

- American Diabetes Association. 2018. Standard medical care in diabetes 2018. Riddle MC, ed. Diabetes Care.
- Adnan, M., Mulyati, T. and Isworo, J. T. 2013. Hubungan Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan Kadar Gula Darah Penderita Diabetes Melitus (DM) Tipe 2 Rawat Jalan Di RS Tugurejo Semarang. *Jurnal Gizi*. 2(April), pp. 18–25.
- Alsahli, M dan Gerich, J. E. 2010. Abnormalities of Insuline Secrestion and beta-cell Defect in Type 2 Diabetes, in Holt, R. I et al. (eds) *Text Book of Diabetes*. Singapore: Blackwell Publishing, pp. 160–173. doi: 10.1055/a-0584-6223.
- Arif, Muhammad Y. E. D. R. 2014. Hubungan Indeks Massa Tubuh Dengan Kadar Gula Darah Puasa Pada Pegawai Sekretariat Daerah Provinsi Riau, *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 1(2), pp. 14–15.
- Arifin, R dan Panunggal, B. 2014. Hubungan Lingkar Pergelangan Tangan Dengan Kadar Glukosa Darah Pada Remaja Putri Usia 15-18 Tahun Di Sma Negeri 6 Semarang. 3(4), pp. 982–987. doi: 10.14710/jnc.v3i4.6922.
- Astuti, C M dan Setiarini, A. 2013. Faktor-Faktor yang Behubungan dengan Pengendalian Kadar Glukosa Darah Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Rawat Jalan di Poliklinik Penyakit dalam RSJ Prof. Dr. Soerojo Magelang Tahun 2013. FKM UI. Jakarta.
- Balakrishnan. 2013. Risk Factor of Type 2 Diabetes Melitus in The Rural Population of North Kerala, India: a Case Control Study. *India: Diabetologia Croatia*.
- Berkowitz, S. A. Meigs, J. B. Dan Wexler, D. J. (2013). Age at type 2 diabetes onset and glycaemic control: results from the National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES). <https://doi.org/10.1007/s00125-013-3036-4>
- Bobby, S. K. and Latha, N. 2018. Impact of Body Mass Index on Glycemic control in Type 2 Diabetes Melitus, 17(11), pp. 32–35. doi: 10.9790/0853-1711073235.
- Boden G. 2006. Fatty acid-induced inflamation and insulin resistance in skeletal and liver. *Curr Diab Rep*. 177-181.
- Brasher, V L. Jones, R E, Huether, S E. 2010. ‘Alteration of Hormonal Regulation’, in McCance, K. L. et al. (7eds) *Pathophysiology: The Biologic Basis for Disease in Adults and Children*. 7th edn. Missouri: Elsevier, pp. 717-767. ISBN: 978-0-323-08854-1.

- Brito Benítez, N. *et al.* (2016) 'Relationship between mid-upper arm circumference and body mass index in inpatients', *PLoS ONE*, 11(8), pp. 1–10. doi: 10.1371/journal.pone.0160480.
- Cicilia, L., Kaunang, W. and Langi, F. (2018) 'Hubungan Aktivitas Fisik dengan Kejadian Diabetes Melitus pada Pasien Rawat Jalan di Rumah Sakit Umum Daerah Kota Bitung', *Jurnal KESMAS*, 7(5).
- Dinkes Kabupaten Malang. 2014. Buku Saku Profil Kesehatan Kabupaten Malang Tahun 2014. Malang: Dinas Kesehatan Kabupaten Malang.
- Departemen Kesehatan RI. 2009. Kategori Usia. Dalam <http://kategori-umurmenurut-Depkes.html>. Diakses Pada Tanggal 15 Mei 2020.
- Dwi R, Desy Hadi. 2013. Hubungan Antara Indeks Massa Tubuh (IMT) Dan Lingkar Lengan Atas (LILA) Dengan Kadar Gula Darah Dan Kolesterol Pada Wanita Usia Subur (WUS) Di Kecamatan Cangkringan Kabupaten Sleman. Skripsi thesis, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Erlanson-Albertsson, C. 2010. Fat-Rich Palatability and Appetite Regulation pada Montmayeur *et al.* Fat Detection: Taste, Texture, and Post Ingestive Effects. Boca Raton (FL): CRC Press/ Taylor dan Francis.
- Funk, Janet L. 2014. Disorder of The Endocrine Pancreas, in Hammer, G. D. . *et al.* (7eds) *Pathophysiology of Disease: An Introduction to Clinical Medicine*. 7th edn. Missouri: Elsevier, pp. 517-544. ISBN: 978-0-07-180601-5.
- Giacco, F. and Brownlee, M. 2018. Pathogenesis of Microvascular Complications, in Holt, R. I. *et al.* (eds) *Text Book of Diabetes*. 4th edn. Singapore: Blackwell Publishing, pp. 555–574. doi: 10.1055/a-0584-6223.
- Gibson R.S (2005). *Principles of Nutritional Assessment*. USA: Oxford University Press.
- Hansen, T. K. and Moller, N. 2018. Acute Metabolic Complications of Diabetes: Diabetic Ketoacidosis and Hyperosmolar Hyperglycemia', in Holt, R. I. . *et al.* (eds) *Experimental and Clinical Endocrinology and Diabetes*. 4th edn. Singapore: Blackwell Publishing, pp. 546–552. doi: 10.1055/a-0584-6223.
- Harjatmo, T P. 2017. Penilaian Status Gizi secara Biokimia dan secara Klinis, di Thamarai, N. *Penilaian Status Gizi*. pp 257-309. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Hasanah, R. 2018. Hubungan Antara Status Gizi Dengan Kadar Gula Darah Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe II Di Puskesmas Gamping I', Naskah Publikasi Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta.
- Hu, G. *et al.* Physical Activity, Body Mass Index, and Risk of Type 2 Diabetes in Patients with Normal or Impaired Glucose Regulation, *arsip dari Internal Medicine*. pp.892–896. doi 10.1001/archinte.164.8.892.

- Indriyani, R. and Tjahjono, H. A. 2018. Hubungan antara Status Kontrol Glikemik, Vitamin D dan Gizi pada Anak Diabetes Melitus Tipe 1. *Jurnal Kedokteran Brawijaya*, 30(2), p. 114. doi: 10.21776/ub.jkb.2018.030.02.7.
- Imoisi, O. et al. 2015. Palm oil, its nutritional and health implications (Review), *Journal of Applied Sciences and Environmental Management*, 19(1), p. 127. doi: 10.4314/jasem.v19i1.17.
- Isnaini, N. and Ratnasari, R. 2018. 'Faktor risiko mempengaruhi kejadian Diabetes melitus tipe dua', *Jurnal Kebidanan dan Keperawatan Aisyiyah*, 14(1), pp. 59–68. doi: 10.31101/jkk.550.
- James, H. A., O'Neill, B. T. and Nair, K. S. 2017. Insulin Regulation of Proteostasis and Clinical Implications, *Cell Metabolism*. Elsevier Inc., 26(2), pp. 310–323. doi: 10.1016/j.cmet.2017.06.010.
- Jubb, K., & Kennedy, P. C. 2007. *Pathology of Domestic Animals* (5 ed.). New York: Academic Press.
- Jung-woo, S. Network of hypothalamic neurons that control appetite, *BMB Reports*, 48(4), pp.229–233. 2015. doi: 10.5483/BMBRep.2015.48.4.272.
- Kakade, A., R Mohanty, I. and Rai, S. 2018. Assessment of factors associated with poor glycemic control among patients with Type II Diabetes melitus, *Integrative Obesity and Diabetes*, 4(3), pp. 1–6. doi: 10.15761/iod.1000209.
- Kautzky-Willer, A., Harreiter, J. and Pacini, G. 2016. Sex and gender differences in risk, pathophysiology and complications of type 2 diabetes melitus. *Endocrine Reviews*, 37(3), pp. 278–316. doi: 10.1210/er.2015-1137.
- Kawasaki, E. et al. 2014. Diagnostic criteria for acute-onset type 1 diabetes melitus (2012): Report of the committee of Japan diabetes society on the research of fulminant and acute-onset type 1 diabetes melitus. *Journal of Diabetes Investigation*, 5(1), pp. 115–118. doi: 10.1111/jdi.12119.
- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. 2018. *Profil Kesehatan Indonesia 2017*. Jakarta: Kemenkes Republik Indonesia.
- Kurniawan, I. 2014. Hubungan antara Indeks Massa Tubuh dengan Kadar Gula Darah Postprandial pada Anggota Kepolisian Resor Karanganyar.
- Kyrou, I. and Tsigos, C. Obesity in the elderly diabetic patient: is weight loss beneficial? No, *Diabetes care*, 32 Suppl 2. 2009. doi: 10.2337/dc09-s348.
- Nanda, O. D., Wiryanto, R. B. and Triyono, E. A. 2018. Hubungan Kepatuhan Minum Obat Anti Diabetik dengan Regulasi Kadar Gula Darah pada Pasien Perempuan Diabetes Melitus, *Almetra Nutr* (2018) pp.340–348. doi: 10.20473/amnt.v2.i4.2018.340-348.
- Mondal, S. 2019. UNIT II: 'Lipid Metabolism'. GITAM institute of pharmacy.

- Mann, E. Dan Bellin, M. D. Secretion of Insulin in Response to Diet and Hormones, *Pancreapedia*, 1(1), pp. 1–16. 2016 doi: 10.3998/panc.2016.3.
- O'Brien, Richard. (2005). *Edible Fats and Oils Processing and Applications*. 10.1201/b15995-175.
- Oktadiansyah, D. 2014. *Kepatuhan Minum Obat Diabetes pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2*. Fakultas Ilmu Keperawatan. Universitas Indonesia.
- Par'I, Holil M. 2017. *Penilaian Status Gizi, di Thamarai, N*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Paul A, Ittyachen A, Mathew A, Velusamy S. 2016. Association between Body Mass Index (BMI) and Glycemic Control in Patients with Type 2 Diabetes Melitus Admitted in a Rural Teaching Hospital in the State of Kerala, India – A Pilot Study. *British Journal of Medicine and Medical Research*;18(3):1-7.
- PERKENI. 2015. *Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 di Indonesia*. PERKENI. Jakarta.
- Powers, Alvin C. Niswender, Kevin D. Evans-Molina, Carmella. 2018. *Diabetes Melitus: Diagnosis, Classification, dan Pathophysiology*, in Jameson, J. L. . et al. (20eds) *Harrison's Principles of Internal Medicine*. 20th edn. New York: McGraw-Hill Education, pp. 2850–2875. ISBN: 987-1-25-964403-0.
- Putri, E. M. P., Hendrianingtyas, M. and SL, E. K. 2018. Hubungan Lingkar Pinggang dan Lingkar Lengan Atas dengan HbA1c pada Obesitas. *Jurnal Kedokteran Diponegoro*, 7(2), p. 10.
- Ramadhan, N., & Hanum, S. (2016). Kontrol glikemik pada penderita diabetes melitus tipe 2 di Puskesmas Jayabaru Kota Banda Aceh. *Kesehatan Badan Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan*, 3(1), 1–10.
- Rasdianah, N. Martodiharjo, S. Andayani, T. 2016. The Description of Medication Adherence for Patients of Diabetes Melitus Type 2 in Public Health Center Yogyakarta. *Indonesian Journal of Clinical Pharmacy*, 5(4), pp. 249–257. doi: 10.15416/ijcp.2016.5.4.249
- Sami, W. Ansari, T. Butt, N S. Rashid, M. 2015. 'Effect Of Diet Counseling On Type 2 Diabetes Melitus', *International Journal of Scientific & Technology Research*, 4(8), pp. 112–118.
- Savira M. Correlation Between Body Mass Index and Glicosilat Haemoglobin(Hba1C) of Type 2 Diabetes Melitus patients in Primary Health Care (PHC) in Binjai City, Sumatera Utara. *International Journal of ChemTech Research*. 2017;10(4):1-5.
- Selvin Elizabeth, P. C. M. (2013). Age related differences in glycaemic control', *National Institute of Health*, 23(1), pp. 1–5. doi: 10.1038/jid.2014.371.

- Shimokata, H et al. Studies in the distribution of body fat: Effects of age, sex, and obesity. *Journal of gerontology*, 44(2), M66–M73. doi.org/10.1093/geronj/44.2.m66
- Sikaris, K. (2009) ‘The correlation of hemoglobin A1c to blood glucose’, *Journal of Diabetes Science and Technology*, 3(3), pp. 429–438. doi: 10.1177/193229680900300305.
- Sisodia, R. K. and Chouhan, M. 2019. The study of correlation between Body Mass Index and glycemic control-HbA1c in diabetes type 2 patients, *International Journal of Advances in Medicine*, 6(6), p. 1788. doi: 10.18203/2349-3933.ijam20195228.
- Susilowati. 2008. Pengukuran Status Gizi Dengan Antropometri Gizi. Jakarta : CV. Trans Info Media.
- Suyono, Slamet. 2009. Diabetes Melitus di Indonesia, in Sudoyo, Aru W. et al. (5ed) *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam*. 5th ed. Jakarta Pusat: Interna Publishing, pp. 1873-1879. ISBN: 979789286628.
- Vella, A. and Rizza, R. A. 2018. Metabolic Disturbances in Diabetes, in Holt, R. I. . et al. (eds) *Text Book of Diabetes*. 4th edn. Singapore: Blackwell Publishing, pp. 215–226. doi: 10.1055/a-0584-6223.
- Wiyono, Sugeng. 2017. *Penilaian Status Gizi, di Thamarai, N.* Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Yardley, J. Alberga, A. Kenny, G. Sigal, R. 2010. Lifestyle Issues: Exercise, in Holt, R. I. . et al. eds) *Text Book of Diabetes*. 4th edn. Singapore: Blackwell Publishing, pp. 358–379. doi: 10.1055/a-0584-6223.
- Yerizel, E., Oenzil, F. and Rifza. 2013. Hubungan Hiperglikemia dengan Kadar Fe dan Aktivitas Katalase pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2. Vol 63.
- Zhu, Y. (2020) ‘Mid-upper arm circumference as a simple tool for identifying central obesity and insulin resistance in type 2 diabetes’, *PLoS ONE*, 15(5), pp. 1–13. doi: 10.1371/journal.pone.0231308.
- Zhuo, F. Gilbert, ER. Dongmin, L. 2014. Regulation of Insalulin Synthesis and Secretion and Pancreatic Beta-Cell Dysfunction in Diabetes. *Curr Diabetes Rev.*

