

**PERAN KENDALI GLUKOSA TERHADAP KADAR
TRIGLISERIDA DAN *HIGH DENSITY LIPOPROTEIN*
SERUM PADA PASIEN DIABETES MELITUS TIPE 2 DI
MALANG RAYA**

SKRIPSI

**Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran**



Oleh
FEBRY ZUFANY AL FARIDZI

21601101076

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

2020



**PERAN KENDALI GLUKOSA TERHADAP KADAR
TRIGLISERIDA DAN *HIGH DENSITY LIPOPROTEIN*
SERUM PADA PASIEN DIABETES MELITUS TIPE 2 DI
MALANG RAYA**

SKRIPSI

Untuk Memenuhi Persyaratan

Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran



Oleh

FEBRY ZUFANY AL FARIDZI

21601101076

PROGRAM STUDI KEDOKTERAN

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS ISLAM MALANG

2020



**PERAN KENDALI GLUKOSA TERHADAP KADAR
TRIGLISERIDA DAN *HIGH DENSITY LIPOPROTEIN*
SERUM PADA PASIEN DIABETES MELITUS TIPE 2 DI
MALANG RAYA**

SKRIPSI

**Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran**



21601101076

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

2020

RINGKASAN

Faridzi, Febry Zufany Al. Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Malang, September 2020. Peran Kendali Glukosa Terhadap Kadar Trigliserida dan *High Density Lipoprotein* Serum pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Malang Raya. **Pembimbing 1:** Rahma Triliana. **Pembimbing 2:** Yeni Amalia

Pendahuluan: Diabetes Melitus Tipe 2 (DMT2) adalah kelompok gangguan metabolisme karbohidrat, protein dan lemak akibat gangguan sekresi dan/atau kerja insulin. *International Diabetes Federation* (IDF) memprediksi prevalensi DMT2 di Indonesia yang berjumlah 3,5% ditahun 2014 akan meningkat menjadi 4,6% ditahun 2035. Peningkatan jumlah penderita DMT2 di Indonesia disertai risiko komplikasi pada pasien usia lebih dari 40 tahun. Komplikasi DMT2 yang paling sering adalah gangguan metabolisme lipid. Peningkatan kadar trigliserida dan penurunan kadar *High Density Lipoprotein* (HDL) serum adalah temuan umum pada pasien DMT2. Penelitian peran kendali glukosa terhadap kadar trigliserida dan HDL pada pasien DMT2 belum pernah dilakukan di Malang. Oleh karena itu, peneliti ingin mengetahui peran kendali glukosa terhadap trigliserida dan HDL pada pasien dengan DMT2 di Malang Raya.

Metode: Penelitian dilakukan dengan studi *cross sectional*. Responden berusia diatas 40 tahun yang memiliki DMT2 tanpa komplikasi dan bertempat tinggal sesuai dengan tempat penelitian. Reponden mengisi kuesioner *food recall 24 hour*, aktivitas fisik, dan kepatuhan pengobatan yang kemudian dikelompokkan menjadi glukosa terkendali (GT) dan glukosa tidak terkendali (GTT) berdasarkan kadar Gula Darah Acak (GDA), Gula Darah Puasa (GDP), HbA1c, dan glukosa serum. Pemeriksaan kadar trigliserida dan HDL serum dilakukan dengan spektrofotometri. Uji statistik data menggunakan uji *independent T-test* dilanjutkan dengan uji korelasi. Hasil bermakna jika $p < 0,05$.

Hasil: Rerata kadar GDA, GDP, HbA1c, dan glukosa serum kelompok GT lebih rendah daripada kelompok GTT dan didapatkan perbedaan yang signifikan. Kalori, jenis kelamin, pekerjaan, aktivitas fisik, dan kepatuhan pengobatan tidak didapatkan perbedaan yang signifikan antara kelompok GT dengan kelompok GTT, sedangkan usia didapatkan perbedaan yang signifikan. Rata-rata kadar trigliserida serum kelompok GTT ($266,93 \pm 186,73$) dan kelompok GT ($179,26 \pm 68,18$, $p = 0,037$). Kadar HDL serum kelompok GT ($50,57 \pm 12,35$) dan kelompok GTT ($49,28 \pm 14,39$, $p = 0,742$). Uji korelasi antara trigliserida dengan GDP ($r = 0,713$, $p = 0,009$) dan dengan HbA1c ($r = 0,503$, $p = 0,002$). Sementara uji korelasi antara HDL dengan glukosa serum ($r = -0,417$, $p = 0,002$).

Kesimpulan: Kendali glukosa berperan pada kadar trigliserida dan tidak berperan pada kadar HDL serum penderita DMT2 di Malang Raya.

Kata Kunci: Kendali Glukosa, Trigliserida, *High Density Lipoprotein* (HDL), Diabetes Melitus Tipe 2

SUMMARY

Faridzi, Febry Zufany Al. Faculty of Medicine, University of Islam Malang, September 2020. The Role of Glycemic Regulation on Serum Triglycerides And High Density Lipoprotein Levels of Patients with Type 2 Diabetes Mellitus in Malang Region. **Supervisor 1:** Rahma Triliana. **Supervisor 2:** Yeni Amalia

Introduction: Type 2 Diabetes Mellitus (T2DM) is a group of metabolic disorders of carbohydrate, protein and fat that caused by disruption insulin secretion and/or action. International Diabetes Federation (IDF) predict the prevalence of type 2 diabetes in Indonesia from 3.5% in 2014 to 4.6% in 2035. Increase T2DM in Indonesia is followed by the risk of complications in patients over 40 years of age. The most common complication of T2DM is lipid metabolism disorders. Increase serum triglycerides and decreased High Density Lipoprotein (HDL) levels are common findings in T2DM. the role of glycemic control on triglyceride and HDL levels in T2DM didn't find in Malang. Therefore, researcher want to know the role of glycemic control on triglycerides and HDL levels in patients with T2DM in Malang Region.

Method: This is cross sectional study. Samples have age over 40 years old who had T2DM without complications and lived according to the place of study. Respondents fill out a 24 hour food recall, physical activity, and medication adherence questionnaire, and then they are grouped into controlled (CG) and uncontrolled glycemic (UCG) based on random blood glucose (GDA), fasting blood glucose (GDP), HbA1c, and serum glucose levels. Serum triglycerides dan HDL levels of respondent is examined by spectrophotometry. The statistical test of data uses Independent T-test followed by correlation test. Result is significant if $p < 0,05$.

Result: The mean levels of GDA, GDP, HbA1c, and serum glucose in the CG group were lower than the UCG and there was a significant difference. Calories, sex, occupation, physical activity, and medication adherence were not found a significant differences between the CG group and the UCG group, while there was a significant difference in age. Serum triglycerides levels mean in UCG ($266,93 \pm 186,73$) and CG ($179,26 \pm 68,18$, $p = 0,037$). Serum HDL levels in CG ($50,57 \pm 12,35$) and UCG ($49,28 \pm 14,39$, $p = 0,742$). Correlation of triglycerides with GDP ($r = 0,713$, $p = 0,009$) and HbA1c ($r = 0,503$, $p = 0,002$). Correlation of HDL and serum glucose ($r = -0,417$, $p = 0,002$).

Conclusion: Glycemic control plays a role in serum triglycerides levels and did not play a role in serum HDL levels of T2DM in Malang Region.

Keywords: Glucose Control, Triglycerides, High Density Lipoprotein (HDL), Type 2 Diabetes Mellitus

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Diabetes Melitus Tipe 2 (DMT2) adalah kelompok gangguan metabolisme yang diidentifikasi dengan hiperglikemi (WHO, 2019). Penyebab DMT2 adalah gangguan sekresi insulin, aksi insulin, atau keduanya sehingga terjadi gangguan metabolisme karbohidrat, lemak, dan protein (WHO, 2019). *World Health Organization* (WHO) memprediksi peningkatan prevalensi DMT2 sebanyak 2-3 kali lipat pada tahun 2035 (WHO, 2019). Menurut *International Diabetes Federation* (IDF), prevalensi DMT2 di Indonesia yang berjumlah 3,5% pada tahun 2014 akan meningkat menjadi 4,6 % pada tahun 2035 (IDF, 2013). Hal ini membuat Indonesia menempati posisi 5 dunia pada tahun 2015 yang sebelumnya posisi 7 pada tahun 2013 (PERKENI, 2015). Peningkatan jumlah penderita DMT2 di Indonesia disertai risiko komplikasi pada pasien usia lebih dari 40 tahun membuat penatalaksanaan DMT2 pada lansia perlu diperhatikan (Rochmah, 2009).

Komplikasi DMT2 yang paling sering adalah gangguan metabolisme lipid, dengan prevalensi 72-85% (Turner, *et al.*, 1998; Doucet, *et al.*, 2012). Dan gangguan terseringnya adalah peningkatan kadar trigliserida dan penurunan kadar *High Density Lipoprotein* (HDL), atau dislipidemia diabetes (Turner, *et al.*, 1998; Doucet, *et al.*, 2012). Dislipidemia diabetes menyebabkan peningkatan risiko penyakit kardiovaskular aterosklerotik, sehingga kajian tentang dislipidemia diabetik perlu dilakukan untuk mengurangi resiko ini (West, *et al.*, 1983; Howard, *et al.*, 2000)..

Faktor risiko terjadinya dislipidemia diabetik adalah obesitas, asupan makanan, merokok, resistensi insulin, gaya hidup, dan pengendalian glukosa (Kautzky-Willer, *et al.*, 2016; Papatheodorou, *et al.*, 2016; Feingold dan Grunfeld, 2019). Pengendalian glukosa yang baik akan mempertahankan kadar lipid dalam batas yang normal dan mencegah terjadinya peningkatan kadar trigliserida dan penurunan kadar HDL (Jameson, 2013; ADA, 2015). Hal ini karena kendali glukosa melibatkan proses pengaturan asupan makanan, pengobatan teratur pasien DM, perubahan gaya hidup, dan progresifitas penyakit (ADA, 2015). Kajian hubungan kendali glukosa dengan kadar trigliserida dan HDL serum darah penderita DMT2 perlu dilakukan untuk mengetahui efek kendali glukosa.

Trigliserida adalah tiga molekul asam lemak *Free Fatty Acid* (FFA) yang diproduksi di hepar dan sebagian di *intestine* pasca absorpsi lemak (Lewis, *et al.*, 1995, 2002; Xiao, *et al.*, 2014). Trigliserida merupakan sarana menyimpan dan media transport *Fatty Acid* (FA) yang normalnya beredar dalam darah dalam bentuk *Very Low Density Lipoprotein* (VLDL) dan kilomikron untuk disebar ke jaringan otot dan jaringan adiposa (Day dan James, 1998). Pasien dengan DMT2 mengalami peningkatan kadar FFA karena resistensi insulin berhubungan dengan inhibisi lipase pada jaringan adiposa (Verges, *et al.*, 2014). Hal ini menyebabkan fluks portal FFA ke hati tinggi (Verges, *et al.*, 2014). Selain itu peningkatan *de novo* lipogenesis akan meningkatkan FFA (Verges, *et al.*, 2014). Hal ini menyebabkan meningkatkan produksi trigliserida pada pasien dengan DMT2 yang tidak terkontrol, sehingga kadar trigliserida serum DMT2 meningkat (Reaven dan Greenfield, 1981; Julien, *et al.*, 1997; Ira dan Goldberg, 2001).

High Density Lipoprotein adalah salah satu bentuk lipoprotein pengangkut lipid dalam darah (Bailey dan Mohiuddin, 2019). Fungsi HDL adalah sebagai *carrier* dalam *Reverse Cholesterol Transport* (RCT) atau membawa kolesterol kembali ke hati untuk menjaga homeostasis dan metabolisme lipid di jaringan (Zhou, *et al.*, 2015). Meningkatnya kadar VLDL dan trigliserida dapat menurunkan kadar HDL (Mooradian, 2009). Trigliserida yang dibawa VLDL ditukar dengan ester kolesterol yang dibawa HDL melalui aksi *Cholesteryl Ester Transfer Protein* (CETP) (Mooradian, 2009). Hal ini menghasilkan peningkatan VLDL yang kaya kolesterol aterogenik dan HDL yang mengandung trigliserida (Mooradian, 2009). HDL yang kaya akan trigliserida ini selanjutnya dihidrolisis oleh lipase hati atau lipoprotein lipase (Mooradian, 2009). Apo A-I yang terlepas dari reduksi HDL disaring oleh glomeruli ginjal dan terdegradasi oleh sel tubular ginjal (Mooradian, 2009; Verges, *et al.*, 2014). Sehingga kadar HDL serum pada pasien DMT2 menurun (Verges, *et al.*, 2014). Pasien DMT2 dengan kendali glukosa yang buruk umumnya memiliki kadar trigliserida serum, VLDL, *Intermediete Density Lipoprotein* (IDL) yang tinggi, dan kadar HDL yang rendah, Sedangkan pasien DMT2 dengan kendali glukosa yang baik memiliki kadar HDL yang tinggi dan kadar trigliserida yang normal (Goldberg, 2001; Feingold dan Grunfeld, 2000; Mullugeta, *et al.*, 2012).

Pada penelitian Rasyid (2018) di Makassar dengan 28 subjek, menunjukkan bahwa pasien DMT2 dengan kontrol glikemik yang buruk memiliki kadar kolesterol, trigliserida, dan LDL yang tinggi (Rasyid, *et al.*, 2018). Wahab (2014) di Semarang dengan 63 subjek juga menunjukkan bahwa pasien dengan kendali glukosa yang buruk memiliki peningkatan kadar trigliserida dan LDL, dan

penurunan kadar HDL (Wahab, *et al.*, 2014). Penelitian Priyadi (2012) di Denpasar dengan 37 subjek menunjukkan korelasi bermakna antara kendali glukosa dengan kadar trigliserida dan kadar HDL darah pada pasien DMT2 (Priyadi dan Made, 2012). Penelitian peran kendali glukosa terhadap kadar trigliserida dan HDL pada pasien DMT2 belum pernah dilakukan di Malang. Oleh karena itu, peneliti ingin mengetahui peran kendali glukosa terhadap trigliserida dan HDL pada pasien dengan DMT2 di Malang Raya.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang diangkat pada penelitian ini adalah apakah kendali glukosa berperan pada perubahan kadar trigliserida dan *High Density Lipoprotein* (HDL) serum penderita Diabetes Melitus tipe 2 di Malang raya?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh kendali glukosa pada kadar trigliserida dan *High Density lipoprotein* (HDL) serum penderita Diabetes Melitus tipe 2 di Malang raya

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Praktis

Adapun manfaat praktis dari penelitian ini adalah:

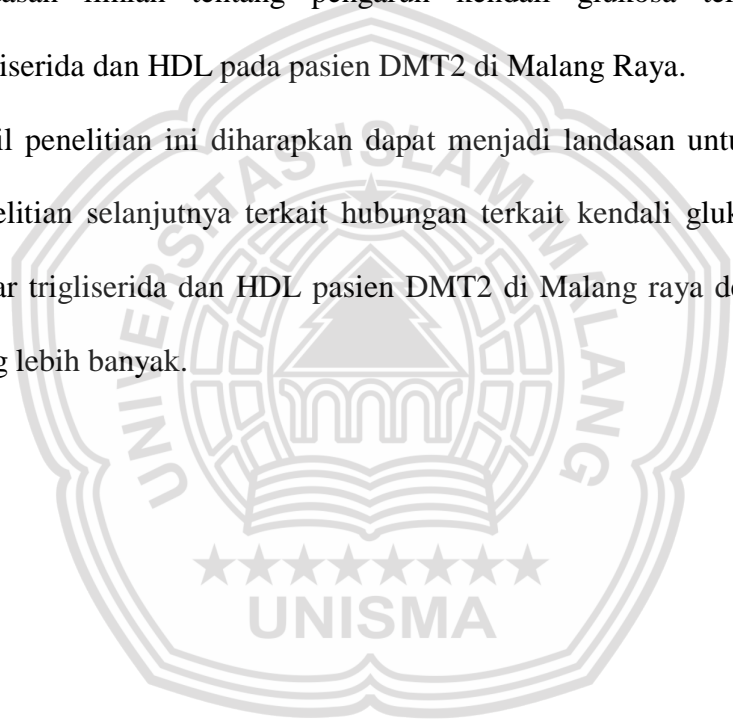
1. Diharapkan masyarakat dan tenaga kesehatan lebih mengetahui pengaruh Diabetes Melitus tipe 2 terhadap kadar trigliserida dan HDL dan di Malang Raya.

2. Diharapkan tenaga medis lebih mewaspadaai dengan mengevaluasi komplikasi Diabetes Melitus dengan trigliserida dan HDL di Malang Raya.

1.4.2 Manfaat Teoritis

Adapun manfaat teoritis dari penelitian ini adalah:

1. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan dan landasan ilmiah tentang pengaruh kendali glukosa terhadap kadar trigliserida dan HDL pada pasien DMT2 di Malang Raya.
2. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi landasan untuk penelitian-penelitian selanjutnya terkait hubungan terkait kendali glukosa terhadap kadar trigliserida dan HDL pasien DMT2 di Malang raya dengan sampel yang lebih banyak.



BAB VII

PENUTUP

7.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan peran kendali glukosa terhadap kadar trigliserida dan HDL serum penderita DMT2 di Malang Raya dapat disimpulkan sebagai berikut :

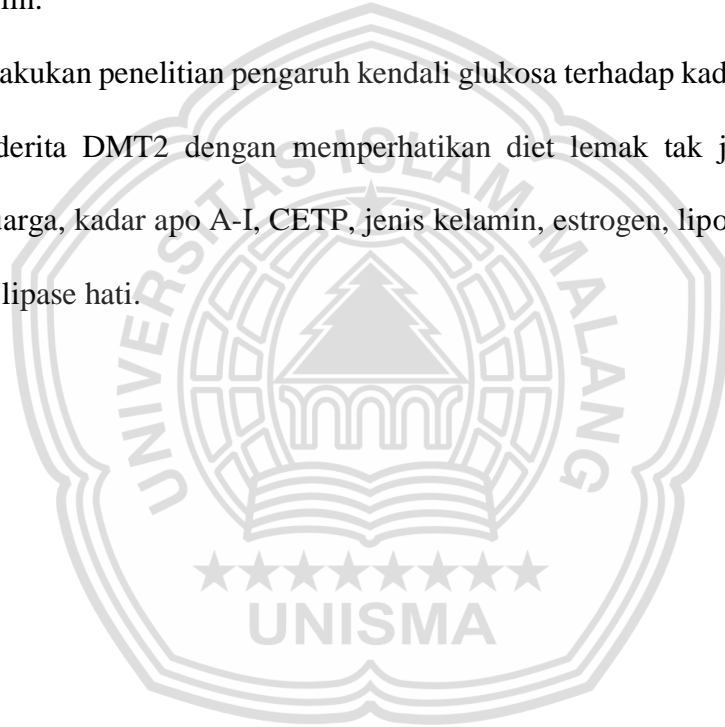
1. Kendali glukosa berperan pada kadar trigliserida serum dan tidak berperan pada kadar HDL serum penderita DMT2 di Malang Raya.
2. Terdapat korelasi positif sedang dan signifikan antara kadar trigliserida serum dengan GDP dan HbA1c.
3. Tidak terdapat korelasi antara kadar trigliserida serum dengan GDA dan glukosa serum.
4. Tidak terdapat korelasi antara kadar HDL serum dengan GDA, GDP, dan HbA1c.
5. Terdapat korelasi negatif lemah dan signifikan antara kadar HDL serum dengan glukosa serum

7.2 Saran

Berdasarkan hasil pembahasan penelitian ini, maka peneliti menyarankan untuk:

1. Melakukan penelitian *cohort* terkait pengaruh kendali glukosa dengan kadar makronutrien penderita DMT2.

2. Melakukan penelitian menggunakan kuesioner kalori, pekerjaan, aktivitas fisik, dan kepatuhan pengobatan yang berbeda dengan penelitian ini.
3. Melakukan penelitian dengan sampel yang lebih banyak.
4. Melakukan penelitian pengaruh kendali glukosa terhadap kadar trigliserida serum penderita DMT2 dengan memperhatikan diet lemak, riwayat keluarga, kadar lipoprotein lipase, apo B-100, insulin, dan tingkat resistensi insulin.
5. Melakukan penelitian pengaruh kendali glukosa terhadap kadar HDL serum penderita DMT2 dengan memperhatikan diet lemak tak jenuh, riwayat keluarga, kadar apo A-I, CETP, jenis kelamin, estrogen, lipoprotein lipase, dan lipase hati.



DAFTAR PUSTAKA

- Abbasi, A., Corpeleijn, E., Gansevoort, R. T., Gans, R. O., Hillege, H. L., Stolk, R. P., Navis, G., Bakker, S. J., Dullaart, R. P. 2013. Role of HDL cholesterol and estimates of HDL particle composition in future development of type 2 diabetes in the general population: the PREVEND study. *The Journal of clinical endocrinology and metabolism*, 98(8), E1352–E1359.
- Ackerman, R. T, Finch, E. A., Brizendine, E., Zhou, H., Marrero, D. G. 2008. Program Pencegahan Diabetes ke masyarakat. Studi Penerapan Pilot. *Am J Prev Med.*; 35 : 357–63.
- Ahmad Khan, H. 2007. Clinical significance of HbA1c as a marker of circulating lipids in male and female type 2 diabetic patients. *Acta diabetologica*, 44(4), 193–200.
- Albers, J. W., Herman, W. H., Pop-Busui, R., Feldman, E. L., Martin, C. L., Cleary, P. A., Waberski, B. H., Lachin, J. M., Diabetes Control and Complications Trial /Epidemiology of Diabetes Interventions and Complications Research Group. 2010. Effect of prior intensive insulin treatment during the Diabetes Control and Complications Trial (DCCT) on peripheral neuropathy in type 1 diabetes during the Epidemiology of Diabetes Interventions and Complications (EDIC) Study. *Diabetes Care*. May;33(5):1090-6.
- Al-Goblan, A. S., Al-Alfi, M. A., Khan, M. Z. 2014. Mechanism linking diabetes mellitus and obesity. *Diabetes, metabolic syndrome and obesity : targets and therapy*, 7, 587–591.
- American Diabetes Association (ADA). 2010. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabetes care*, 33 Suppl 1(Suppl 1), S62–S69.
- American Diabetes Association (ADA). 2015. Cardiovascular disease and risk management. *Diabetes Care.*;38(Suppl):S49–S57.
- American Diabetes Association. 2019. Lifestyle Management: Standards of Medical Care in Diabetes-2019. *Diabetes care*, 42(Suppl 1), S46–S60.
- Amin, T. T., Al-Sultan, A. I., Ali, A. 2008. Overweight and obesity and their association with dietary habits, and sociodemographic characteristics among male primary school children in Al-Hassa, Kingdom of Saudi Arabia. *Indian J Community Med*;33:172–81.
- Ariadi, A., Jamsari, J., Yanwirasti, Y., Siregar, M. F. G., dan Yusrawati, Y. 2019. Correlation between Estrogen Levels with Lipid Profile in Menopause Women in West Sumatera. *Open Access Maced J Med Sci*. 7(13):2084-2087

- Asif, M. (2014). The prevention and control the type-2 diabetes by changing lifestyle and dietary pattern. *Journal of education and health promotion*, 3, 1.
- Assy, N., Nasser, G., Kamayse, I., Nseir, W., Beniashvili, Z., Djibre, A., Grosovski, M. 2008. Soft drink consumption linked with fatty liver in the absence of traditional risk factors. *Canadian journal of gastroenterology = Journal canadien de gastroenterologie*, 22(10), 811–816.
- Babic, N., Valjevac, A., Zaciragic, A., Avdagic, N., Zukic, S., Hasic, S. 2019. The Triglyceride/HDL Ratio and Triglyceride Glucose Index as Predictors of Glycemic Control in Patients with Diabetes Mellitus Type 2. *Medical archives (Sarajevo, Bosnia and Herzegovina)*, 73(3), 163–168.
- Bailey, A., Mohiuddin, S. S. Biochemistry, High Density Lipoprotein (HDL) [Updated 2019 Nov 4]. In: *StatPearls* [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2020 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK549802/> diakses tanggal 31 maret 2020
- Barroso, I., Luan, J., Middelberg, R. P., Harding, A. H., Franks, P. W., Jakes, R. W., Clayton, D., Schafer, A. J., O'Rahilly, S., Wareham, N. J. 2003. Candidate gene association study in type 2 diabetes indicates a role for genes involved in beta-cell function as well as insulin action. *PLoS biology*, 1(1), E20.
- Barrot-de la Puente, J., Mata-Cases, M., Franch-Nadal, J., Mundet-Tudurí, X., Casellas, A., Fernandez-Real, J. M., Mauricio, D. 2015. Older type 2 diabetic patients are more likely to achieve glycaemic and cardiovascular risk factors targets than younger patients: analysis of a primary care database. *International journal of clinical practice*, 69(12), 1486–1495.
- Bassuk, S. S., Manson, J. E. 2005. Epidemiological evidence for the role of physical activity in reducing risk of Type 2 diabetes and cardiovascular disease. *J Appl Physiol*;99:1193–204.
- Benoit, S. R., Fleming, R., Philis-Tsimikas, A., Ji, M. 2005. Predictors of glycemic control among patients with Type 2 diabetes: a longitudinal study. *BMC Public Health*; 5:36.
- Björnström, L. dan Sjöberg, M. 2005. Mechanisms of Estrogen Receptor Signaling: Convergence of Genomic and Nongenomic Actions on Target Genes, *Molecular Endocrinology*, Volume 19, Issue 4, Pages 833–842.
- BPS (Badan Pusat Statistik). 2019. Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT) di Kota Malang Menurut Jenis Kelamin. <https://malangkota.bps.go.id/dynamictable/2020/03/12/176/tingkat-pengangguran-terbuka-tpt-di-kota-malang-menurut-jenis-kelamin-2011-2019.html> diakses tanggal 13 September 2020.

- Cândido, F. G., Bressan, J. 2014. Vitamin D: Link between osteoporosis, obesity, and diabetes?. *Int J Mol Sci*;15:6569–91.
- Charokopou, M., Sabater, F., Townsend, R., Roudaut, M., McEwan, P., Verheggen, B. 2015. Methods applied in cost-effectiveness models for treatment strategies in Type 2 diabetes mellitus and their use in health technology assessments: A systematic review of the literature from 2008 to 2013. *Curr Med Res Opin*;32:1–12.
- Chatterjee, C. dan Sparks, D. L. 2011. Hepatic lipase, high density lipoproteins, and hypertriglyceridemia. *Am J Pathol*. 178(4):1429-1433.
- Chawla, A., Chawla, R., Jaggi, S. 2016. Microvascular and macrovascular complications in diabetes mellitus: Distinct or continuum?. *Indian journal of endocrinology and metabolism*, 20(4), 546–551.
- Chentli, F., Azzoug, S., Mahgoun, S. (2015). Diabetes mellitus in elderly. *Indian journal of endocrinology and metabolism*, 19(6), 744–752.
- Chew, B. H., Ghazali, S. S., Ismail, M., Haniff, J., Bujang, M. A. 2013. Age \geq 60 years was an independent risk factor for diabetes-related complications despite good control of cardiovascular risk factors in patients with type 2 diabetes mellitus. *Experimental gerontology*, 48(5), 485–491.
- Chiu, C. J., Wray, L. A. 2010. Factors predicting glycemic control in middle-aged and older adults with type 2 diabetes. *Prevent Chron Dis*; 7(1):A08.
- Cole, G., Leonard, B., Hammond, S., Fridinge, F. 1998. Using stages of behavioral change constructs to measure the short-term effects of a worksite-based intervention to increase moderate physical activity. *Psychol Rep*;82:615–8.
- Davies, R., Roderick, P., Raftery, J. 2003. The evaluation of disease prevention and treatment using simulation models. *Eur J Oper Res*;150:53–66.
- Day, C. P., James, O. F. 1998. Steatohepatitis: a tale of two “hits”?. *Gastroenterology* 114: 842–845.
- DeFronzo, R. A. 2009. From the Triumvirate to the Ominous Octet: A New Paradigm for the Treatment of Type 2 Diabetes Mellitus. *Diabetes*; 58: 773-795.
- De-Meyts, P. The Insulin Receptor and Its Signal Transduction Network. [Updated 2016 Apr 27]. In: Feingold KR, Anawalt B, Boyce A, et al., editors. *Endotext* [Internet]. South Dartmouth (MA): MDText.com, Inc.; 2000-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK378978/> diakses tanggal 13 September 2020.

- Dorman, J. S., Bunker, C. H. 2000. HLA-DQ locus of the human leukocyte antigen complex and type 1 diabetes mellitus: a HuGE review. *Epidemiol Rev.* 22: 218-227.
- Doucet, J., Le Floch, J. P., Bauduceau, B., Verny, C., SFD/SFGG Intergroup. 2012. GERODIAB: Glycaemic control and 5-year morbidity/mortality of type 2 diabetic patients aged 70 years and older: 1. Description of the population at inclusion. *Diabetes & metabolism*, 38(6), 523–530.
- EUGenMed Cardiovascular Clinical Study Group, Regitz-Zagrosek, V., Oertelt-Prigione, S., Prescott, E., Franconi, F., Gerdt, E., Foryst-Ludwig, A., Maas, A. H., Kautzky-Willer, A., Knappe-Wegner, D., Kintscher, U., Ladwig, K. H., Schenck-Gustafsson, K., Stangl, V. 2016. Gender in cardiovascular diseases: impact on clinical manifestations, management, and outcomes. *European heart journal*, 37(1), 24–34.
- Feingold, K. R., Grunfeld, C. Diabetes and Dyslipidemia. [Updated 2019 Jan 3]. In: Feingold KR, Anawalt B, Boyce A, et al., editors. *Endotext* [Internet]. South Dartmouth (MA): MDText.com, Inc.; 2000-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK305900/> diakses 7 Mei 2020.
- Flores, J. C., Hirschhorn, J., Altshuler, D. 2003. The inherited basis of diabetes mellitus: implications for the genetic analysis of complex traits. *Annu Rev Genomics Hum Genet.* 4: 257-291.
- Gatti, A., Maranghi, M., Bacci, S., Carallo, C., Gnasso, A., Mandosi, E., Fallarino, M., Morano, S., Trischitta, V., Filetti, S. 2009. Poor glycemic control is an independent risk factor for low HDL cholesterol in patients with type 2 diabetes. *Diabetes care*, 32(8), 1550–1552.
- Gloyn, A. L. 2003. The search for type 2 diabetes genes. *Ageing Res Rev.* 2: 111-127.
- Goldberg, I. J. 2001. Clinical review 124: Diabetic dyslipidemia: causes and consequences. *J Clin Endocrinol Metab*;86(3):965–71.
- Goyal, R., Jialal, I. Diabetes Mellitus Type 2. [Updated 2020 Feb 28]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): *StatPearls Publishing*; 2020 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK513253/> diakses tanggal 29 April 2020.
- Guo-Ming, P., Fang-Xu, L., Yan, Y., Li-Li, K., Zhu, P., Kai-Feng, W., Zhang, F., Liu, B., dan Lu, C. 2019. Herbal medicine in the treatment of patients with type 2 diabetes mellitus. *Chin Med J.* 132(1), 78-85.
- Hamasaki, H. 2016. Daily physical activity and type 2 diabetes: A review. *World journal of diabetes*, 7(12), 243–251.

- Hansen, L. 2003. Candidate genes and late-onset type 2 diabetes mellitus. Susceptibility genes or common polymorphisms?. *Dan Med Bull.* 50: 320-346.
- Hanum, N. N. 2013. Hubungan Kadar Glukosa Darah Puasa Dengan Profil Lipid Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 Di Rumah Sakit Umum Daerah Kota Cilegon Periode Januari-April 2013. Skripsi. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Howard, B. V., Robbins, D. C., Sievers, M. L., Lee, E. T., Rhoades, D., Devereux, R. B., Cowan, L. D., Gray, R. S., Welty, T. K., Go, O. T., Howard, W. J. 2000. LDL cholesterol as a strong predictor of coronary heart disease in diabetic individuals with insulin resistance and low LDL: The Strong Heart Study. *Arteriosclerosis, thrombosis, and vascular biology*, 20(3), 830–835.
- International Diabetes Federation. 2013. IDF Diabetes Atlas. 6th ed Brussels, Belgium: *International Diabetes Federation*.
- Ira, J., Goldberg. 2001. Diabetic Dyslipidemia: Causes and Consequences, *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, Volume 86, Issue 3, 1 March 2001, Pages 965–971.
- Jameson, J. L. 2013. Harrison's endocrinology 3rd edition. *The McGraw-Hill Education*.
- Josten, S, Mutmainnah, Hardjoeno. 2006. Profil lipid penderita diabetes melitus tipe 2. *Indonesian Journal of clinical pathology dan medical laboratory*, Vol 13, No.1 Nov ;20-22.
- Julien, P., Vohl, M. C., Gaudet, D., Gagné, C., Lévesque, G., Després, J. P., Cadelis, F., Brun, L. D., Nadeau, A., Ven Murthy, M. R. 1997. Hyperinsulinemia and abdominal obesity affect the expression of hypertriglyceridemia in heterozygous familial lipoprotein lipase deficiency. *Diabetes*, 46(12), 2063–2068.
- Kautzky-Willer, A., Harreiter, J., Pacini, G. 2016. Sex and Gender Differences in Risk, Pathophysiology and Complications of Type 2 Diabetes Mellitus. *Endocrine reviews*, 37(3), 278–316.
- Khera, A. V., Plutzky, J. 2013. Management of low levels of high-density lipoprotein-cholesterol. *Circulation*, 128(1), 72–78.
- Ki, M., Baek, S., Yun, Y. D., Kim, N., Hyde, M., Na, B. 2014. Age-related differences in diabetes care outcomes in Korea: a retrospective cohort study. *BMC Geriatr*; 14:111.
- Kriska, A. M., Saremi, A., Hanson, R. L., Bennett, P. H., Kobes, S., Williams, D. E., Knowler, W. C. 2003. Physical activity, obesity, and the incidence of type 2

- diabetes in a high-risk population. *American journal of epidemiology*, 158(7), 669–675.
- Lamon-Fava, S., Ordovas, J. M., dan Schaefer, E. J. 1999. Estrogen increases apolipoprotein (apo) A-I secretion in hep G2 cells by modulating transcription of the apo A-I gene promoter. *Arteriosclerosis, thrombosis, and vascular biology*, 19(12), 2960–2965.
- Laverdy, O. G., Hueb, W. A., Sprandel, M. C., Kalil-Filho, R., Maranhão, R. C. 2015. Effects of glycemic control upon serum lipids and lipid transfers to HDL in patients with type 2 diabetes mellitus: novel findings in unesterified cholesterol status. *Experimental and clinical endocrinology & diabetes : official journal, German Society of Endocrinology [and] German Diabetes Association*, 123(4), 232–239.
- Lewis, G. F., Carpentier, A., Adeli, K., Giacca, A. 2002. Disordered fat storage and mobilization in the pathogenesis of insulin resistance and type 2 diabetes. *Endocr Rev*; 23: 201-229.
- Lewis, G. F., Uffelman, K. D., Szeto, L. W., Weller, B., Steine, G. 1995. Interaction between free fatty acids and insulin in the acute control of very low density lipoprotein production in humans. *J Clin Invest*; 95: 158-166.
- Ley, S. H., Hamdy, O., Mohan, V., Hu, F. B. 2014. Prevention and management of type 2 diabetes: dietary components and nutritional strategies. *Lancet (London, England)*, 383(9933), 1999–2007.
- Lin, L. K., Sun, Y., Heng, B. H., Chew, D., Chong, P. N. 2017. Medication adherence and glycemic control among newly diagnosed diabetes patients. *BMJ open diabetes research & care*, 5(1), e000429.
- Loei, G. S. C., Pandelaki, K., Mandang, V. 2013. 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.
- Magurová, D., Majerníková, L., Hloch, S., Tozan, H., Goztepe, K. 2012. Knowledge of diabetes in patients with Type 2 diabetes on insulin therapy from Eastern Slovakia. *Diabetol Croat*;41:95–102.
- Malau, S. R. 2014. Hubungan Kadar Glukosa Darah Puasa Dengan Profil Lipid Pada Diabetes Melitus Tipe 2. Skripsi. Universitas HKBP Nommensen.
- Mihardja, L., Soetrisno, U., Soegondo, S. 2014. Prevalence and clinical profile of diabetes mellitus in productive aged urban Indonesians. *Journal of diabetes investigation*, 5(5), 507–512.

- Mohammadi, S., Karim, N. A., Talib, R. A., Amani, R. 2015. Knowledge, attitude and practices on diabetes among Type 2 diabetic patients in Iran: A cross-sectional study. *Science*;3:520–4.
- Mooradian, A. D. 2009. Dyslipidemia in type 2 diabetes mellitus. *Nature clinical practice. Endocrinology & metabolism*, 5(3), 150–159.
- Morton, A. M., Furtado, J. D., Mendivil, C. O., dan Sacks, F. M. 2019. Dietary unsaturated fat increases HDL metabolic pathways involving apoE favorable to reverse cholesterol transport. *JCI Insight*. 4(7):e124620.
- Mullugeta, Y., Chawla, R., Kebede, T., Worku, Y. 2012. Dyslipidemia associated with poor glycemic control in type 2 diabetes mellitus and the protective effect of metformin supplementation. *Indian journal of clinical biochemistry: IJCB*, 27(4), 363–369. doi:10.1007/s12291-012-0225-8.
- Navarro, G., Allard, C., Xu, W., Mauvais-Jarvis, F. 2015. The role of androgens in metabolism, obesity, and diabetes in males and females. *Obesity (Silver Spring)*;23:713–719.
- Ng, M., Fleming, T., Robinson, M., Thomson, B., Graetz, N., Margono, C., Mullany, E. C., Biryukov, S., Abbafati, C., Abera, S. F., Abraham, J. P., Abu-Rmeileh, N. M., Achoki, T., AlBuhairan, F. S., Alemu, Z. A., Alfonso, R., Ali, M. K., Ali, R., Guzman, N. A., Ammar, W., ... Gakidou, E. 2014. Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet (London, England)*, 384(9945), 766–781.
- Nielsen, S., Guo, Z., Johnson, C. M., Hensrud, D. D., Jensen, M. D. 2004. Splanchnic lipolysis in human obesity. *J Clin Invest*;113:1582–1588.
- Nseir, W., Nassar, F., Assy, N. 2010. Soft drinks consumption and nonalcoholic fatty liver disease. *World J Gastroenterol*;16:2579–88.
- Panagiotakos, D. B., Tzima, N., Pitsavos, C., Chrysohoou, C., Papakonstantinou, E., Zampelas, A., Stefanadis, C. 2005. The relationship between dietary habits, blood glucose and insulin levels among people without cardiovascular disease and type 2 diabetes; the ATTICA study. *The review of diabetic studies : RDS*, 2(4), 208–215.
- Papatheodorou, K., Banach, M., Bekiari, E., Rizzo, M., Edmonds, M. 2018. Complications of Diabetes 2017. *Journal of diabetes research*, 2018, 3086167.
- PERKENI. 2015. Konsensus Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Mellitus tipe 2 di Indonesia. Jakarta. *PB PERKENI*.
- Perreault, L., Pan, Q., Mather, K. J., Watson, K. E., Hamman, R. F., Kahn, S. E., Diabetes Prevention Program Research Group. 2012. Effect of regression from prediabetes to normal glucose regulation on long-term reduction in diabetes

- risk: results from the Diabetes Prevention Program Outcomes Study. *Lancet*. Jun 16;379(9833):2243-51.
- Plows, J. F., Stanley, J. L., Baker, P. N., Reynolds, C. M., Vickers, M. H. 2018. The Pathophysiology of Gestational Diabetes Mellitus. *International journal of molecular sciences*, 19(11), 3342.
- Power ML, Schulkin J. 2008. Sex differences in fat storage, fat metabolism, and the health risks from obesity: possible evolutionary origins. *Br J Nutr*;99:931–940.
- Priyadi, R., Made, R. S. 2012. Hubungan Antara Kendali Glikemik dengan Profil Lipid pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2. *Fakultas Kedokteran Universitas Udayana. Denpasar*.
- Puspitasari dan Aliviameita, A. 2018. Hubungan Profil Lipid Dengan Kadar Glukosa Darah Pada Pasien Diabetes Mellitus. *Medicra (Journal of Medical Laboratory Science/ Technology)*.
- Rasyid, N. Q., Muawanah, Rahmawati. 2018. Gangguan Dislipidemia pada Pasien Diabetes Melitus. *Dosen Akademi Analis Kesehatan Muhammadiyah Makasar. Makasar*. 978-602-60766-4-9.
- Reaven, G. M., Greenfield, M. S. 1981. Diabetic hypertriglyceridemia: evidence for three clinical syndromes. *Diabetes*; 30 (Suppl 2): 66-75.
- Rewers, A. 2016. Acute Metabolic Complications In Diabetes. *Department of Pediatrics at University of Colorado Denver School of Medicine*.
- Riskesdas. 2018. Infodatin Hari Diabetes Sedunia Tahun 2018. Kementerian Kesehatan RI. Jakarta selatan.
- Rochmah, W. 2009. Diabetes melitus pada usia lanjut. Dalam: Sudoyo, A. W., Setyohadi, B., Alwi, I., Simadibrata, K. M., Setiati, S., editor: Buku ajar ilmu penyakit dalam III. Ed V. Jakarta: *Interna Publishing*.
- Rodríguez-Morán, M., Simental Mendía, L. E., Zambrano Galván, G., Guerrero-Romero, F. 2011. The role of magnesium in type 2 diabetes: a brief based-clinical review. *Magnesium research*, 24(4), 156–162.
- Rodwell, V. W., Bender, D. A., Botham, K. M., Kenelly, P. J., Weil, P. A. 2015. Harper's Illustrated Biochemistry 30th edition. *The McGraw-Hill Education*.
- Sami, W., Ansari, T., Butt, N. S., Hamid, M. 2017. Effect of diet on type 2 diabetes mellitus: A review. *International journal of health sciences*, 11(2), 65–71.
- Sapra, A., Bhandari, P. Diabetes Mellitus. [Updated 2020 Feb 27]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): *StatPearls Publishing*; 2020 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK551501/> diakses 29 April 2020.

- Schiebinger, L. , Klinge, I., Sánchez de Madariaga, I., Paik, H, Schraudner, M., Stefanick, M. 2016. Gendered innovations in science, health, medicine, engineering and environment. 2011–2015. Available at <http://genderedinnovations.stanford.edu/> diakses 24 April 2020.
- Seidell, J. C. 1998. Dietary fat and obesity: An epidemiologic perspective. *Am J Clin Nutr*;67(3 Suppl):546S–50.
- Seidman, M. A., Mitchell, R. N., Stone, J. R. 2014. Pathophysiology of atherosclerosis (Chap. 12). In: Willis, M. S., Homeister, J. W., Stone, J. R. (eds.) *Cellular and Molecular Pathobiology of Cardiovascular Disease*, pp. 221–237. Academic Press, San Diego.
- Shamshirgaran, S. M., Mamaghanian, A., Aliasgarzadeh, A., Aiminisani, N., Iranparvar-Alamdari, M., Ataie, J. 2017. Age differences in diabetes-related complications and glycemic control. *BMC endocrine disorders*, 17(1), 25.
- Shi, H., Kumar, S. P., Liu, X. 2013. G protein-coupled estrogen receptor in energy homeostasis and obesity pathogenesis. *Progress in Molecular Biology and Translational Science*. 114:193-250.
- Silbernagl, S., Lang, F. 2017. Teks & Atlas Berwarna Patofisiologi. Edisi 3. *Penerbit Buku Kedokteran EGC*. Jakarta.
- Skyler, J. S., Bakris, G. L., Bonifacio, E., Darsow, T., Eckel, R. H., Groop, L., Groop, P. H., Handelsman, Y., Insel, R. A., Mathieu, C., McElvaine, A. T., Palmer, J. P., Pugliese, A., Schatz, D. A., Sosenko, J. M., Wilding, J. P., Ratner, R. E. 2017. Differentiation of Diabetes by Pathophysiology, Natural History, and Prognosis. *Diabetes*, 66(2), 241–255.
- Sonia, T. A., Sharma, C. P. 2014. Oral Delivery of Insulin. *Woodhead Publishing Series in Biomedicine*. 1-57.
- Sprandel, M. C., Hueb, W., Casella-Filho, A., Segre, A., Rezende, P. C., Carvalho, A. L., Favarato, D., Maranh, R. C., Ramires, J., Kalil-Filho, R. 2012. Lipid transfer to high density lipoproteins in type 2 diabetic patients with and without coronary artery disease. *J Am Coll Cardiol*. 59: E1623.
- Stroeve, J., van Wietmarschen, H., Kremer, B., van Ommen, B., Wopereis, S. 2015. Phenotypic flexibility as a measure of health: the optimal nutritional stress response test. *Genes & nutrition*, 10(3), 13.
- Stumvoll, M. 2004. Control of glycaemia: from molecules to men. Minkowski Lecture 2003. *Diabetologia*. 47: 770-781.
- Sviridov, D., Nestel, P. J. 2007. Genetic factors affecting HDL levels, structure, metabolism and function. *Current opinion in lipidology*, 18(2), 157–163.

- Tenola, D. 2018. Gengsi Hingga Lahan Tergerus, Jumlah Petani di Malang Semakin Menyusut. *Jawa Pos*. <https://www.jawapos.com/jpg-today/24/09/2018/gengsi-hingga-lahan-tergerus-jumlah-petani-di-malang-semakin-menyusut/> diakses tanggal 13 September 2020.
- Thomas, N. D., Shamanna, S. B. 2019. Impact of calorie restriction on glycemic control in overweight patients with type 2 diabetes mellitus. *Int J Diabetes Dev Ctries* 39, 547–550.
- Toh, M. P. H. S., Wu, C. X., Leong, H. S. S. 2011. Association of younger age with poor glycemic and cholesterol control in Asians with type 2 Diabetes Mellitus in Singapore. *J Endocrinol Metab*; 1(1):27–37.
- Tucker, D. M., Palmer, A. J. 2011. The cost-effectiveness of interventions in diabetes: A review of published economic evaluations in the UK setting, with an eye on the future. *Prim Care Diabetes*;5:9–17.
- Turner, R. C., Millns, H., Neil, H. A., Stratton, I. M., Manley, S. E., Matthews, D. R., Holman, R. R. 1998. Risk factors for coronary artery disease in non-insulin dependent diabetes mellitus: United Kingdom Prospective Diabetes Study (UKPDS: 23). *BMJ (Clinical research ed.)*, 316(7134), 823–828.
- UK Prospective Diabetes Study (UKPDS) Group. 1998. Intensive blood-glucose control with sulphonylureas or insulin compared with conventional treatment and risk of complications in patients with type 2 diabetes (UKPDS 33). *Lancet*. Sep 12;352(9131):837-53.
- van Ommen, B., Wopereis, S., van Empelen, P., van Keulen, H. M., Otten, W., Kasteleyn, M., Molema, J., de Hoogh, I. M., Chavannes, N. H., Numans, M. E., Evers, A., Pijl, H. 2018. From Diabetes Care to Diabetes Cure-The Integration of Systems Biology, eHealth, and Behavioral Change. *Frontiers in endocrinology*, 8, 381.
- Vargas, E., Joy, N.V., Carrillo-Sepulveda, M.A. Biochemistry, Insulin Metabolic Effects. [Updated 2020 Mar 28]. In: *StatPearls* [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2020 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK525983/> diakses tanggal 13 September 2020.
- Varlamov, O., Bethea, C. L., Roberts, C. T., Jr. 2014. Sex-specific differences in lipid and glucose metabolism. *Front Endocrinol (Lausanne)*;5:241.
- Vergès, B. 2015. Pathophysiology of diabetic dyslipidaemia: where are we?. *Diabetologia*, 58(5), 886–899.
- Vergès, B., Adiels, M., Boren, J., Barrett, P. H., Watts, G. F., Chan, D., Duvillard, L., Söderlund, S., Matikainen, N., Kahri, J., Robin, I., Taskinen, M. R. 2014. Interrelationships between the kinetics of VLDL subspecies and HDL

- catabolism in abdominal obesity: a multicenter tracer kinetic study. *The Journal of clinical endocrinology and metabolism*, 99(11), 4281–4290.
- Villegas, R., Shu, X. O., Gao, Y. T., Yang, G., Elasy, T., Li, H., Zheng, W. 2008. Vegetable but not fruit consumption reduces the risk of type 2 diabetes in Chinese women. *The Journal of nutrition*, 138(3), 574–580.
- Vinodmahato, R., Gyawali, P., Raut, P., Regmi, P., Singh, K., Pandeya, D. R., Gyawali, P. 2011. Association between glycaemic control and serum lipid profile in type 2 diabetic patients : Glycated haemoglobin as a dual biomarker. *Biomedical Research*. 22(3), pp. 375–380.
- Wahab, Z., Novitasari, A., Fitria, N. W. 2014. Profil Lipid Sebagai Kontrol Glikemik pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe II. *Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Semarang*.
- Wannamethee, S. G, Welsh, P., Papacosta, O., Lennon, L., Whincup, P. H., Sattar, N. 2015. Copeptin, insulin resistance and risk of incident diabetes in older men. *J Clin Endocrinol Metab*;100:3332–9.
- Weinstein, M. C., O'Brien, B., Hornberger, J., Jackson, J., Johannesson, M., McCabe, C., Luce, B. R., ISPOR Task Force on Good Research Practices--Modeling Studies. 2003. Principles of good practice for decision analytic modeling in health-care evaluation: report of the ISPOR Task Force on Good Research Practices--Modeling Studies. *Value in health : the journal of the International Society for Pharmacoeconomics and Outcomes Research*, 6(1), 9–17.
- Weinstein, M. C., Toy, E. L., Sandberg, E. A., Neumann, P. J., Evans, J. S., Kuntz, K. M., Graham, J. D., Hammitt, J. K. 2001. Modeling for health care and other policy decisions: uses, roles, and validity. *Value in health : the journal of the International Society for Pharmacoeconomics and Outcomes Research*, 4(5), 348–361.
- Weissglas-Volkov, D., Pajukanta, P. 2010. Genetic causes of high and low serum HDL-cholesterol. *J Lipid Res*. 51(8):2032-2057.
- West, K. M., Ahuja, M. M., Bennett, P. H., Czyzyk, A., De Acosta, O. M., Fuller, J. H., Grab, B., Grabauskas, V., Jarrett, R. J., Kosaka, K. 1983. The role of circulating glucose and triglyceride concentrations and their interactions with other "risk factors" as determinants of arterial disease in nine diabetic population samples from the WHO multinational study. *Diabetes care*, 6(4), 361–369.
- Widiyoga, R. C., Saichudin, Andiana, O. 2020. Hubungan Tingkat Pengetahuan tentang Penyakit Diabetes Melitus pada Penderita terhadap Pengaturan Pola Makan dan Physical Activity. *Sport Science and Health*. Vol. 2(2).

Wolf, A. M., Conaway, M. R., Crowther, J. Q., Hazen, K. Y., L Nadler, J., Oneida, B., Bovbjerg, V. E., Improving Control with Activity and Nutrition (ICAN) Study. 2004. Translating lifestyle intervention to practice in obese patients with type 2 diabetes: Improving Control with Activity and Nutrition (ICAN) study. *Diabetes care*, 27(7), 1570–1576.

World Health Organization. 2019. Classification of diabetes mellitus 2019.

Xiao, C., Dash, S., Morgantini, C., Lewis, G. F. 2014. New and emerging regulators of intestinal lipoprotein secretion. *Atherosclerosis*; 233: 608-615.

Yanai, H., Tada, N. 2018. Which Nutritional Factors Are Good for HDL?. *Journal of clinical medicine research*, 10(12), 936–939.

Zhou, L., Li, C., Gao, L., Wang, A. 2015. High-density lipoprotein synthesis and metabolism (Review). *Molecular Medicine Reports* 12: 4015-402

