

## HUBUNGAN PENGGUNAAN JENIS INSULIN TERHADAP PERUBAHAN KADAR KOLESTEROL TOTAL PADA PENDERITA DIABETES MELITUS TIPE 2 YANG MELAKUKAN PEMERIKSAAN HBAIC DIRUMAH SAKIT PERTAMINA BINTANG AMIN HUSADA

Devi Arani<sup>1\*</sup>, Toni Prasetya<sup>2</sup>, Mardheni Wulandari<sup>3</sup>, Firhat Esfandiari<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

<sup>2</sup>Departemen Penyakit Dalam, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

<sup>3</sup>Departemen Anatomi, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

<sup>4</sup>Departemen Penyakit Dalam, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

\*)Email korespondensi: deviarani25@gmail.com

**Abstract:** *The Relationship of The Use of Types of Insulin to Changes in Total Cholesterol Levels in Type 2 Diabetes Mellitus Patients Who Take HbA1c Examination at Pertamina Bintang Amin Husada Hospital.* Diabetes mellitus is a glucose metabolic disorder in which the body cannot or is not good at controlling glucose that comes, resulting in high blood sugar levels. Diabetes mellitus occurs due to impaired insulin production, insulin resistance, or a combination of both. To determine the relationship between changes in total cholesterol levels and treatment of type 2 diabetes mellitus using insulin. This research method uses the Observational Analytical method by collecting data at one time from patient medical records at Pertamina Bintang Amin Husada Hospital. It is known that there is a relationship between the type of insulin use and total cholesterol levels with the result  $p$  value = 0.002 ( $p < 0.05$ ) and with a low level of correlation with the value (OR) = 9.806. There is a relationship between the type of insulin use and total cholesterol levels.

**Keywords:** *HbA1c, Insulin, Total Cholesterol, Type 2 Diabetes Mellitus*

**Abstrak:** *Hubungan Penggunaan Jenis Insulin Terhadap Perubahan Kadar Kolesterol Total Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Yang Melakukan Pemeriksaan HbA1c Dirumah Sakit Pertamina Bintang Amin Husada.*

Diabetes melitus adalah penyakit gangguan metabolik glukosa dimana tubuh tidak dapat atau kurang baik dalam mengontrol glukosa yang masuk sehingga kadar gula darah tinggi. Diabetes melitus terjadi karena gangguan produksi insulin, resisten insulin, atau kombinasi dari keduanya. Mengetahui hubungan perubahan kadar kolesterol total dengan pengobatan diabetes melitus tipe 2 menggunakan insulin. Metode penelitian ini menggunakan metode Analitik Observasional dengan mengumpulkan data pada satu waktu dari rekam medis pasien di Rumah Sakit Pertamina Bintang Amin Husada. Terdapat hubungan antara jenis penggunaan insulin terhadap kadar kolesterol total dengan hasil  $p$  value = 0,002 ( $p < 0,05$ ) dan dengan tingkat korelasi rendah dengan nilai (OR) = 9,806. Terdapat hubungan antara jenis insulin terhadap perubahan kadar kolesterol total pada penderita Diabetes Melitus tipe 2 yang melakukan pemeriksaan HBA1C dirumah Sakit Pertamina Bintang Amin.

**Kata Kunci:** *Diabetes Mellitus tipe 2, HbA1c, Insulin, Total Cholesterol*

### PENDAHULUAN

Diabetes melitus adalah suatu penyakit gangguan metabolik glukosa yang mana tubuh tidak dapat atau kurang baik dalam mengontrol glukosa yang masuk dari makanan sehingga kadar gula darah tinggi. Diabetes melitus terjadi karena gangguan produksi insulin, resisten insulin

(glukosa tidak dapat masuk ke dalam sel), atau kombinasi dari keduanya (Bertalina et al, 2016). Jenis yang paling umum adalah diabetes melitus tipe 2, yang biasanya terjadi pada orang dewasa. Kondisi ini terjadi ketika tubuh menjadi resisten terhadap insulin. Diabetes melitus tipe 1 (sebelumnya dikenal sebagai diabetes remaja atau diabetes tergantung insulin) adalah penyakit kronis di mana pankreas sendiri memproduksi sedikit atau tidak sama sekali insulin. (Bertalina et al, 2016).

Berbagai penelitian epidemiologi menunjukkan adanya peningkatan angka kejadian dan prevalensi diabetes melitus di seluruh dunia. Menurut organisasi Internasional Diabetes Federation (IDF) memperkirakan sedikitnya terdapat 463 juta orang pada usia 20-79 tahun di dunia menderita diabetes pada tahun 2019 atau setara dengan angka prevalensi sebesar 9,3% dari total penduduk pada usia yang sama. Berdasarkan jenis kelamin, IDF memperkirakan prevalensi diabetes di tahun 2019 yaitu 9% pada perempuan dan 9,65% pada laki-laki. Prevalensi diabetes diperkirakan meningkat seiring penambahan umur penduduk menjadi 19,9% atau 111,2 juta orang pada umur 65-79 tahun. Angka diprediksi terus meningkat hingga mencapai 578 juta di tahun 2030 dan 700 juta di tahun 2045 (Pangribo, 2020). Menurut Internasional Diabetic Federation (IDF) tahun 2017 tingkat prevalensi global penderita diabetes melitus di Asia Tenggara pada tahun 2017 adalah sebesar 8,5%. Diperkirakan akan mengalami peningkatan menjadi 11,1% pada tahun 2045 dimana Indonesia menempati urutan ke-6 setelah Cina, India, Amerika Serikat, Brazil, dan Mexico dengan jumlah penderita diabetes melitus sebesar 10,3 juta penderita (IDF, 2017).

Di Indonesia, menurut data riset kesehatan dasar (RISKESDAS) tahun 2018 prevalensi diabetes melitus mengalami peningkatan. Dari hasil RISKESDAS tahun 2013 prevalensi

diabetes melitus sebesar 6,9%, dan pada tahun 2018 meningkat menjadi 8,5%. Berdasarkan data terbaru yang didapatkan dari International Diabetes Federation (IDF) pada tahun 2018, Indonesia menempati urutan keenam di dunia dengan 10,3 juta penderita diabetes melitus. Jika tidak ditangani dengan baik, angka kejadian diabetes melitus di Indonesia akan terus meningkat tajam menjadi 21,3 juta orang pada tahun 2030 (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2018). Prevalensi diabetes melitus di Provinsi Lampung mengalami kenaikan dari 0,4% menjadi 0,8% dan terjadi kenaikan pada tahun 2018 menjadi 0,99%. Di Kota Bandar Lampung, prevalensi penyakit diabetes melitus yaitu sebesar 0,9% (Bertalina et al, 2016). Pengobatan dari diabetes melitus ini dimulai dari modifikasi gaya hidup, rutin meminum obat hipoglikemik oral, dan penyuntikkan insulin. Insulin telah digunakan sejak tahun 1922, lama sebelum obat hipoglikemik oral ditemukan. Tujuan terapi insulin adalah menyamakan dengan pola sekresi insulin endogen pada individu normal. Oleh sebab itu setiap dokter harus memahami farmakokinetik dan farmakodinamik sediaan insulin, agar dalam praktek sehari-hari dapat menggunakan insulin dengan tepat tanpa efek samping (PERKENI, 2021).

Metabolisme kolesterol diatur terutama oleh penyerapan usus, sintesis hati, dan ekskresi kolesterol melalui empedu. Interaksi negatif antara Sintesis dan penyerapan kolesterol dikombinasikan dengan regulasi aktivitas reseptor LDL mengontrol kandungan kolesterol seluler. Penipisan kolesterol seluler mengaktifkan protein pengikat elemen pengatur sterol 2 (SREBP2) yang mengakibatkan peningkatan sintesis kolesterol, sedangkan kelebihan kolesterol mengaktifkan sistem reseptor X hati (LXR), sehingga meningkatkan sintesis asam empedu dan peningkatan transportasi kolesterol melalui empedu (1). Selain itu, metabolisme glukosa

dan kerja insulin berhubungan dengan metabolisme kolesterol dengan mekanisme yang tidak diketahui. Pada diabetes tipe 2 (T2D), metabolisme kolesterol terganggu sehingga efisiensi penyerapan kolesterol menjadi rendah, dan Sintesis kolesterol meningkat. Bahkan pada subjek tanpa diabetes, efisiensi penyerapan yang rendah dan sintesis kolesterol yang tinggi berhubungan dengan kadar glukosa serum yang normal, resistensi insulin, dan obesitas. (Azzahra Utomo et al., n.d.)

Penelitian yang dilakukan oleh Semova mengenai fungsi insulin dapat mengakibatkan hiperkolesterolemia. Insulin, dengan menghambat FoxO1 di hati, mengurangi asam empedu 12 $\alpha$ -hidroksilasi, penyerapan kolesterol, dan kadar kolesterol plasma. Dengan demikian, diabetes tipe 1 menyebabkan serangkaian gangguan unik dalam metabolisme kolesterol, dengan peningkatan penyerapan dibandingkan sintesis. Gangguan ini dapat diatasi dengan ezetimibe, namun tidak dengan statin, yang saat ini merupakan pengobatan lini pertama untuk menurunkan lipid pada diabetes tipe 1. Secara keseluruhan, data ini menunjukkan bahwa pendekatan personal terhadap penurunan lipid pada diabetes tipe 1 mungkin lebih efektif dan menyoroti perlunya penelitian lebih

lanjut khususnya pada kelompok pasien ini. Kurang adanya penelitian korelasi sebelumnya mengenai hubungan perubahan kadar kolesterol total dengan pengobatan diabetes melitus.

## METODE

Metode penelitian ini menggunakan metode Analitik Observasional dengan pendekatan *cross sectional* (potongan lintang). Penelitian ini menggunakan desain penelitian analitik *cross-sectional* dimana peneliti mencari informasi dan mengkaitkan variabel satu dan variabel lainnya. Penelitian ini peneliti menggunakan data primer dimana data tersebut adalah data penggunaan jenis insulin, kadar kolesterol total, dan pemeriksaan kadar HbA1c pada pasien yang menderita diabetes melitus di Rumah Sakit Pertamina Bintang Amin Husada Bandar Lampung. Pada penelitian ini peneliti mengambil sampel sebanyak 62 sampel yang sesuai dengan kriteria pada penelitian ini. Teknik pengelolaan data pada penelitian ini menggunakan Chi-Square, yaitu untuk melihat hubungan penggunaan insulin terhadap kadar kolesterol total. Penelitian ini telah dinyatakan uji layak etik oleh Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Malahayati, dengan nomor 4181/EC/KEP-UNMAL/III/2024.

## HASIL

Berdasarkan tabel 1 menunjukkan bahwa frekuensi berdasarkan wawancara yang dilakukan peneliti berdasarkan kelompok usia di Rumah

Sakit Pertamina Bintang Amin Husada Bandar Lampung. kelompok usia paling banyak adalah pada kategori lebih dari 45 tahun.

**Tabel 1. Distribusi Berdasarkan Usia**

Kelompok usia	Jumlah	Persentase (%)
25-35	5	8,1
36-45	26	41,9
>45	31	50
<b>Total</b>	<b>62</b>	<b>100,0</b>

Berdasarkan tabel 2 menunjukkan bahwa frekuensi berdasarkan wawancara yang dilakukan peneliti berdasarkan kelompok jenis

kelamin di Rumah Sakit Pertamina Bintang Amin Husada Bandar Lampung untuk kelompok jenis kelamin paling banyak pada kategori Laki-laki.

**Tabel 2. Distribusi Berdasarkan Jenis Kelamin**

Jenis Kelamin	Jumlah	Persentase (%)
Laki-laki	41	66,1
Perempuan	21	33,9
<b>Total</b>	<b>62</b>	<b>100,0</b>

Berdasarkan tabel 3 menunjukkan bahwa frekuensi berdasarkan wawancara yang dilakukan peneliti berdasarkan kelompok penggunaan jenis insulin pada melitus tipe 2 di

Rumah Sakit Pertamina Bintang Amin Husada Bandar Lampung untuk kelompok paling banyak adalah kategori basal.

**Tabel 3. Distribusi Berdasarkan Penggunaan Jenis Insulin Diabetes Melitus Tipe 2**

Penggunaan Insulin	Jumlah	Persentase (%)
Basal	41	66,1
Prandial	21	33,9
<b>Total</b>	<b>62</b>	<b>100,0</b>

Berdasarkan tabel 4 menunjukkan bahwa frekuensi berdasarkan wawancara yang dilakukan peneliti berdasarkan kelompok kadar

kolesterol total di Rumah Sakit Pertamina Bintang Amin Husada Bandar Lampung untuk kelompok paling banyak adalah kategori normal.

**Tabel 4. Distribusi Berdasarkan Kadar Kolesterol Total**

Kadar Kolesterol Total	Jumlah	Persentase (%)
Normal	33	53,2
Tinggi	29	46,8
<b>Total</b>	<b>62</b>	<b>100,0</b>

Berdasarkan tabel 5 menunjukkan bahwa frekuensi berdasarkan penelitian yang dilakukan peneliti berdasarkan pemeriksaan

HbA1C di Rumah Sakit Pertamina Bintang Amin Husada Bandar Lampung untuk kelompok paling banyak adalah pada kategori tidak terkontrol.

**Tabel 5. Distribusi Berdasarkan Pemeriksaan HbA1C**

HbA1C	Jumlah	Persentase (%)
Terkontrol	12	19,4
Tidak Terkontrol	50	80,6
<b>Total</b>	<b>62</b>	<b>100,0</b>

Berdasarkan tabel 6 menunjukkan bahwa pada responden yang menggunakan insulin basal dengan kadar kolesterol total normal sebanyak 16 responden (39%), untuk kadar kolesterol total tinggi sebanyak 25 responden (61%). Selanjutnya responden yang menggunakan insulin prandial dengan kadar kolesterol total normal sebanyak 17 responden (80%), dan untuk pengguna insulin prandial

dengan kadar kolesterol total tinggi sebanyak 4 responden (20%). Pada hasil uji statistik diperoleh nilai *P-value* (0,002) maka dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan antara penggunaan jenis insulin terhadap kadar kolesterol total pada pasien diabetes melitus di Rumah Sakit Pertamina Bintang Amin Husada Tahun 2023, dengan nilai korelasi (OR) adalah 9,648.

**Tabel 6. Penggunaan Jenis Insulin Terhadap Kadar Kolesterol**

Insulin	Kadar Kolesterol Total				Total	P-value	OR	
	Normal		Tinggi					
	n	%	n	%				
Basal	16	39	25	61	41	100	0,002	9,648
Prandial	17	80	4	20	21	100		
Total	33	37	29	63	62	100		

## PEMBAHASAN

Pada penelitian ini dari 62 pasien yang menjadi responden menunjukkan bahwa pada responden yang menggunakan insulin basal dengan kadar kolesterol total normal sebanyak 16 responden (39%), untuk kadar kolesterol total tinggi sebanyak 25 responden (61%). Selanjutnya responden yang menggunakan insulin prandial dengan kadar kolesterol total normal sebanyak 17 responden (80%), dan untuk pengguna insulin prandial dengan kadar kolesterol total tinggi sebanyak 4 responden (20%). Pada hasil uji *Chi-Square* tentang hubungan penggunaan insulin terhadap kadar kolesterol diperoleh nilai *p-value* (0,002) yang berarti nilai *p-value* < 0,05 maka dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan penggunaan insulin terhadap kadar kolesterol di Rumah Sakit Pertamina Bintang Amin Husada Tahun 2023, dengan nilai korelasi (OR) adalah 9,648.

Pada diabetes tipe 2 (T2D), metabolisme kolesterol terganggu sehingga efisiensi penyerapan kolesterol menjadi rendah, dan Sintesis kolesterol meningkat. Bahkan pada subjek tanpa diabetes, efisiensi penyerapan yang rendah dan sintesis kolesterol yang tinggi berhubungan dengan kadar glukosa serum yang normal, resistensi insulin, dan obesitas. Penelitian yang dilakukan oleh mengenai fungsi insulin dapat mengakibatkan hiperkolesterolemia. Insulin, dengan menghambat FoxO1 di hati, mengurangi asam empedu 12 $\alpha$ -hidroksilasi, penyerapan kolesterol, dan kadar kolesterol plasma. Dengan demikian, diabetes tipe 2 menyebabkan serangkaian gangguan unik dalam

metabolisme kolesterol, dengan peningkatan penyerapan dibandingkan sintesis. Gangguan ini dapat diatasi dengan ezetimibe, namun tidak dengan statin, yang saat ini merupakan pengobatan lini pertama untuk menurunkan lipid pada diabetes tipe 2. Secara keseluruhan, data ini menunjukkan bahwa pendekatan personal terhadap penurunan lipid pada diabetes tipe 2 mungkin lebih efektif dan menyoroti perlunya penelitian lebih lanjut khususnya pada kelompok pasien ini. Penelitian ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Gylling *et al* (2010) menyatakan bahwa metabolisme kolesterol diubah sehingga penanda kolesterol sintesis meningkat dan penyerapan kolesterol ion menurun. Kadar kolesterol LDL tidak berhubungan dengan metabolisme kolesterol, sedangkan kolesterol HDL negatif dan trigliserida serum berhubungan positif dengan sintesis kolesterol. Sensitivitas insulin berbanding terbalik terkait dengan sintesis kolesterol, dan hubungannya tidak tergantung pada obesitas (Gylling, 2010).

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian diatas, maka Kesimpulan dari hasil judul hubungan penggunaan jenis insulin terhadap kadar kolesterol total pada pasien diabetes melitus tipe 2 di Rumah Sakit Pertamina Bintang Amin Husada Bandar Lampung tahun 2023. Diketahui distribusi frekuensi berdasarkan usia paling banyak pada usia 45 tahun dengan jumlah 31 orang (50%) dan berdasarkan jenis kelamin paling banyak adalah Laki-laki dengan jumlah

41 orang (66,1%). Diketahui distribusi frekuensi berdasarkan penggunaan insulin pada pasien diabetes melitus tipe 2 paling banyak adalah basal dengan jumlah 41 orang (66,1%). Diketahui distribusi frekuensi berdasarkan kadar kolesterol total paling banyak adalah kadar kolesterol total normal dengan jumlah 33 orang (53,2%). Diketahui distribusi frekuensi berdasarkan pemeriksaan HbA1c paling banyak adalah tidak terkontrol dengan jumlah 50 orang (80,6%). Diketahui terdapat hubungan antara jenis penggunaan insulin terhadap kadar kolesterol total dengan hasil  $p$  value = 0,002 ( $p < 0,05$ ) dan dengan tingkat korelasi rendah dengan nilai (OR) = 9,806 yang berarti dari orang yang menggunakan insulin basal mengalami kenaikan kolesterol total Sembilan kali lebih tinggi di bandingkan orang yang menggunakan insulin prandial.

#### DAFTAR PUSTAKA

- American Diabetes Association, (ADA). (2020). Classification and diagnosis of diabetes: Standards of Medical Care in Diabetes-2020. *Diabetes Care*, 43(January), S14–S31. <https://doi.org/10.2337/dc20-S002>
- Anggraeni, I., & Alfarisi, R. (2018). Hubungan Aktifitas Fisik Dengan Kadar Gula Darah Puasa Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe II Di Rumah Sakit Umum Daerah Dr. H. Abdul Moeloek. *Jurnal Dunia Kemas*, 7(3), 140–146.
- Aziz Nugraha. (2014). Hubungan Indeks Massa Tubuh Dengan Kadar Kolesterol Total Pada Guru Dan Karyawan Sma Muhammadiyah 1 Dan 2 Surakarta.
- Bertalina, B., & Aindyati, A. (2016). Hubungan Pengetahuan Terapi Diet dengan Indeks Glikemik Bahan Makanan yang dikonsumsi Pasien Diabetes Mellitus. *Jurnal Kesehatan*, 7(3), 377. <https://doi.org/10.26630/jk.v7i3.219>
- BPJS Kesehatan. (2014). *Panduan Praktis Pengelolaan Penyakit Kronis (PROLANIS)*. Jakarta : Anonim.
- da Rocha Fernandes, J., Ogurtsova, K., Linnenkamp, U., Guariguata, L., Seuring, T., Zhang, P., Cavan, D., & Makaroff, L. E. (2016). IDF Diabetes Atlas estimates of 2014 global health expenditures on diabetes. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 117, 48–54. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2016.04.016>
- Decroli, E. (2019). Pengelolaan Dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa di Indonesia. In *Perkumpulan Endokrinologi Indonesia*.
- Depkes, RI. (2010). *Petunjuk Pelaksanaan Program Imunisasi di Indonesia*. Jakarta: Direktorat Jendral PP&PL
- Dorland. (2010). *Kamus Kedokteran Dorland*. Jakarta: EGC.
- Fatimah, R. N. (2015). Anti-oxidant and anti-diabetic activities of ethanolic extract of *Primula Denticulata* Flowers. *Indonesian Journal of Pharmacy*, 27(2), 74–79. <https://doi.org/10.14499/indonesianjpharm27iss2pp74>
- Hariawan, K. S. (2008). Hubungan Kendali Glikemik Dengan Asymmetric Dimethylarginine Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Lanjut Usia. *Journal of Internal Medicine*, 9(3), 203–214.
- IDF. (2017). *IDF Diabetes Atlas Eighth Edition 2017*. In *IDF Diabetes Atlas*, 8th edition.
- Irawan, D. (2010). Prevalensi dan Faktor Risiko Kejadian Diabetes Melitus Tipe 2 di Daerah Urban Indonesia. *Universitas Indonesia*, 1–121.
- Joyce, L. F. (2007). *Pedoman Pemeriksaan Laboratorium Dan Diagnostik Edisi 6*. Jakarta: EGC.
- Kasengke, J., Assa, Y. A., & Paruntu, M. E. (2015). *Gambaran Kadar Gula Sesaat Pada Dewasa Muda Usia*. 3.

- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2018). Profil Kesehatan Indonesia 2018 [Indonesia Health Statistic 2018]. 207.
- Khairani, L. (2018). Hubungan Aktivitas Fisik dan Pengetahuan Dengan Kejadian Diabetes Mellitus Tipe 2 di Wilayah Kerja Puseksmas Sambi I Kabupaten Boyolali. *Jurnal Universitas Muhammadiyah Surakarta*, 1(1), 1-17.  
[http://eprints.ums.ac.id/68550/15/Naskah\\_Publikasi-11.pdf](http://eprints.ums.ac.id/68550/15/Naskah_Publikasi-11.pdf)
- Leavell HD, Clark EG. 1953. Preventive medicine for the doctor in his community: an epidemiologic approach. 3rd ed. New York: McGraw-Hill
- Lestari, D. D. (2013). Gambaran Kadar Kolesterol Total Darah Pada Mahasiswa Angkatan 2011 Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Dengan Indeks Massa Tubuh 18,5-22,9 kg/m<sup>2</sup>. *Jurnal E-Biomedik*, 1(2), 991-996.  
<https://doi.org/10.35790/ebm.1.2.2013.3310>
- Notoatmodjo, S. (2018). Metodologi Penelitian Kesehatan. Jakarta: Rineka Cipta.
- Pangribowo. (2020). Tetap Produktif, Cegah Dan Atasi Diabetes Mellitus. In pusat data dan informasi kementerian kesehatan RI.
- PERKENI. (2015). Pedoman pengelolaan dan pencegahan diabetes melitus tipe 2 di Indonesia. In Perkeni.
- Prasetya, T. (2016). Pola Komplikasi Sistemik Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Di Rumah Sakit Pertamina Bintang Amin Lampung Periode 1 Januari - 31 Desember 2015. *Jurnal Medika Malahayati*, 3(1), 55-60.
- Pribadi, A. yatama. (2017). Hubungan Dukungan Keluarga Pasien dengan Kepatuhan Pengendalian Gula Darah Pada Penderita Diabetes Mellitus di wilayah puskesmas Rakit 2 Banjarnegara tahun 2016. *Jurnal Ilmu Kesehatan*, 13-52.
- Roudhotul Jannah. (2013). Analisis Faktor Yang Berhubungan Dengan Stres Pada Pasien Diabetes Mellitus Di Puskesmas Surabaya. 1-8.
- S. M. J. Amir. (2015). "L'homme propose, mais dieu dispose." *Notes and Queries*, s6-VIII(184), 7.  
<https://doi.org/10.1093/nq/s6-VIII.184.7-b>
- Soelistijo, S. A., Lindarto, D., Decroli, E., Permana, H., Sucipto, K. W., Kusnadi, Y., Budiman, & Ikhsan, R. (2019). Pedoman pengelolaan dan pencegahan diabetes melitus tipe 2 dewasa di Indonesia 2019. *Perkumpulan Endokrinologi Indonesia*, 1-117.
- Waspadji, S. (2019). Ilmu Penyakit Dalam Jilid III Edisi V. Jakarta: Balai Penerbit FKUI.
- WHO Global Report on Diabetes. (2016). *Global Report on Diabetes*. Isbn, 978, 6-86.  
[https://sci-hub.si/https://apps.who.int/iris/handle/10665/204874%0Ahttps://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/204874/WHO\\_NMH\\_NVI\\_16.3\\_eng.pdf?sequence=1%0Ahttp://www.who.int/about/licensing/copyright\\_form/index.html%0Ahttp://www.who.int/about/licensing](https://sci-hub.si/https://apps.who.int/iris/handle/10665/204874%0Ahttps://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/204874/WHO_NMH_NVI_16.3_eng.pdf?sequence=1%0Ahttp://www.who.int/about/licensing/copyright_form/index.html%0Ahttp://www.who.int/about/licensing)
- Wirawanni, Y. (2014). Hubungan Konsumsi Karbohidrat, Konsumsi Total Energi, Konsumsi Serat, Beban Glikemik Dan Latihan Jasmani Dengan Kadar Glukosa Darah Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2. *Diponegoro Journal of Nutrition and Health*, 2(3).  
<https://doi.org/10.14710/jnh.2.3.2014.%p>

