

ARTIKEL PENELITIAN

HUBUNGAN HbA1c PADA PASIEN DIABETES MELITUS TIPE 2 DENGAN OBESITAS DAN TANPA OBESITAS DI RSUD DR. PIRNGADI KOTA MEDAN

Daniela Sagala¹, Renatha N Nainggolan², Suryati Sinurat³

ABSTRACT

Background: Diabetes mellitus is a collection of metabolic diseases caused by impaired insulin secretion, insulin action, or both so that it has the characteristics of hyperglycemia. In patients with type 2 diabetes with obesity, there can be an increase in fatty acids or Free Fatty Acid in cells. Increased will cause a decrease in glucose delivery to the plasma membrane, resulting in insulin resistance in muscle and adipose tissue

Objective: To determine the relationship between HbA1c in Type 2 Diabetes Patients with Obesity and Without Obesity in Dr. Hospital. Pirngadi Medan City
Methods: This research was conducted by analytical observation with an approach using a cross sectional design that is only temporary or to see the relationship between HbA1c in Type-2 Diabetes Patients with Obesity and Without Obesity. Pirngadi Medan City. Total sampling technique is a sampling method where all samples are taken and meet the inclusion and exclusion criteria.

Results: From the results of this study, there is a relationship between HbA1c in Type-2 Diabetes Patients with Obesity and Without Obesity in Dr. Hospital. Pirngadi Medan City ($p=0.01$).

Conclusion: The occurrence of excessive fat accumulation in the body of obese patients can lead to insulin resistance which affects blood sugar levels which causes diabetes mellitus.

Keywords: HbA1c, Diabetes Mellitus, Obesity

ABSTRAK

Latar Belakang: Diabetes mellitus adalah suatu kumpulan penyakit metabolik yang diakibatkan oleh adanya gangguan sekresi insulin, kerja insulin, atau keduanya sehingga memiliki karakteristik hiperglikemia. Pada penderita Diabetes mellitus tipe 2 dengan obesitas dapat terjadi peningkatan asam lemak atau Free Fatty Acid pada sel yang meningkat akan menyebabkan penurunan penyaluran glukosa ke membran plasma sehingga mengakibatkan terjadinya resistensi insulin pada jaringan otot dan adipose

Tujuan: Untuk mengetahui Hubungan HbA1c Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Dengan Obesitas Dan Tanpa Obesitas Di RSUD Dr. Pirngadi Kota Medan

Metode: Penelitian ini dilakukan secara observasional analitik dengan pendekatan menggunakan rancangan *cross sectional* yaitu hanya bersifat sesaat atau melihat Hubungan HbA1c Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Dengan Obesitas Dan Tanpa Obesitas Di RSUD Dr. Pirngadi Kota Medan. Teknik pengambilan *Total Sampling* merupakan cara pengambilan sampel dimana semua sampel diambil dan memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi.

Hasil: Dari hasil penelitian ini, Ada Hubungan HbA1c Pada Pasien Diabetes Melitus 2 Dengan Obesitas Dan Tanpa Obesitas Di RSUD Dr. Pirngadi Kota Medan ($p=0,01$).

Kesimpulan: Terjadinya penimbunan lemak yang berlebihan di dalam tubuh penderita obesitas dapat mengakibatkan resistensi insulin yang berpengaruh terhadap kadar gula darah yang menyebabkan terjadinya diabetes melitus.

Kata kunci : HbA1c, Diabetes Melitus, Obesitas

1. Program Studi Kedokteran, Universitas Methodist Indonesia
2. Departemen Patologi Klinik, Universitas Methodist Indonesia
3. Departemen Kesehatan Masyarakat, Universitas Methodist Indonesia

Korespondensi:

danielasagala0806@gmail.com

PENDAHULUAN

Diabetes melitus adalah suatu kumpulan penyakit metabolik yang diakibatkan oleh adanya gangguan sekresi insulin, kerja insulin, atau keduanya sehingga memiliki karakteristik hiperglikemia. Seseorang dengan diabetes berisiko memiliki morbiditas dan mortalitas yang lebih tinggi karena komplikasinya seperti penyakit ginjal, kebutaan, amputasi kaki, jantung koroner.

Organisasi *Internasional Diabetes Federation* 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⁽⁶⁾.

Tingginya prevalensi Diabetes melitus tipe 2 disebabkan oleh faktor risiko yang tidak dapat berubah misalnya jenis kelamin, umur, dan faktor genetik. Kedua adalah faktor risiko yang dapat diubah misalnya kebiasaan merokok, tingkat pendidikan, pekerjaan, aktivitas fisik, konsumsi alkohol, indeks masa tubuh, lingkar pinggang dan umur. Penyakit diabetes mellitus tipe 2 disebut dengan *the silent killer* karena penyakit ini dapat mengenai semua organ tubuh dan menimbulkan berbagai macam keluhan. Penyakit yang akan ditimbulkan antara lain gangguan penglihatan mata, katarak, penyakit jantung, sakit ginjal, impotensi seksual, luka sulit sembuh dan membusuk, infeksi paru-paru, gangguan pembuluh darah, stroke dan sebagainya. Tidak jarang, penderita diabetes melitus tipe 2 yang sudah parah menjalani amputasi anggota tubuh karena terjadi pembusukan. Untuk menurunkan kejadian dan keparahan dari Diabetes melitus tipe 2 maka dilakukan

pengecahan seperti modifikasi gaya hidup dan pengobatan seperti obat oral hiperglikemik dan insulin⁽⁷⁾.

Penelitian di RSUD Wangaya Kota Denpasar Sanglah (2018) didapatkan hasil penelitian bahwa Pengukuran dari HbA1c adalah cara akurat untuk menentukan kadar gula darah tinggi selama dua hingga tiga bulan terakhir. Dari 30 Responden pasien Diabetes Melitus tipe 2 yang melakukan pemeriksaan HbA1c di Rumah Sakit Wangaya, hasil penelitian menunjukkan 40% responden dengan HbA1c terkontrol dan 60% tidak terkontrol. HbA1c terkontrol dengan IMT normal 40%, asupan makanan sesuai anjuran 40%, berolahraga teratur 23,3% teratur mengkonsumsi obat antidiabetes 40%. HbA1c tidak dikendalikan oleh BMI normal 33,3% olahraga teratur 3,3% asupan makanan sesuai anjuran 30%, konsumsi antidiabetik secara teratur adalah 40%. Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa responden dengan HbA1c terkontrol semuanya BMI normal, asupan makanan yang direkomendasikan, antidiabetik yang dikonsumsi secara teratur dan paling banyak berolahraga rutinitas⁽²⁾.

Penelitian Di RS. Dipenogoro (2020) sebanyak 30 sampel obesitas dan 30 sampel tanpa obesitas didapatkan hasil penelitian bahwa Diabetes melitus merupakan salah satu penyakit yang masih banyak diderita masyarakat, baik di dunia maupun di Indonesia. Penderita diabetes mencapai 463 juta orang pada tahun 2019, mewakili 9,3% populasi orang dewasa di dunia (20-79 tahun). Apabila masyarakat tidak mengubah pola hidup, maka diperkirakan penderita diabetes akan meningkat menjadi 578 juta orang (10,2%) pada tahun 2030, dan terus meningkat menjadi 700 juta orang (10,9%) pada tahun 2045.2 Angka kejadian diabetes di Indonesia juga masih menunjukkan kecenderungan peningkatan setiap tahun. Indonesia merupakan negara ke-7 dengan penderita diabetes terbanyak, yaitu 10,7 juta orang (6,2%) menurut IDF Atlas 2019. Riset Kesehatan Dasar 2018 melaporkan

terdapat 91.161 penderita diabetes di Provinsi Jawa⁽⁵⁾.

Laporan hasil Riset Kesehatan Dasar tahun 2019 oleh Departemen Kesehatan, menunjukkan bahwa prevalensi diabetes melitustipe 2 di Indonesia untuk usia di atas 15 tahun sebesar 6,9%. Prevalensi diabetes melitustipe 2 terdiagnosis di Indonesia sebesar 2,1%. Prevalensi diabetes yang terdiagnosis dokter tertinggi terdapat di DI Yogyakarta (2,6%), DKI Jakarta (2,5%), Sulawesi Utara (2,4%), dan Kalimantan Timur (2,3%). Hal ini menunjukkan bahwa Sulawesi Utara merupakan salah satu provinsi dengan angka prevalensi diabetes melitustipe 2 yang tertinggi di Indonesia.

Pada penderita Diabetes melitus tipe 2 dengan obesitas dapat terjadi peningkatan asam lemak atau yang disebut dengan *Free Fatty Acid* pada sel yang meningkat akan menyebabkan penurunan penyaluran glukosa ke membran plasma sehingga mengakibatkan terjadinya resistensi insulin pada jaringan otot dan adipose. Resistensi insulin pada jaringan tubuh dan otot mengakibatkan glukosa tidak bisa disalurkan ke dalam sel dan tertimbun di pembuluh darah. Hal itu menyebabkan peningkatan kadar glukosadarah dan menandakan semakin buruknya kontrol glikemik⁽²²⁾.

Pengukuran hemoglobin terglikasi (HbA1c) merupakan kontrol glikemik yang baik untuk mengetahui gambaran kadar gula darah (glukosa) selama dua hingga tiga bulan terakhir. Jika kadar HbA1c $\geq 6,5\%$ maka dikatakan menderita diabetes melitus tetapi jika kadar HbA1c $\geq 7\%$ maka berisiko 2 kali lipat mengalami komplikasi. Berdasarkan hal tersebut maka sangat penting dilakukan pemeriksaan dan pemantauan kadar HbA1c karena dapat membantu mendiagnosis, manajemen dan prognosis penyakit diabetes melitus tipe 2. Namun beberapa penelitian di Indonesia menemukan bahwa sebagian besar penderita diabetes terutama diabetes melitus tipe 2 memiliki kadar HbA1c yang buruk⁽²⁾.

Berdasarkan survey pendahuluan

yang dilakukan di RSUD DR. Pirngadi Kota Medan didapatkan jumlah data penderita penyakit Diabetes Melitus Tipe 2 pada Tahun 2018 – 2019 sebanyak 1546 penderita.

Berdasarkan data di atas, Indonesia memiliki angka kejadian penderita Diabetes Melitus yang semakin meningkat, merupakan bukti bahwa penyakit Diabetes Melitus salah satu masalah kesehatan bagi masyarakat yang serius dan perlu menjadi prioritas masalah kesehatan di Indonesia sehingga peneliti tertarik untuk menganalisis hubungan antara kadar HbA1c pada pasien diabetes melitus tipe 2 dengan obesitas dan tanpa obesitas di RSUD DR. Pirngadi Kota Medan.

METODE

Jenis penelitian yang dilakukan adalah pengukuran *analitic observasional*, dengan desain *cross sectional*. Penelitian dilakukan hari Senin, 23 Mei 2022 di RSUD Dr Pirngadi Kota Medan. Populasi yang diambil dalam penelitian ini memiliki karakteristik tertentu diagnosa Diabetes melitus tipe 2 yang datang rawat jalan ke poli endokrin dengan pemeriksaan HbA1c $> 6,5\%$ RSUD DR. Pirngadi kota Medan. Pengambilan sampel dilakukan menggunakan Teknik total sampling dengan besar sampel seluruh data pasien yang dirujuk ke laboratorium patologi klinik untuk melakukan pemeriksaan HbA1c pada bulan Januari 2018 – November 2019 yang memenuhi kriteria penelitian.

Kriteria Inklusi meliputi penderita Diabetes Melitus tipe 2 dengan data rekam medik yang lengkap meliputi HbA1c : $> 6,5\%$, IMT normal (18,5–24,99 kg/m²), IMT obesitas $\geq 25,00$ kg/m² serta Usia dari masa dewasa Akhir(36-45 Tahun), Masa Lansia awal (46-55 Tahun), Masa Lansia Akhir (56-65 Tahun) dan Jenis Kelamin. Kriteria Eksklusi meliputi Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 dengan IMT $< 18,5$ kg/m² Kurang Berat (Underweight) dan data rekam medik tidak lengkap. Variabel dalam

penelitian meliputi Variabel Dependen yaitu Diabetes Melitus tipe 2 dan Variabel independen yaitu HbA1c Diabetes, IMT meliputi Normowight, Overwight, Usia dan Jenis kelamin. Kemudian data yang telah dikumpulkan akan melalui proses pengolahan yang meliputi *Editing, Coding, Entry, Tabulasi* dan *Saving*. Setelah itu data dianalisis menggunakan Analisa univariat dengan menggunakan sistem komputer SPSS dengan uji analisis frekuensi dan Analisa bivariat untuk melihat hubungan antara variable independen dengan variable dependen dilakukan dengan uji *Independen T-Test*.

HASIL

Penelitian ini di lakukan di RSUD Pirngadi Medan yang berlokasi di JL. Prof. HM. Yamin Sh No 47, Perintis, Medan. Subjek penelitian yang memenuhi kriteria adalah sebanyak 68 pasien.

Table 1. Frekuensi Pasien Berdasarkan Usia

	Frekuensi	Persentase
Masa Dewasa Akhir (36-45 Tahun)	8	11,8%
Masa Lansia awal (46-55Tahun)	27	39,7%
Masa Lansia Akhir (56-65 Tahun)	33	48,5%
Total	68	100%

Dari tabel di atas menunjukkan distribusi Pasien diabetes mellitus tipe 2 berdasarkan usia paling banyak dengan usia Masa Lansia akhir (56-65 tahun) dengan 33 orang (48,5%). Masa Dewasa Akhir (36-45) tahunsebanyak 8 orang (11,8%) dan Masa Lansia Awal (46-45) tahun sebanyak 27 orang (39,7%).

Table 2. Pasien Berdasarkan Jenis Kelamin

	Frekuensi	Persentase
Laki-Laki	26	38,2%
Perempuan	42	61,8%
Total	68	100%

Dari tabel di atas menunjukkan distribusi Pasien paling banyak berjenis kelamin perempuan sebanyak 42 orang (61,8%) dan jenis kelamin laki-laki sebanyak 26 orang (38,2%).

Table 3. Distribusi Pasien Berdasarkan Indeks Massa Tubuh

	Frekuensi	Persentase
Normoweight	19	27,9%
Obesitas	49	72,1%
Total	68	100%

Dari tabel di atas menunjukkan distribusi Pasien Berdasarkan Indeks Massa Tubuh paling banyak dengan Obesitas sebanyak 49 orang (72,1%). Sedangkan Normoweight sebanyak 19 orang (27,9%).

Table 4. Uji Bivariat

Uji Normalitas	Sig.	Kesimpulan
Rerata HbA1c pada pasien normoweight	0,2	Normal
Rerata HbA1c pada Pasien Obesitas	0,2	Normal

Hasil uji normalitas di atas menunjukkan bahwa data pada masing-masing variabel berdistribusi normal karena nilai sig. > α (0,05). Uji normalitas yang dilakukan pada penelitian ini adalah uji *kolmogorov Smirnov*. Selanjutnya adalah melakukan uji homogenitas untuk mengetahui varians data apakah homogen atau tidak. Uji homogenitas menggunakan uji Lavene dengan menggunakan Komputer diperoleh hasil sebagai berikut :

Table 5. Hasil Uji Homogenitas ($\alpha = 0,05$)

<i>Levene Statistik</i>	<i>Sig.</i>	<i>Keteranagn</i>
6,889	0,11	Data Homogen

Uji Homogenitas untuk mengetahui varian data apakah homogen atau tidak . Hasil uji homogenitas di atas menunjukkan bahwa varian data homogen karena nilai sig. $> \alpha$ ($0,11 > 0,05$) sehingga pengujian uji *Independent T-test* dapat dilakukan karena asumsi normalitas dan homogen terpenuhi. Uji bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat peningkatan signifikan pada data kelompok HbA1c Normoweight dan kelompok Obesitas, dan juga untuk mengetahui apakah terdapat penurunan signifikan pada data kelompok HbA1c Normoweight dan kelompok Obesitas.

DISKUSI

Hubungan IMT dengan Kadar HbA1c Berdasarkan uji bivariat di atas menunjukkan adanya hubungan obesitas Menurut Indeks Massa Tubuh Dengan Kadar HbA1c Pasien Diabetes mellitus tipe 2. Dari hasil analisis uji *T test* antara Indeks Massa Tubuh Dengan Kadar HbA1c Pasien Diabetes melitus tipe 2 diperoleh nilai $p = 0,01$, Karena nilai p ($0,01 < \alpha$ ($0,05$), maka dapat disimpulkan bahwa ada Hubungan Indeks Massa Tubuh Dengan Kadar HbA1c Pasien Diabetes mellitus tipe 2.

Menurut peneliti timbunan lemak yang berlebihan di dalam tubuh penderita obesitas dapat mengakibatkan resistensi insulin yang berpengaruh terhadap kadar gula darah yang menyebabkan terjadinya diabetes mellitus. Kelebihan berat badan baik tingkat ringan maupun sedang, karena kelebihan berat badan meningkatkan resiko

Table 6. Uji Independent T-test

<i>Uji Independent T-test</i>	<i>Sig.</i>
Rerata HbA1c Pada pasien Normoweight dan Obesitas	0,01

Uji *Independent T-test* digunakan untuk mengetahui apakah terdapat signifikan Hubungan Obesitas Menurut Indeks Massa Tubuh Dengan Kadar HbA1c Pasien Diabetes melitus tipe 2. Uji *Independent T-test* dilakukan karena terdapat distribusi data yang normal pada data variabel. Berdasarkan table 4.3.4 hasil Uji *Independent T-test* antara data variabel didapatkan hasil nilai $p = 0,01$ ($p < 0,05$) yang berarti terdapat Hubungan IMT dengan Kadar HbA1c Pasien Diabetes mellitus tipe 2.

penyakit degeneratif, dimana diabetes mellitus merupakan salah satu penyakit degenerative.⁽²⁷⁾

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa dari 68 responden yang diteliti, terlihat bahwa yang terbanyak dengan IMT kategori obesitas sebanyak 49 orang (72,1%), selebihnya didapatkan kategori normal yaitu 19 orang (27,9 %). Diabetes Melitus (diabetes melitus tipe 2) merupakan suatu kelompok penyakit metabolic dengan karakteristik hiperglikemia yang terjadi karena kelainan sekresi insulin, kerja insulin atau keduanya. Secara global terdapat 382 juta orang yang hidup didunia dengan diabetes pada tahun 2017, dan pada tahun 2035 akan meningkat menjadi 592 juta orang dengan diabetes mellitus. Dua kelainan fisiologis utama pada prediabetes adalah resistensi insulin dan disfungsi sel beta pankreas, dan

perubahan ini terwujud sebelum terjadinya kelainan kadar glukosa.⁽²⁸⁾

Obesitas pada orang dewasa dapat mempengaruhi kondisi status glikemik pada penderita diabetes melitus. Diregulasi metabolic seperti kondisi obesitas dan factor gaya hidup diketahui memiliki hubungan dengan kondisi diabetes mellitus tipe 2 dengan karakteristik hiperglikemia. Obesitas diketahui berhubungan dengan terjadinya peningkatan pada jumlah jaringan adipose atau kondisi distribusi yang tidak seimbang antara daerah sentral dan perifer pada bagian tubuh tertentu yang juga berhubungan dengan peningkatan kondisi resistensi insulin, dyslipidemia, dan penyakit jantung koroner yang dapat meningkatkan risiko kejadian diabetes mellitus tipe 2. Kondisi hiperglikemia juga menyebabkan peningkatan proses glikasi dan afinitas LDL terhadap reseptor LDL dalam tubuh.⁽²⁹⁾

Peningkatan kadar gula darah puasa dapat dipengaruhi oleh beberapa factor seperti usia, konsentrasi lemak tubuh, metabolisme glukosa, penggunaan obat-obatan, metode diet, dan gaya hidup. Sedangkan peningkatan nilai HbA1c dapat disebabkan oleh beberapa factor seperti faktor hemoglobin, factor glikasi, destruksieritrosit, dan factor lainnya.⁽²⁹⁾

Timbunan lemak yang berlebihan di dalam tubuh penderita obesitas dapat mengakibatkan resistensi insulin yang berpengaruh terhadap kadar gula darah penderita diabetes melitus. IMT lebih dari atau sama dengan 25 kg/m² pada orang dewasa dengan obesitas menyebabkan reseptor insulin pada target sel di seluruh tubuh kurang sensitif dan jumlahnya berkurang sehingga insulin dalam darah tidak dapat dimanfaatkan yang berdampak pada penurunan penyerapan gula darah pada jaringan sehingga kadar gula darah meningkat (Ilyas dalam Soegondo, 2007). Tanpa adanya penurunan berat badan dan modifikasi gaya hidup, orang dengan sindrom metabolik memiliki risiko bermakna untuk menjadi DMT2 bermakna,

menekankan pentingnya obesitas pada penyakit ini. Risiko diabetes meningkat seiring dengan peningkatan indeks massa tubuh (suatu pengukuran kandungan lemak tubuh) mengasumsikan adanya hubungan yang terkait dosis antara lemak tubuh dan resistensi insulin.⁽²⁷⁾

Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa Diabetes mellitus tipe 2 lebih banyak diderita oleh pasien perempuan. Brunner dan Suddart juga menemukan bahwa pasien wanita lebih banyak menderita diabetes mellitus dibandingkan pria. Ferann ini menyebutkan bahwa hal ini dipicu oleh adanya persentase timbunan lemak badan pada wanita yang lebih besar dibandingkan dengan laki-laki yang menjadi salah satu faktor yang dapat menurunkan sensitivitas terhadap kerja insulin pada otot dan hati. Menurut Walsh, fluktuasi kadar hormon estrogen yang dapat memengaruhi kadar glukosa darah. Pada waktu kadar hormon estrogen meningkat, tubuh dapat menjadi resisten terhadap insulin. Selain itu dalam Perkeni (2017), perempuan lebih berisiko mengalami diabetes mellitus tipe 2 apabila memiliki riwayat melahirkan bayi dengan berat badan lahir bayi lebih dari 4000 gram atau riwayat menderita diabetes mellitus gestasional (DMG).⁽³⁰⁾

Dari hasil penelitian ini didapatkan hasil, adanya Hubungan Indeks Massa Tubuh Dengan Kadar HbA1c Pasien Diabetes mellitus tipe 2 diperoleh nilai $p = 0,01$, Karena nilai $p (0,01) < \alpha (0,05)$, maka dapat disimpulkan bahwa ada adanya Hubungan Obesitas Menurut Indeks Massa Tubuh Dengan Kadar HbA1c Pasien Diabetes mellitus tipe 2 di RSUD Dr. Pirngadi Medan. Hasil ini sama dengan penelitian sebelumnya oleh Irman Saputra 2020, menunjukkan nilai *probabilitas* atau taraf kesalahan ($p : 0,000$) jauh lebih kecil dari standart signifikan ($\alpha : 0,05$), maka H_1 diterima H_0 ditolak yang berarti ada Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Kadar Hb-A1c pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe II.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa ada Hubungan Indeks Massa Tubuh Dengan Kadar HbA1c Pasien Diabetes mellitus tipe 2. Usia paling banyak pada usia Masa Lansia akhir (56-65 tahun) dan berjenis kelamin perempuan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Affisa. (2018). *Faktor- faktor risiko diabetes melitus tipe 2 pada laki-laki di kelurahan demangan*, S1 Kesehatan Masyarakat, Stikes Bhakti Husada Mulia Madiun.
2. Ayu, I., Wulandari, T., Herawati, S., & Wandu, N. (n.d.). *Gambaran Kadar HbA1c Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe II Di Rsup Sanglah Periode Juli-Desember 2017*. Januari, 9(1), 2020.
3. American Diabetes Association . 2019. *Position statement: Standards of Medical Care in Diabetes 2019*. Virginia: American Diabetes Association, Inc.
4. Bhatt, H., Saklani, S., & Upadhyay, K. (2016). *Anti-oxidant and anti-diabetic activities of ethanolic extract of Primula Denticulata Flowers*. Indonesian Journal of Pharmacy, 27(2), 74–79.
5. Dyah Permatasari, N., Rachmawati, B., Riansari, A., Kurnia, E., & Limijadi, S. (n.d.). *Hubungan HbA1c Dengan Crp Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe-2 Dengan Obesitas Dan Tanpa Obesitas*.
6. International Diabetes Federation. (2019). *IDF Diabetes Atlas 9th edition south- east Asia*. International Diabetes Federation, 3–4.
7. International Diabetes Federation 9th Edition. (2019). *Global Diabetes Data Report 2010-2045*. Journal IDF, 9(9), 1.
8. Khumairoh, S. (2554). *Hubungan Pola Makan Dan Aktivitas Fisik Dengan Kadar Gula Darah Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Di Praktek Dr. Nur Arifah Kabupaten Mojokerto*. 1–13.
9. Marbun. (2018). *Pemeriksaan kadar HbA1c pada penderita diabetes mellitus tipe 2 yang dirawat jalan di rsup h. adam malik medan*, politeknik Kesehatan Kemenkes RI.
10. Nabila. (2018). *Hubungan kadar HbA1c dengan kadar glukosa darah puasa pada pasien penderita diabetes melitus tipe 2 di rumah sakit umum pusat haji adam malik*, Fakultas Kedokteran Univertas Sumatera Utara Medan.
11. Perkumpulan Endokrinologi Indonesia, *Konsensus Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 di Indonesia*. 2019. Jakarta: PB PERKENI
12. PERKENI (Perkumpulan Endokrinologi Indoensia). 2019. *Konsensus Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Mellitus Tipe 2 di Indonesia 2019*. Jakarta: Pengurus Besar Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (PB PERKENI).
13. RI, K. K. (2020). *Infodatin : Tetap Produktif, Cegah, dan Atasi Diabetes Melitus* (pp. 1–6).
14. Rudyanto. (2017). *Hubungan komplikasi kronis diabetes melitus terhadap pola terapi farmakologis pasien diabetes melitus tipe 2 di poli endokrin rumah sakit umum pusat dr.Wahidin sudirohusodo periode januari-juni 2017*, Fakultas Kedokteran Universitas Hassanuddin.
15. Sabarinah. (2018). *Prevalensi penderita diabetes melitus tipe-ii pada pasien di puskesmas kota blangkejeren*, kabupaten gayo lues fakultas biologi universitas medan.
16. Sampieri, R. H. (2019). *buku lengkap diabetes melitus*.

17. Saputra, I., Esfandiari, F., Marhayuni, E., & Nur, M. (2020). *Indeks Massa Tubuh dengan Kadar Hb-A1c pada Pasien Diabetes Melitus Tipe II*. Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada, Vol. 12, no. (2), hh. 597–603.
18. Saputri. (2020). *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada Artikel Penelitian Komplikasi Sistemik Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2*. Vol. 11, no. (1), hh. 230–236.
19. Septiana. (2017). *Hubungan antara durasi tidur dengan kejadian obesitas pada anak usia 3-8 tahun*, Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga Surabaya.
20. 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.
21. Susanti, S., & Bistara, D. N. (2018). *Hubungan Pola Makan Dengan Kadar Gula Darah Pada Penderita Diabetes Mellitus*. *Jurnal Kesehatan Vokasional*, 3(1), 29.
22. Suwinawati, Ardiani, dan R. (2020) *The Associated Of Obesity With Type 2 Of Diabetes Mellitus At Kendal Primary Health Center Of Districts Ngawi Pendah*. *Journal of Health Science and Prevention*, Vol. 4, no. (2), hh. 80–84.
23. Sucitawati, P. D., Santhi, D. D., & Subawa, A. N. (2019). *Hubungan antara obesitas sentral dengan kadar HbA1c pada penduduk usia 30-50 tahun di Lingkungan Batusari Desa Bitera, Gianyar*. *Intisari Sains Medis*, Vol. 10, no. (3), hh. 766–771.
24. The Global Diabetes Community. 2019. 'HbA1c Test for Diabetes'. Available at: <https://www.diabetes.co.uk/hba1c-test.html>.
25. Utami. (2019). *IMT lingkaran pinggang dan tekanan darah pada mahasiswa*, Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya.
26. Wulandari, I. A. T., Herawati, S., & Wandu, I. N. (2020). *Departemen Patologi Klinik Fakultas Kedokteran Universitas Udayana*. *Jurnal Medika Udayana*, Vol. 9, no. (1), hh. 71–75.
27. Saputra, Irman. 2020. *Indeks Massa Tubuh dengan Kadar Hb-A1c pada Pasien Diabetes Melitus Tipe II*. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada* hh. 601-602
28. WHO. 2017. *Prevalensi Kejadian Diabetes Melitus*. website :who.int/mediacentre/factsheets/fs312/en/
29. Dorothea Nina. 2020. *Hubungan Gula Darah Puasa Dan Hba1c Dengan Indeks Massa Tubuh Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2*. DIPONEGORO MEDICAL JOURNAL. hh. 185-184
30. Asticaliana 2017. *Hubungan Obesitas dengan Kadar HbA1c Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Laboratorium Patologi Klinik Rumah Sakit Umum Daerah bdul Moeloek Provinsi Lampung*. MEDICAL JOURNAL OF Lampung. hh.