

PENGARUH AKTIVITAS FISIK DALAM MENURUNKAN KADAR GULA DARAH PADA PASIEN DIABETES MELITUS TIPE 2 : LITERATURE REVIEW

*(The Effect Of Physical Activity In Lowering Blood Sugar level In Type 2 Diabetes Mellitus
Patients : Literature Review)*

Byba Melda Suhita*, Cindy Linggar Fitrianingrum*, Atik Setiawan*

*Institut Ilmu Kesehatan STRADA Indonesia

Email: cindylinggar31@gmail.com

ABSTRAK

Pendahuluan : Diabetes Melitus merupakan salah satu dari 4 penyakit tidak menular yang prioritas di dunia. Peningkatan angka penderita Diabetes Melitus tipe 2 berbanding lurus dengan peningkatan kejadian komplikasi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh aktivitas fisik dalam menurunkan kadar gula darah pada pasien Diabetes Melitus tipe 2. **Methodology :** Penelitian ini menggunakan metode Literature Review . Jurnal diambil bersumber dari database Ebsco Host, PubMed, Google Scholar dari tahun 2015 hingga 2020 yang dipilih menggunakan pendekatan PICO. Jurnal yang didapat sebanyak 10 artikel. **Hasil :** Hasil dalam Literature Review ini menunjukkan adanya pengaruh aktivitas fisik dalam menurunkan kadar gula darah pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2. **Discuss :** Semakin tinggi aktivitas fisik, maka gula darah yang dibutuhkan oleh otot untuk menghasilkan energi semakin besar. Sehingga gula dalam darah yang disimpan akan berkurang.

Kata Kunci: *Aktivitas Fisik, Diabetes Mellitus Tipe 2, Gula Darah*

ABSTRACT

Diabetes mellitus is one of the 4 priority non-communicable diseases in the world. The increase in the number of people with Type 2 Diabetes Mellitus is directly proportional to the increase in the incidence of complications. The purpose of this study was to determine the effect of physical activity in lowering blood sugar level in type 2 diabetes mellitus patients. This literature review was sourced from the Ebsco Host, PubMed, Google Scholar databases from 2015 to 2020 which were selected manually and in accordance with the inclusion criteria. There are 10 journals obtained. The results in this Literature Review indicate the effect of physical activity in reducing blood sugar levels in Type 2 Diabetes Mellitus Patients. The higher the physical activity, the greater the blood sugar needed by muscles to produce energy. So that the sugar in the stored blood will be reduced.

Keywords: *Blood Sugar, Diabetes Mellitus Type 2, Physical Activity*

PENDAHULUAN

Diabetes Melitus merupakan salah satu dari 4 penyakit tidak menular yang prioritas di dunia (Hidayah, 2019). Diabetes Melitus dapat menimbulkan komplikasi dan menyerang hampir seluruh tubuh dari kulit sampai jantung (Tipe & Kota, 2017). Peningkatan angka penderita Diabetes Melitus tipe 2 berbanding lurus dengan peningkatan kejadian komplikasi.

Berbagai macam komplikasi pada penderita Diabetes Melitus yaitu komplikasi fisik, psikologis, sosial maupun ekonomi. Komplikasi fisik yang terjadi bisa saja berupa kerusakan mata, kerusakan ginjal, tekanan darah tinggi, penyakit jantung, stroke bahkan hingga menyebabkan gangren (Meidikayanti & Wahyuni, 2017).

Pada International Diabetes Federation dituliskan bahwa pada tahun 2019 ada 351,7 juta jiwa dengan usia kerja yaitu 20-64 tahun menderita penyakit Diabetes Melitus dan memprediksi adanya peningkatan pada penderita Diabetes Melitus pada tahun 2030 menjadi 417,3 juta jiwa dan pada tahun 2045 menjadi meningkat sebanyak 486,1 juta jiwa. Peningkatan terbesar akan dilalui oleh negara yang memiliki penghasilan rendah ke penghasilan yang menengah (International Diabetes Federation, 2019).

Di berbagai penjuru dunia terdapat adanya kecenderungan peningkatan insidensi dan prevalensi Diabetes Melitus tipe 2 dari hasil penelitian epidemiologi. Badan Kesehatan Dunia (WHO) memprediksi adanya peningkatan jumlah penderita Diabetes Melitus yang menjadi salah satu ancaman kesehatan secara global dan kenaikan jumlah penderita Diabetes Melitus di Indonesia diprediksi oleh WHO dari 8,4 juta pada tahun 2000 mengalami peningkatan sekitar 21,3 juta pada tahun 2030. Laporan tersebut menunjukkan 2-3 kali lipat pada tahun 2035 mengalami peningkatan. Selain di WHO, kenaikan jumlah penderita Diabetes Melitus di Indonesia juga diprediksi oleh *International Diabetes Federation* (IDF) yaitu dari 9,1 juta pada tahun 2014 menjadi 14,1 juta pada tahun 2035 (Soelistijo et al., 2015).

Di Indonesia sendiri, wilayah yang menempati kedudukan paling banyak penderita Diabetes Melitus dengan umur ≥ 15 tahun yang terdiagnosis dokter yaitu pada DKI Jakarta sebesar 3,4% sedangkan yang paling rendah yaitu NTT dengan prevalensi 0,9%. Prevalensi penderita Diabetes Melitus cenderung meningkat pada umur 55-64 tahun sebesar 6,3%. Jika dilihat menurut jenis kelamin, prevalensi tertinggi penderita Diabetes Melitus yaitu pada perempuan 1,8% dibandingkan dengan laki-laki 1,2%. Domisili terbanyak penderita Diabetes Melitus ada di perkotaan dengan prevalensi 1,9%

daripada yang ada di pedesaan 1,0% (Kementerian Kesehatan RI, 2018).

Resistensi insulin yang terjadi di dalam otot dan liver serta kegagalan sel beta pankreas merupakan patofisiologi kerusakan sentral pada Diabetes Melitus Tipe 2 yang telah dikenal. Kegagalan sel beta baru-baru ini diketahui terjadi lebih berat dan lebih dini daripada perkiraan sebelumnya. Selain otot, liver dan sel beta, ada organ lain yang ikut mempengaruhi terjadinya gangguan toleransi gula darah pada DM tipe-2 antara lain: jaringan lemak (peningkatan lipolisis), sel alpha pankreas (hiperglukagonemia), gastrointestinal (defisiensi incretin), otak (resistensi insulin) dan ginjal (meningkatnya absorpsi gula darah) (Soelistijo et al., 2015).

Tujuan yang utama dalam penanganan Diabetes Melitus Tipe 2 yaitu dapat mengendalikan kadar gula darah dan mencegah maupun menghambat terjadinya komplikasi sehingga sudah banyak cara yang dikembangkan untuk pengendalian gula darah (Abdurrahman et al., 2019). Salah satu dalam 4 pilar pengelolaan Diabetes Melitus yaitu aktivitas fisik dengan program latihan jasmani bertujuan mengurangi resistensi insulin untuk meningkatkan kerja insulin supaya gula darah cepat masuk ke dalam sel sehingga dapat diubah menjadi energi. Secara teratur dilakukan 3-4 kali dalam seminggu dengan waktu kurang lebih 30 menit dapat memperbaiki sensitivitas insulin untuk mengendalikan gula darah (Putri & Isfandiari, 2013). Selama aktivitas fisik terjadi peningkatan jumlah transporter GLUT-4 pada membrane sel. Hal ini terjadi selama beberapa jam setelah aktivitas atau lebih panjang lagi disertai peningkatan sensitivitas insulin dengan aktivitas yang tetap (Anggraeni, 2015).

BAHAN DAN METODE

Peneliti menemukan sebanyak 74 jurnal berdasarkan hasil pencarian literature melalui Ebsco Host, PubMed, dan Google Scholar menggunakan kata kunci “physical activity AND blood

glucose AND type 2 diabetes mellitus”, “aktivitas fisik AND penurunan gula darah AND diabetes melitus tipe 2” dan kata kunci lainnya yaitu “aktifitas fisik” termasuk seleksi jurnal dari 2015 hingga 2020. Jurnal penelitian tersebut kemudian

diskrining. Assessment kelayakan terhadap 74 jurnal, jurnal yang tidak sesuai dengan kriteria inklusi sejumlah 64 jurnal dilakukan eksklusi, sehingga didapatkan 10 jurnal yang dilakukan review.

HASIL

No.	Judul	Nama Peneliti
1.	Physical Activity and Motivator Predictors of Changes in Health Behavior and Health Among DM2 and CAD Patients	H. Halvari, J. Healey, A. H. Olafsen, R. Byrkjeland, E. L. Deci, G.C. Williams
2.	Effects of a 12-Week Moderate-Intensity Exercise Training on Blood Glucose Response in Patients with Type 2 Diabetes	S. Chiang, M. Heitkemper, Y. Hung et al
3.	Hubungan Asupan Karbohidrat Sederhana dan Aktivitas Fisik dengan Kadar Glukosa Darah Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 Wanita Usia 45-55 Tahun di Kelurahan Gedawang Kecamatan Banyumanik Kota Semarang	Nina Listiana, Indri Mulyasari, Meilita Dwi Paundrianagari
4.	Status Gizi, Aktivitas Fisik dan Asupan Serat Berhubungan dengan Kadar Gula Darah Puasa Penderita DM Tipe 2	Mia Audina, Tonny Cortis Maigoda, Tetes Wahyu W
5.	Hubungan Aktifitas Fisik dengan Kadar Gula Darah Puasa Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe II di Rumah Sakit Umum Daerah Dr. H. Abdul Moeloek	Irna Anggraeni, Ringgo Alfarisi
6.	Pola Makan dan Aktivitas Fisik Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 di Rumah Sakit Pancaran Kasih Manado	I Made Djendra, Muksin Pasambuna, Siani Pintah
7.	Hubungan Aktivitas Fisik dan Kualitas Tidur dengan Kadar Gula Darah Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 Di Poliklinik Penyakit Dalam RSUD dr. M. Haulussy Ambon	Dene Fries Sumah, Therese Fiandri Huwae
8.	Hubungan Aktivitas Fisik dengan Kadar Gula Darah Puasa Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2	Laila Nurayati, Merryana Adriani
9.	Hubungan Aktivitas Fisik, Kepatuhan Mengonsumsi Obat Anti Diabetik dengan Kadar Gula Darah Pasien Diabetes Mellitus di Fasyankes Primer Klaten	Cahyono Widodo, Didik Tamtomo, Ari Natalia Prabandari
10.	Hubungan Pola Aktivitas Fisik dan Pola Makan dengan Kadar Gula Darah Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe II di Poli Penyakit Dalam Rumah Sakit Pancaran Kasih GMIM Manado	Gresty N. M Masi, Mulyadi

PEMBAHASAN

1. BENTUK-BENTUK AKTIVITAS FISIK

Aktivitas fisik ringan bisa saja mengarah kepada jenis pekerjaan. Contohnya seperti ibu rumah tangga, staf dan karyawan kantor termasuk dalam kategori aktivitas fisik ringan (*sedentary life*) (Audina et al., 2018). Menurut (Listiana et al., 2015) aktivitas fisik ringan lainnya yaitu mengerjakan pekerjaan rumah dengan bantuan alat dan teknologi, menggunakan jasa tenaga pekerja rumah tangga, melakukan pekerjaan rumah tangga sendiri dan melakukan pekerjaan rumah tangga yang dibantu oleh orang lain seperti anak. Aktivitas fisik sedang seperti bekerja wiraswasta (mempunyai usaha sendiri seperti warung makan yang menjual makanan siap saji dan berjualan di pasar yang mempunyai lapak sendiri sekaligus mempunyai tambahan kerja lain yaitu berjualan baju) merupakan dalam kategori aktivitas fisik sedang. Aktivitas fisik berat contohnya seperti pegawai swasta yang melakukan pekerjaan menjahit di pabrik dengan lama waktu kerja 10 jam (Listiana et al., 2015). Semakin rendah aktivitas fisik maka semakin tinggi kadar gula darah responden. Orang yang aktivitas fisik berat sehari-harinya akan memiliki risiko lebih rendah untuk menderita Diabetes Mellitus Tipe 2 daripada dengan orang yang aktifitas fisik ringan dalam sehari-harinya (Audina et al., 2018).

Latihan fisik teratur bersifat aerobik pada penderita diabetes dapat memperbaiki sensitivitas insulin dan menurunkan risiko kardiovaskular. Jalan kaki, bersepeda santai, jogging, dan berenang merupakan latihan yang bersifat aerobik. Frekuensi latihan dilakukan minimal 3-4 kali per minggu. Latihan fisik teratur dapat menurunkan kadar HbA1c

(Anggraeni, 2018) dan sesuai CRIPE (*continous, rhythmical, interval, progressive, endurance, training*), serta diusahakan mencapai 75-85% denyut nadi maksimal (Widodo et al., 2016). Bersepeda atau jalan kaki dengan frekuensi 3-4 kali dalam seminggu tersebut dilakukan kurang lebih 20-30 menit per aktivitas dan mengurangi aktivitas sedentari seperti berlama-lama duduk di depan TV (Nurayati & Adriani, 2017).

Dalam program aktivitas fisik 12 bulan dilakukan dua kali/minggu, setiap latihan berlangsung 60 menit dan ditambah dengan latihan mandiri sehingga total waktu latihan per minggu minimal 150 menit/minggu (Halvari et al., 2017). Menurut (Chiang et al., 2019) melakukan olahraga intensitas sedang selama 12 minggu dan di pagi hari dapat menghasilkan penurunan glukosa darah dalam jumlah yang lebih besar dibandingkan olahraga siang atau malam pada pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 tanpa mengubah rejimen pengobatan (Audina et al., 2018).

2. HUBUNGAN AKTIVITAS FISIK DALAM MENURUNKAN GULA DALAM DARAH PADA PASIEN DIABETES MELLITUS TIPE 2

Faktor kurangnya aktivitas fisik salah satu penyebab Diabetes Mellitus Tipe 2, sehingga secara langsung dapat mempengaruhi rekrutmen GLUT-4 ke dalam sel untuk tidak melakukan fungsinya dengan baik sehingga pemasukan glukosa ke dalam sel target terganggu. Populasi Diabetes Mellitus Tipe 2 dapat meningkat 5-10 kali lipat karena terjadi perubahan perilaku aktivitas fisik (Listiana et al., 2015).

Aktivitas fisik secara langsung berhubungan dengan kecepatan pemulihan gula darah dalam otot. Saat aktivitas fisik, otot menggunakan glukosa yang disimpannya sehingga

glukosa yang tersimpan akan berkurang. Pada saat itu untuk mengisi kekurangan tersebut otot mengambil glukosa di dalam darah sehingga glukosa di dalam darah menurun yang mana hal tersebut dapat meningkatkan kontrol gula darah (Audina et al., 2018).

Aktivitas fisik juga dapat memperbaiki sensitifitas insulin, sehingga akan memperbaiki kendali glukosa darah. Aktivitas fisik secara langsung dapat menyebabkan terjadinya peningkatan pemakaian glukosa oleh otot yang aktif sehingga lebih banyak tersedia reseptor insulin menjadi lebih aktif yang akan berpengaruh pada penurunan kadar glukosa darah pada penderita diabetes mellitus (Listiana et al., 2015).

Aktivitas fisik dalam intensitas berat terjadi peningkatan produksi glukosa 3-4 kali lebih banyak dari biasanya bersamaan dengan itu terjadi peningkatan glukagon yang menyebabkan hiperglikemia pada penderita Diabetes Mellitus Tipe 2. Pasien dengan kategori aktivitas fisik sedang menunjukkan bahwa aktivitas fisik dapat mengontrol gula darah. Gula darah akan diubah menjadi energi pada saat aktivitas fisik. Aktivitas fisik akan mengakibatkan insulin semakin meningkat sehingga kadar gula darah akan berkurang. Pada orang yang jarang melakukan aktivitas fisik, zat makanan yang masuk ke dalam tubuh tidak dibakar tetapi ditimbun dalam tubuh sebagai lemak dan gula. Jika insulin tidak mencukupi untuk mengubah gula darah menjadi energi maka menyebabkan meningkatnya kadar gula darah (Listiana et al., 2015). Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 yang memiliki aktivitas fisik ringan kemungkinan 7,15 kali lebih besar mempunyai risiko kadar gula darah tidak terkontrol dibandingkan dengan

penderita yang memiliki aktivitas fisik sedang (Anggraeni, 2015). Karena aktivitas fisik ringan memiliki <600 METmenit/minggu, aktivitas fisik sedang 600-2.999 MET menit/minggu dan aktivitas fisik berat ≥ 3000 MET menit/minggu (Nurayati & Adriani, 2017). Semakin rendah aktivitas fisik maka semakin tinggi kadar gula darah responden (Audina et al., 2018).

KESIMPULAN

Pencarian literature ini mengidentifikasi semua jenis artikel internasional dan nasional mengenai pengaruh aktivitas fisik dalam menurunkan gula darah pada Diabetes Mellitus Tipe 2 dengan batas tahun 2015 sampai tahun 2020 serta secara manual memilih artikel yang relevan. *Database* elektronik yang digunakan adalah *Ebsco Host*, *PubMed*, *Google Scholar* dengan menggunakan keyword “physical activity AND blood glucose AND type 2 diabetes mellitus”, “aktivitas fisik AND gula darah AND diabetes melitus tipe 2” dan “aktivitas fisik”. Jurnal diidentifikasi inklusi atau eksklusi dengan format PICOS. Setelah dilakukan inklusi dan eksklusi didapatkan sebanyak 11 artikel yang bisa dipergunakan dalam *literature review*.

Hasil literature review ini menunjukkan bahwa ada pengaruh aktivitas fisik dalam menurunkan gula darah pada pasien Diabetes Mellitus Tipe 2. Hal ini ditunjukkan dengan adanya perubahan kadar gula darah setelah melakukan aktivitas fisik dan adanya perbedaan kadar gula darah bagi yang melakukan aktivitas fisik ringan, aktivitas fisik sedang dan aktivitas fisik berat. Aktivitas fisik dalam intensitas berat terjadi peningkatan produksi glukosa 3-4 kali lebih banyak dari biasanya bersamaan dengan itu terjadi peningkatan glukagon yang menyebabkan hiperglikemia pada

penderita Diabetes Mellitus Tipe 2. Pasien dengan kategori aktivitas fisik sedang menunjukkan bahwa aktivitas fisik dapat mengontrol gula darah. Gula darah akan diubah menjadi energi pada saat aktivitas fisik. Aktivitas fisik akan mengakibatkan insulin semakin meningkat sehingga kadar gula darah akan berkurang. Pada orang yang jarang melakukan aktivitas fisik, zat makanan yang masuk ke dalam tubuh tidak dibakar tetapi ditimbun dalam tubuh sebagai lemak dan gula. Jika insulin tidak mencukupi untuk mengubah gula darah menjadi energi maka menyebabkan meningkatnya kadar gula darah. Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 yang memiliki aktivitas fisik ringan kemungkinan 7,15 kali lebih besar mempunyai risiko kadar gula darah tidak terkontrol dibandingkan dengan penderita yang memiliki aktivitas fisik sedang. Karena aktivitas fisik ringan memiliki <600 MET menit/minggu, aktivitas fisik sedang 600-2.999 MET menit/minggu dan aktivitas fisik berat ≥ 3000 MET menit/minggu. Semakin rendah aktivitas fisik maka semakin tinggi kadar gula darah.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrah, J. K., Fadhila, R., Putri, R. N., Studi, P., Keperawatan, M., Keperawatan, K., Bedah, M., Ilmu, F., Universitas, K., Jawa, D., & Indonesia, B. (2019). Pengaruh latihan fisik terhadap kadar glukosa darah penyandang diabetes melitus tipe 2: 1... □. *Pengaruh Latihan Fisik Terhadap Kadar Glukosa Darah Penyandang Diabetes Melitus Tipe 2: Literature Review*, 3(1), 2019. <http://jurnal.univrab.ac.id/index.php/keperawatan/article/view/766>
- Almaini, A., & Heriyanto, H. (2019). Pengaruh Kepatuhan Diet, Aktivitas Fisik dan Pengobatan dengan Perubahan Kadar Gula Darah pada Pasien Diabetes Mellitus Suku Rejang. *Jurnal Keperawatan Rafflesia*, 1(1), 55–66. <https://doi.org/10.33088/jkr.v1i1.393>
- Anggraeni, I. (2015). Hubungan Aktifitas Fisik Dengan Kadar Gula Darah Puasa Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe Ii Di Rumah Sakit Umum Daerah Dr. H. Abdul Moeloek. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Audina, M., Maigoda, T. C., & W, T. W. (2018). Status Gizi, Aktivitas Fisik dan Asupan Serat Berhubungan dengan Kadar Gula Darah Puasa Penderita DM Tipe 2. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kesehatan*, 6(1), 59–71. <https://doi.org/10.32668/jitek.v6i1.109>
- Chiang, S. L., Heitkemper, M. M. L., Hung, Y. J., Tzeng, W. C., Lee, M. S., & Lin, C. H. (2019). Effects of a 12-week moderate-intensity exercise training on blood glucose response in patients with type 2 diabetes: A prospective longitudinal study. *Medicine (United States)*, 98(36). <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000016860>
- Halvari, H., Healey, J., Olafsen, A. H., Byrkjeland, R., Deci, E. L., & Williams, G. C. (2017). Physical activity and motivational predictors of changes in health behavior and health among DM2 and CAD patients. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 27(11), 1454–1469. <https://doi.org/10.1111/sms.12757>
- Hidayah, M. (2019). Hubungan Perilaku Self-Management Dengan Kadar Gula Darah Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 Di Wilayah Kerja Puskesmas Pucang Sewu , Surabaya

- The Relationship between Self-Management Behaviour and Blood Glucose Level in Diabetes Mellitus Type 2 Patient. *Amerta Nutrition*, 176–182.
<https://doi.org/10.2473/amnt.v3i3.2019.176-182>
- IDAI. (2017). Diagnosis dan Tata Laksana Diabetes Melitus Tipe-1 pada Anak dan Remaja. *Jakarta*, 1–15.
- Internation Diabetes Federation. (2019). IDF Diabetes Atlas Ninth. In *Dunia : IDF*.
<https://diabetesatlas.org/en/sections/worldwide-toll-of-diabetes.html>
- Kaunang, W. P., LFG Langi, F., & Kesehatan Masyarakat Universitas Sam Ratulangi Manado ABSTRAK, F. (2018). Hubungan Aktivitas Fisik dengan Kejadian Diabetes Melitus pada Pasien Rawat Jalan di Rumah Sakit Umum Daerah Kota Bitung. *Jurnal KESMAS*, 7(5).
- Kementerian Kesehatan RI. (2018). Laporan Riskesdas 2018. *Laporan Nasional RIskesdas 2018*, 53(9), 181–222.
- Lisiswanti, R., & Cordita, R. N. (2016). Aktivitas fisik dalam Menurunkan Kadar Glukosa Darah pada Diabetes Melitus Tipe 2. *Majority*, 5(3), 140–144.
- Listiana, N., Mulyasari, I., & Paundrianagari, M. D. (2015). Hubungan Asupan Karbohidrat Sederhana Dan Aktivitas Fisik Dengan Kadar Glukosa Darah Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 Wanita Usia 45-55 Tahun Di Kelurahan Gedawang Kecamatan Banyumanik Kota Semarang. *Jgk*, 7(13), 129–137.
- Meidikayanti, W., & Wahyuni, C. U. (2017). Hubungan dukungan keluarga dengan kualitas hidup Diabetes Melitus Tipe 2 Di Puskesmas Pademawu. *Jurnal Berkala Epidemiologi*, 5(2), 240–252.
<https://doi.org/10.20473/jbe.v5i2.2017.240-252>
- Nur Lathifah. (2017). Hubungan Durasi Penyakit dan Kadar Gula Darah Dengan Keluhan Subyektif Penderita Diabetes Melitus. *Jurnal Berkala Epidemiologi, Volume 5 N(Mei 2017)*, 231–239.
<https://doi.org/10.20473/jbe.v5i2.2017.231-239>
- Nurayati, L., & Adriani, M. (2017). Hubungan Aktifitas Fisik dengan Kadar Gula Darah Puasa Penderita Diabetes Melitus Tipe 2. *Amerta Nutrition*, 1(2), 80.
<https://doi.org/10.20473/amnt.v1i2.6229>
- Nurmawati, T. (2017). STUDI RESPON FISILOGIS DAN KADAR GULA DARAH PADA TIKUS PUTIH (RATTUS NORVEGICUS) YANG TERPAPAR STREPTOZOTOCIN (STZ) (The Study of Physiological Response and White Rats (Rattus norvegicus) Blood Glucose Levels Exposed by Streptozotocin). *Jurnal Ners Dan Kebidan*, 4(3), 244–247.
<https://doi.org/10.26699/jnk.v4i3.ART.p244-247>
- Oroh, A., Loho, M., & Mongan, S. (2015). Kaitan Makrosomia Dengan Diabetes Melitus Gestasional Di Bagian Obsgin Blu Rsup Prof. Dr. R. D. Kandou Manado Periode September 2012-September 2013. *E-CliniC*, 3(2).
<https://doi.org/10.35790/ec1.3.2.2015.8774>
- Prasetia, 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.
- Putri, N., & Isfandiari, M. (2013). Hubungan Empat Pilar Pengendalian Dm Tipe 2 dengan Rerata Kadar

- Gula Darah. *Jurnal Berkala Epidemiologi*, 1(2), 234–243.
- Sari, N., & Purnama, K. A. (2019). Aktivitas Fisik dan Hubungannya dengan Kejadian Diabetes Melitus Article history : form 17 October 2019 Universitas Muslim Indonesia Accepted 20 October 2019 Address : Available Email : Phone : PENDAHULUAN darah yang disebut hiperglikemia dengan gangguan. *Window of Health : Jurnal Kesehatan*, 2(4), 368–381.
- Soelistijo, S., Novida, H., Rudijanto, A., Soewondo, P., Suastika, K., Manaf, A., Sanusi, H., Lindarto, D., Shahab, A., Pramono, B., Langi, Y., Purnamasari, D., & Soetedjo, N. (2015). Konsesus Pengelolaan Dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe2 Di Indonesia 2015. In *Perkeni*. <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://pbperkeni.or.id/wp-content/uploads/2019/01/4.-Konsensus-Pengelolaan-dan-Pencegahan-Diabetes-melitus-tipe-2-di-Indonesia-PERKENI-2015.pdf&ved=2ahUKEwjy8KOs8cfoAhXCb30KHQb1Ck0QFjADegQIBhAB&usg=AOv>
- Suciana, F., & Arifianto, D. (2019). *PENATALAKSANAAN 5 PILAR PENGENDALIAN DM TERHADAP KUALITAS HIDUP PASIEN DM TIPE 2 Kata kunci : kualitas hidup , diabetes melitus MANAGEMENT 5 PILLAR DM CONTROL OF QUALITY OF LIFE OF DM TYPE 2 PATIENTS PENDAHULUAN*. 9(4), 311–318.
- Tipe, M., & Kota, D. I. (2017). Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kepatuhan Dalam Pengelolaan Diet Pada Pasien Rawat Jalan Diabetes Mellitus Tipe 2 Di Kota Semarang. *Journal of Health Education*, 2(2), 137–145.
<https://doi.org/10.15294/jhe.v2i2.14448>
- Widodo, C., Tamtomo, D., & Prabandari, A. N. (2016). Hubungan Aktifitas Fisik, Kepatuhan Mengonsumsi Obat Anti Diabetik Dengan Kadar Gula Darah Pasien Diabetes Mellitus di Fasyankes Primer Klaten. *Jurnal Sistem Kesehatan*, 2(2), 63–69.
<https://doi.org/10.24198/jsk.v2i2.11237>