

**UPAYA PENURUNAN KADAR GULA DARAH MELALUI METODE
RHITMICAL DENGAN TREADMILL DIABETES MELITUS**
(Efforts Control to Blood Sugar Levels Through Rhythmic Methods With Treadmill)

Ifa Roifah*, Sri Sudarsih**

* **Program Studi S1 Ilmu Keperawatan STIKes Bina Sehat PPNI Mojokerto

Email : roifah@yahoo.com

ABSTRAK

Pendahuluan: Diabetes mellitus merupakan penyakit kronis yang secara global meningkat di dunia dan secara nasional telah menduduki sepuluh besar penyakit penyebab kematian. Kadar gula yang tidak terkontrol dapat menyebabkan komplikasi kronis. Salah satu program dari empat pilar program penatalaksanaan diabetes mellitus adalah aktifitas fisik. Aktifitas fisik secara *rhythmic* dapat meningkatkan *sensitivitas reseptor* insulin di otot, sehingga akan menurunkan kadar glukosa darah. Tujuan penelitian ini adalah untuk membuktikan adanya pengaruh metode *rhythmic* dengan *treadmill* terhadap penurunan kadar gula darah pada penderita Diabetes melitus tipe 2 di Puskesmas Gondang Kabupaten Mojokerto. **Metodologi:** Desain penelitian menggunakan *pra experiment* dengan metode *one group pretest-post test design*. Besar populasi dalam penelitian ini 60 responden. Besar sampel sebanyak 32 responden, dengan teknik pengambilan sampel secara *simple random sampling*. Instrumen dalam penelitian yaitu lembar observasi hasil pemeriksaan gula darah acak (GDA). **Hasil:** Hasil uji statistik Uji T data berpasangan (*Paired t test*) diperoleh penurunan nilai *mean* kadar gula darah sebesar 44 mg/dl dengan *p value* $0,000 < \alpha 0,05$ disimpulkan ada pengaruh metode *rhythmical* dengan *treadmill* terhadap perubahan kadar gula darah pada penderita diabetes melitus Tipe 2. **Diskusi:** Metode *rhythmic* dengan *treadmill* merupakan terapi dengan kelebihan memiliki irama, langkah dan ritme yang sama. Metode *rhythmic* dengan *treadmill* dapat meningkatkan sensitivitas insulin sehingga glukosa yang menumpuk di dalam darah dapat dengan mudah dibawa masuk ke dalam sel sehingga terjadi penurunan kadar gula darah.

Kata kunci : Diabetes melitus, Kadar gula darah, *Rhythmic*, *Treadmill*

ABSTRACT

Introduction: Diabetes mellitus is a chronic disease that is globally increasing in the world and nationally has occupied the top ten diseases that cause death. Uncontrolled sugar levels can cause chronic complications. One of the four pillars of the diabetes mellitus management program is the physical activity. Critical physical activity can increase the sensitivity of insulin receptors in muscles so that it will reduce blood sugar levels. The purpose of this study was to prove the influence of the rhythmic method with a treadmill exercise on reducing blood sugar levels in patients with type 2 diabetes mellitus at the Gondang Health Center in Mojokerto Regency. **Method:** The research design used pre-experiment with one group pretest-posttest design method. The population in this study was 60 respondents. The sample size was 32 respondents, with a simple random sampling technique. The instrument in the research was the observation sheet of the results of random blood sugar (RBS). **Result:** Statistical test results Paired t-test obtained a decrease in the mean value of blood sugar levels of 44 mg/dl with a p-value of $0,000 < \alpha 0.05$ it concluded that there was an effect of the rhythmically method with a treadmill exercise on changes in blood sugar levels in diabetics 2. **Discussion:** The rhythmic method with a treadmill exercise is a therapy with the advantages of having the same rhythm, steps, and rhythm. The rhythmic method with a treadmill exercise can increase insulin sensitivity which eventually could decrease blood sugar levels.

Keywords: Diabetes Mellitus, Blood sugar levels, *Rhythmic*, *Treadmill*

PENDAHULUAN

Penyakit tidak menular (PTM) telah menjadi masalah kesehatan masyarakat yang cukup besar di Indonesia. Hal ini ditandai dengan bergesernya pola penyakit secara epidemiologi dari penyakit menular yang cenderung menurun dan penyakit tidak menular yang secara global meningkat di dunia dan secara nasional telah menduduki sepuluh besar penyakit penyebab kematian dan kasus terbanyak, diantaranya penyakit diabetes melitus (RISKESDAS, 2018).

Data penyakit diabetes melitus menurut *International Diabetes Federation* (IDF, 2017) menunjukkan 382 juta jiwa penduduk dunia mengalami diabetes melitus pada tahun 2013 dan pada tahun 2017 meningkat menjadi 425 juta jiwa, dan tahun 2045 diperkirakan akan meningkat mencapai 629 juta jiwa di dunia. Di Indonesia, jumlah penderita diabetes melitus mengalami peningkatan dari tahun 2013 sebesar 8,5 juta menjadi 10,3 juta jiwa pada tahun 2017 dan diperkirakan akan meningkat menjadi 16,7 juta jiwa pada tahun 2045. Data tersebut, menjadikan Indonesia sebagai penyandang diabetes melitus terbanyak ke-6 didunia (IDF, 2017).

Prevalensi diabetes melitus di Indonesia mengalami peningkatan dari tahun 2013 sebesar 6,9% menjadi 8,5% pada tahun 2018. Kenaikan prevalensi diabetes melitus berhubungan dengan pola hidup, diantaranya yaitu aktivitas fisik. Data proporsi aktivitas fisik kurang mengalami peningkatan dari tahun 2013 sebesar 26,1% menjadi 33,5% pada tahun 2018 (RISKESDASs, 2018).

Sedangkan jumlah penderita diabetes mellitus di kabupaten Mojokerto pada tahun 2017 berjumlah 134.373 penduduk (20,24%), dengan proporsi laki-laki sebanyak 64.965 penduduk (20,09%) dan perempuan sebanyak 69.408 penduduk (20,37%) dari jumlah penduduk usia ≥ 18 tahun di Kabupaten Mojokerto sebanyak 664.046 jiwa (Dinkes, 2017).

Diabetes melitus ditandai dengan penengkatan kadar gula darah. Kadar gula darah yang tinggi secara terus menerus akan berakibat rusaknya pembuluh darah, saraf, dan struktur internal lainnya. Apabila kadar gula darah ini tidak terkontrol dan tidak di kelola dengan baik dapat menyebabkan komplikasi kronis. Kadar gula darah yang tidak terkontrol juga dapat menyebabkan dampak jangka pendek pada penderita diabetes melitus antara lain hipoglikemia dan hiperglikemi, serta jangka panjang terjadi pada mata, kulit, tulang, kaki, jantung, ginjal. (Afrida, 2017).

Salah satu pilar dalam penatalaksanaan dan upaya untuk mencegah terjadinya komplikasi pada diabetes yaitu aktifitas fisik. Aktifitas fisik yang dianjurkan berupa latihan jasmani yang bersifat aerobik seperti jalan kaki, bersepeda santai, *jogging*, dan berenang. Latihan aerobik memiliki rata-rata penurunan glukosa paling tinggi yang membuat insulin bekerja lebih keras dan cepat dan mengurangi lemak tubuh (Gandini, *et all*, 2013).

Hasil penelitian (Pawana, I Wayan, & I Wayan, 2013) menunjukkan bahwa kadar gula darah terkontrol pada penderita diabetes melitus di wilayah kerja Puskesmas Karangasem I sebanyak 56,4% dan yang tidak terkontrol 43,6%. Dari 55 sampel, sebanyak 9 orang (16,4%) memiliki aktivitas sedang, 25 orang (45,4%) memiliki aktivitas ringan, 21 orang (38,2%) merupakan penderita diabetes melitus yang tidak aktif dalam beraktivitas.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh (Hastuti, Haji, & Abdillah, 2017) di Wilayah Puskesmas Kedungwuni II Kabupaten Pekalongan menunjukkan bahwa nilai rata-rata kadar gula darah pada pasien penderita diabetes mellitus setelah mengikuti senam diabetes mellitus secara teratur mengalami penurunan kadar gula darah secara signifikan.

Hasil studi pendahuluan dengan wawancara 6 pasien di Puskesmas

Gondang, Kabupaten Mojokerto didapatkan data 67 pasien mengatakan tidak melakukan olahraga, dengan nilai kadar gula darah >200 mg/dl dan 37 % pasien tersebut mengatakan jarang melakukan olahraga dengan nilai kadar gula darah 90-199 mg/dl.

Pada penderita diabetes melitus tipe 2, produksi insulin tidak terganggu tetapi masih kekurangan respon reseptor pada sel terhadap insulin (resistensi insulin) sehingga insulin tidak dapat membantu transfer glukosa ke dalam sel. Aktiitas fisik dengan 3-5 kali/ minggu, waktu minimal 30 menit dan intensitas sedang dapat menurunkan kadar gula darah penderita DM tipe 2. Kadar gula darah dapat menurun karena meningkatnya sensitivitas reseptor insulin di otot dan bertambahnya jumlah reseptor yang aktif akibat pembuluh kapiler yang terbuka saat latihan (Ramadhan N, 2018).

Aktifitas fisik yang dilakukan agar bisa kontinyu dan berirama bisa menggunakan metode *rhitmical* dengan *treadmill*. Dengan *treadmill* irama dan kecepatan langkah kaki bisa diatur. Tujuan penelitian ini adalah untuk membuktikan adanya pengaruh metode *rhitmical* dengan *treadmill* terhadap perubahan kadar gula darah pada penderita diabetes melitus tipe 2 di Puskesmas Gondang, Kabupaten Mojokerto.

BAHAN DAN METODE

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *pra experiment* dengan metode *one group pre-post test design*. Kriteria populasi dalam penelitian ini adalah penderita diabetes melitus tipe 2 dengan obat anti diabetic (OAD), mengikuti program pengelolaan penyakit kronis (PROLANIS) di Puskesmas Gondang, Kabupaten Mojokerto. Besar sampel dalam penelitian ini 32 orang dari 60 orang, dengan teknik pengambilan sampel menggunakan *simple random sampling*. Penelitian ini sudah mendapatkan persetujuan dan ijin dari

Dinas Kabupaten Mojokerto dengan nomor 420/026/416-102.26/2019.

Pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan lembar observasi untuk melihat perubahan kadar gula darah sewaktu pada penderita diabetes melitus tipe 2 dengan cara mengukur kadar gula acak (GDA) sebelum dan sesudah pemberian metode *rhitmical* dengan *treadmill* 1 kali selama \pm 15 menit. Analisa data menggunakan uji statistik *Paired-Sample t-test*.

HASIL

Hasil penelitian analisis univariat dan bivariat penderita diabetes mellitus tipe 2 sebagai berikut :

Tabel 1 Hasil uji analisis univariat usia penderita diabetes melitus Tipe 2

Variabel	Mea n	SD	Min	Max
Usia	53,56	4,732	43	61

Hasil analisis tabel 1 diketahui bahwa rata-rata usia pada penderita diabetes melitus yaitu 53,56 dengan usia terendah 43 tahun dan usia tertinggi 61 tahun.

Tabel 2 Hasil analisis univariat latihan fisik, diet, jenis obat dan dosis obat penderita diabetes melitus Tipe 2

Data umum	F	Prosentase	Total
Latihan fisik			
Ya	0	0	100
Tidak	32	100	
Diet			
B	32	100	
B1	0	0	100
B2	0	0	
Jenis Obat			
Sulfonilurea	20	62,5	
Biguanida	12	37,5	100
Thiazolidindione	0	0	
Dosis Obat			
1x1	32	100	100
2x1	0	0	

Hasil analisis tabel 2 diketahui bahwa seluruh responden pada penderita diabetes melitus tidak melakukan latihan fisik secara *rhythmical* yaitu sebanyak 32 responden (100%). Diketahui bahwa seluruh responden pada penderita diabetes melitus diet B yaitu sebanyak 32 responden (100%). Berdasarkan jenis obat diketahui bahwa sebagian besar responden pada penderita Diabetes melitus menggunakan obat jenis Sulfonilurea yaitu sebanyak 20 responden (62,5%). Diketahui bahwa seluruh responden pada penderita diabetes melitus mendapatkan dosis obat 1x1 yaitu sebanyak 32 responden (100%).

Tabel 3 Hasil Uji Analisis Diskriptif Kadar Gula Darah pada Penderita diabetes melitus tipe 2

Variabel	Mean		Mudus	
	Pre	Post	Pre	Post
Kadar gula darah acak (GDA)	274 mg/dl	231 mg/dl	307 mg/dl	162 mg/dl

Hasil analisis tabel 3 diketahui bahwa terjadi penurunan nilai *mean* kadar gula darah sewaktu sebesar 43 mg/dl dengan nilai kadar gula darah sewaktu terbanyak setelah pemberian metode *rhythmical* dengan *treadmill* adalah 162 mg/dl.

Tabel 4 Hasil uji normalitas data kadar gula darah pada penderita diabetes melitus tipe 2

<i>One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test</i>				
Variabel	Mean		<i>p value</i>	
	Pre	post	pre	Post
Kadar gula darah acak (GDA)	273,56	230,81	0,200	0,200

Hasil analisis uji normalitas *kolmogorov-smirnovtest* diketahui bahwa nilai *p value* pre 0,200 dan *p value* post 0,200 > 0,05. disimpulkan bahwa data diatas berdistribusi normal.

Tabel 5 Hasil uji hipotesis pengaruh jalan kaki terhadap perubahan kadar gula darah pada penderita diabetes melitustipe 2

		Mean	SD	<i>p-value</i>	95 % <i>CI</i>	
					Lower	Upper
Kadar gula darah (GDA)	Pre-post	42,75	25,31	0,000	1,081	5,014

Hasil analisis uji data berpasangan (*paired t test*) menunjukkan bahwa *confidence interval* >1, dengan *p value* 0,000 < α 0,05 disimpulkan ada pengaruh metode *rhythmical* dengan *treadmill* terhadap perubahan kadar gula darah pada penderita diabetes melitus Tipe 2

PEMBAHASAN

1. Kadar Gula Darah Sebelum Pemberian Jalan Kaki pada Penderita DM Tipe 2 di Puskesmas Gondang.

Responden dalam penelitian ini seuruhnya memiliki kadar gula darah 273,563 mg/dl sebelum melakukan aktivitas jalan kaki *rhythmical*

Pada 2 jam setelah makan atau minum cairan yang mengandung gula atau maupun karbohidrat lainnya kadar gula darah biasanya kurang dari 120 -140 mg/dl. Kadar gula darah yang normal cenderung meningkat secara ringan tetapi progresif (bertahap) setelah usia 50 tahun, terutama pada orang-orang yang tidak aktif bergerak (Wijoyo, 2014).

Kadar gula darah pada penderita diabetes melitus dipengaruhi antara lain oleh usia, latihan fisik, diet dan obat. Rata-rata usia responden yaitu 53,56 dengan usia terendah 43 tahun dan usia tertinggi 61 tahun. Seluruh responden dalam penelitian tidak melakukan latihan fisik, melakukan diet dan mengkonsumsi obat anti diabetes.

Pada umumnya setelah usia 40 tahun manusia mengalami penurunan fisiologis dengan cepat. Penurunan ini akan beresiko pada penurunan fungsi endokrin pankreas untuk memproduksi insulin (Riyadi &

Sukarmin, 2008). Salah satu pilar pengelolaan DM tipe 2 adalah kegiatan jasmani dan latihan secara teratur (3-4 kali seminggu selama kurang lebih 30 menit). Latihan jasmani selain untuk menjaga kebugaran juga dapat menurunkan berat badan dan memperbaiki sensitivitas dari insulin, sehingga dapat memperbaiki kendali glukosa darah. Seseorang yang kurang aktivitas fisik masa otot berkurang, sehingga pemakaian glukosa berkurang, dan gula darah pun akan meningkat.

Prinsip pengaturan makan pada klien DM adalah makanan yang seimbang dan sesuai dengan kebutuhan kalori dan zat gizi masing-masing individu. Pasien DM memerlukan penekanan akan pentingnya keteraturan makan dalam hal jadwal makan, jenis, dan jumlah makanan, terutama bagi yang menggunakan obat penurun glukosa darah atau insulin. Intervensi farmakologi diberikan bersama dengan pengaturan makan dan latihan jasmani (gaya hidup sehat). Intervensi farmakologi berupa pemberian obat hipoglikemik oral (OHO) dan atau suntikan insulin. OHO merupakan obat penurun kadar glukosa darah yang sering digunakan pada DM tipe 2 (PERKENI, 2011).

Semakin tua usia dapat mempengaruhi kerja pankreas. Dimana insulin masih tetap memadai tetapi kemampuan kerja insulin menurun sehingga akan membuat resistensi insulin dan mengakibatkan kadar gula darah tinggi. Selain itu seseorang yang kurang aktivitas fisik masa otot berkurang, sehingga pemakaian glukosa berkurang, dan gula darah pun akan meningkat. Latihan jasmani selain untuk menjaga kebugaran juga dapat menurunkan berat badan dan memperbaiki sensitivitas dari insulin, sehingga dapat memperbaiki kendali glukosa darah. Pengaturan diet juga sangat penting untuk kebutuhan kalori dan zat gizi masing-masing individu, terutama dalam hal pengaturan jadwal makan, jenis, dan jumlah makanan sehingga dapat menurunkan glukosa darah

pada responden diabetes melitus. Sedangkan untuk terapi farmakologi dapat diberikan bersama dengan pengaturan makan dan latihan jasmani (gaya hidup sehat) dimana konsumsi obat diperlukan dalam membantu penurunan kadar gula darah pada responden diabetes melitus.

Sebelum pemberian metode *rhythmical* dengan *treadmill* hasil pengukuran kadar gula darah responden memiliki kadar gula darah yang tinggi, hal ini dikarenakan seluruh responden tidak ada yang melakukan latihan fisik dirumah, hanya sebulan sekali pada saat kegiatan PROLANIS. Latihan fisik yang jarang dilakukan dapat membuat masa otot berkurang, sehingga pemakaian glukosa berkurang, dan gula darah pun akan meningkat.

2. Analisis Pengaruh Sesudah Pemberian Jalan Kaki Terhadap Perubahan Kadar Gula Darah pada Penderita DM Tipe 2 di Puskesmas Gondang.

Penelitian ini menunjukkan hasil perubahan kadar gula darah yang signifikan. Perubahan kadar gula darah pada responden yang menderita DM tipe 2 setelah melakukan metode *rhythmical* dengan *treadmill* yaitu rata-rata kadar gula darah 231 mg/dl. Salah satu pilar dalam penatalaksanaan dan upaya untuk mencegah terjadinya komplikasi pada diabetes yaitu latihan jasmani. Latihan jasmani selain untuk menjaga kebugaran juga dapat menurunkan berat badan dan memperbaiki sensitivitas insulin, sehingga akan memperbaiki kendali glukosa darah. Latihan jasmani yang dianjurkan berupa latihan jasmani yang bersifat aerobik seperti jalan kaki, bersepeda santai, jogging, dan berenang (PERKENI, 2011).

Melakukan aktivitas fisik minimal 30 menit sehari, seperti berolah raga, berjalan kaki, membersihkan rumah serta diupayakan dilakukan dengan baik, benar, teratur dan terukur merupakan upaya yang dapat mengendalikan glukosa darah (Kemenkes RI, 2019). Mekanisme regulasi ambilan glukosa oleh otot pada waktu

aktif bergerak dikarenakan insulin memacu pelepasan *muscle activating factor* (MAF) pada otot yang sedang bergerak, sehingga menyebabkan ambilan glukosa oleh otot tersebut menjadi bertambah dan ambilan glukosa oleh otot yang tidak berkontraksi pun ikut meningkat. Saat ini MAF diduga bradikinin, adanya aksi lokal hormon pada anggota badan yang sedang bergerak yang disebut *non supresible insulin like activity* (NSILA) yang terdapat pada aliran limfe, adanya peningkatan penyediaan glukosa dan insulin, karena adanya peningkatan aliran darah ke daerah otot yang aktif bergerak (Berawi, dkk, 2013). Tujuan dari dilakukannya aktivitas fisik adalah untuk merangsang kembali sensitifitas dari sel terhadap insulin serta pengurangan lemak sentral dan perubahan jaringan otot (Kriska, 2010).

Metode *rhythmical* dengan *treadmill* dapat menggerakkan seluruh otot terutama otot besar dengan gerakan yang terus menerus, berirama maju dan berkelanjutan. Hasil yang didapatkan akan lebih optimal apabila melakukannya dengan frekuensi, durasi dan intensitas yang benar.

Pada penderita DM tipe 2, latihan *rhythmical* (jalan kaki) berperan dalam pengaturan glukosa darah. Pada penderita DM tipe 2, produksi insulin tidak terganggu tetapi masih kekurangan respon reseptor pada sel terhadap insulin (resistensi insulin) sehingga insulin tidak dapat membantu transfer glukosa ke dalam sel. Pada saat latihan jasmani (jalan kaki), permeabilitas membran sel terhadap glukosa meningkat pada otot yang berkontraksi sehingga gula darah lebih mudah masuk dan resistensi insulin berkurang, dengan kata lain sensitifitas insulin meningkat (Helmanu, 2015).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh (Hastuti, Haji, & Abdillah, 2017) menunjukkan bahwa nilai rata-rata kadar gula darah pada pasien penderita diabetes mellitus setelah mengikuti senam diabetes mellitus secara teratur mengalami penurunan kadar gula darah secara

signifikan. Hal ini dapat dilihat dari nilai rata-rata mengalami penurunan dari 210,42 gr dl sebelum diberikan senam diabetes mellitus menjadi 181,07 sesudah diberikan senam diabetes mellitus dengan p value sebesar $0,000 < 0,05$, yang berarti ada pengaruh senam diabetes terhadap kadar gula darah pada pasien diabetes mellitus tipe II di Wilayah Puskesmas Kedungwuni II Kabupaten Pekalongan. Hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian Azitha, dkk (2018) yang menunjukkan bahwa responden yang memiliki kadar glukosa darah normal maupun meningkat lebih banyak yang beraktifitas fisik ringan.

Perlakuan dalam penelitian ini dengan metode *rhythmical* dengan *treadmill* selama 15 menit menurunkan kadar gula darah pada responden yang cukup signifikan. Penurunan kadar gula darah pada responden rata-rata hampir sama hal ini dikarenakan metode *rhythmical* dengan *treadmill* memiliki kelebihan yaitu irama ritme langkah dan durasi pada saat berjalan sama. Sebelum dilakukan metode *rhythmical* dengan *treadmill* rata-rata kadar gula darah acak 274 mg/dl dan sesudah dilakukan rata-rata kadar gula darah acak responden 231 mg/dl. Hal ini dikarenakan pada saat latihan jasmani (*Rhythmical*), permeabilitas membran sel terhadap glukosa meningkat pada otot yang berkontraksi dan resistensi insulin berkurang, dengan kata lain sensitifitas insulin meningkat sehingga glukosa yang menumpuk di dalam darah dengan mudah dibawa masuk ke dalam sel sehingga terjadi penurunan kadar gula darah.

SIMPULAN

Hasil uji statistik Uji T data berpasangan (*Paired t test*) diperoleh nilai p value $< \alpha$ disimpulkan H_0 ditolak, artinya ada pengaruh metode *rhythmical* dengan *treadmill* terhadap penurunan kadar gula darah pada penderita diabetes mellitus tipe 2 di Puskesmas Gondang,

Kabupaten Mojokerto. Metode *rhythmical* dengan *treadmill* akan meningkatkan sensitifitas reseptor insulin, sehingga glukosa yang menumpuk di dalam darah dengan mudah dibawa masuk ke dalam sel sehingga terjadi penurunan kadar gula darah.

SARAN

1. Penderita diabetes melitus diharapkan aktif melakukan *rhythmical* selama 15 menit secara teratur .
2. Penderita diabetes melitus diharapkan aktif mengikuti senam yang dilakukan satu bulan sekali pada kegiatan PROLANIS.
3. Penyediaan *treadmill* di PROLANIS sebagai media promosi kesehatan dan edukasi yang lebih baik tentang manfaat metode *rhythmical*
4. Penelitian lebih lanjut dengan menggunakan kelompok kontrol

KEPUSTAKAAN

- Afrida. (2017). Hubungan Efikasi Diri dengan Kualitas Hidup pada pasien Diabetes Melitus Tipe II di Rumah Sakit, *10*, 595.
- Azitha,M, dkk (2018). Hubungan Aktivitas Fisik dengan Kadar Glukosa Darah Puasa pada Pasien Diabetes Melitus yang Datang ke Poli Klinik Penyakit Dalam Rumah Sakit M. Djamil Padang. *Jurnal Kesehatan Andalas*
- Baradero, M., Mary, W. D., & Yakobus, S. (2009). *Klien Gangguan Endokrin*. Jakarta: EGC.
- Dinkes. (2017) Profil Kesehatan tahun 2017 Pemerintah Kabupaten Mojokerto
- Gandini, A.L.A, Agustina, H.R. (2013) Latihan Fisik pada Pasien Diabetus Melitus Tipe 2. *Jurnal Husada Mahakam*, 3(6)
- Gichara, J. (2009). *Jalan Sehat untuk Kebugaran dan Kesehatan Tubuh*. Jakarta: Kawan Pustaka.
- Hastuti, W., Haji, S., & Abdillah, Y. (2017). Pengaruh Senam Diabetes Terhadap Kadar Gula Darah Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe II Di Wilayah Puskesmas Kedungwuni II Kabupaten Pekalongan, *4*(5–6).
- Helmanu, K. (2015). *Stop! Diabetes Hipertensi Kolesterol Tinggi Jantung Koroner*. Istana Media.
- IDF. (2017). *IDF Diabetes Atlas, 8th edn*.
- Kemenkes RI.(2019). Hari Diabetes Sedunia 2018. <http://www.depkes.go.id/pusdatin/infodatin/hari-diabetes-sedunia-2018.pdf>
- KN Berawi, DN Fiana dan A Putri. (2013). Pengaruh Senam Aerobik terhadap Kadar Glukosa Darah Puasa pada Peserta Senam Aerobik di Pusat Kebugaran Sonia Bandar Lampung, ISSN 2337-3776. <http://Jurnal.kedokteran.UNILA>
- Kriska A. (2010). Physical activity and the prevention of type II (non–insulin dependent) diabetes. University of Pittsburgh. PCPFS Research DIGEST.
- Nurayati, L., & Merryana, A. (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.v1i2.2017.80-87>
- Pawana, I. G. B. A. D., I Wayan, S., & I Wayan, L. A. (2013). Gambaran Aktivitas Fisik Terhadap Kadar Gula Darah Pada Penderita Diabetes Melitus Di Wilayah Kerja Puskesmas Karangasem I Pada September-Oktober 2013, 1–9.
- PERKENI. (2011). Konsensus Pengelolaan Dan Pencegahan

- Diabetes Melitus Tipe 2 Di Indonesia. *Perkeni*, 1, 1420. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Ramadhan N, dkk. (2018) Pengendalian Diabetes Melitus Tipe 2 pada Pasien di Puskesmas Jayabaru Kota Banda Aceh. *Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan*, 28(4)
- RISKESDAS. (2018). Hasil Utama Riskesdas 2018 Kementrian Kesehatan Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. *Kementerian Kesehatan*, 1–126. <https://doi.org/10.1177/109019817400200403>
- Wijoyo, P. M. (2014). *Rahasia Penyembuhan Diabetes Secara Alami*. Jakarta: Bee Media.