

**PENERAPAN SENAM DIABETES MELITUS TERHADAP PENURUNAN KADAR
GLUKOSA DARAH PADA PENDERITA DIABETES MELITUS DI WILAYAH KERJA
UPTD PUSKESMAS RAWAT INAP BANJARSARI KEC. METRO UTARA**

**DIABETES MELLITUS EXERCISE TOWARDS REDUCING BLOOD GLUCOSE
LEVELS IN DIABETES MELLITUS PATIENTS IN THE WORK AREA OF UPTD
PUSKESMAS INATTENTION BANJARSARI KEC. NORTH METRO**

Nia Jiantari¹, Sri Nurhayati², Janu Purwono³

^{1,2,3}Akademi Keperawatan Dharma Wacana Metro

Email: niajiantari@icloud.com

ABSTRAK

Diabetes melitus adalah penyakit kronis progresif yang ditandai dengan ketidakmampuan tubuh untuk melakukan metabolisme karbohidrat, lemak dan protein, mengarah ke hiperglikemia. Peningkatan kadar gula darah yang terlalu lama jika tidak diatasi akan mengakibatkan kerusakan ataupun kegagalan fungsi beberapa organ tubuh seperti pada mata maupun ginjal serta sistem saraf, tekanan darah tinggi yang mengakibatkan stroke dan masalah jantung. Selain terapi farmakologi penatalaksanaan diabetes melitus dapat dilakukan dengan diet, edukasi, dan latihan fisik. Penatalaksanaan yang akan diterapkan penulis pada karya tulis ilmiah ini yaitu penerapan senam diabetes. Rancangan karya tulis ilmiah ini menggunakan desain studi kasus (*case study*). Subyek yang digunakan yaitu dua pasien dengan diabetes melitus. Analisa data dilakukan menggunakan analisis deskriptif. Hasil penerapan menunjukkan bahwa setelah dilakukan penerapan senam diabetes selama 3 kali pertemuan, terjadi penurunan kadar gula darah pada pasien diabetes melitus. Bagi pasien diabetes melitus hendaknya dapat melakukan penerapan senam diabetes secara mandiri dan rutin untuk membantu menurunkan atau mengontrol kadar gula darah.

Kata Kunci : Diabetes Melitus, Kadar Gula Darah, Senam Diabetes.

ABSTRACT

Diabetes mellitus is a chronic progressive disease characterized by the body's inability to metabolize carbohydrates, fats and proteins, leading to hyperglycemia. Increased blood sugar levels that are too long if not treated will cause damage or malfunction of several organs of the body such as the eyes and kidneys and the nervous system, high blood pressure which can lead to stroke and heart problems. In addition to pharmacological therapy, the management of diabetes mellitus can be done with diet, education, and physical exercise. The management that will be applied by the author in this scientific paper is the application of diabetes gymnastics. The design of this scientific paper uses a case study design. The subjects used were two patients with diabetes mellitus. Data analysis was carried out using descriptive analysis. The results showed that after the implementation of diabetes exercise for 3 meetings, there was a decrease in blood sugar levels in patients with diabetes mellitus. For patients with diabetes mellitus, they should be able to apply diabetes exercise independently and regularly to help lower or control blood sugar levels.

Keywords : Diabetes Mellitus, Blood Sugar Levels, Diabetes Exercises.

PENDAHULUAN

Diabetes melitus adalah penyakit kronis progresif yang ditandai dengan ketidakmampuan tubuh untuk melakukan metabolisme karbohidrat, lemak dan protein, mengarah ke hiperglikemia¹. Menurut *World Health Organization (WHO)* pada tahun 2020 menyatakan bahwa kematian akibat diabetes meningkat 70% secara global antara tahun 2000 dan 2019, dengan peningkatan 80% kematian di antara pria. Di Mediterania Timur, kematian akibat diabetes meningkat lebih dari dua kali lipat dan merupakan persentase peningkatan terbesar dari semua wilayah².

Berdasarkan data Riskesdas tahun 2018, lebih dari 1 juta jiwa di Indonesia menderita penyakit diabetes melitus. Dengan prevalensi diabetes melitus disemua Provinsi di Indonesia posisi paling teratas adalah Provinsi Jawa Barat 186.809 penderita, diikuti Jawa Timur diposisi kedua dengan 151.878 penderita, sedangkan di Provinsi Lampung menempati posisi ke delapan dengan 32.148 penderita³. Berdasarkan data *medical record* di UPTD Puskesmas Rawat Inap Banjarsari Kec. Metro Utara jumlah kunjungan pasien diabetes melitus pada bulan Januari sampai Mei 2021 yaitu 198⁴.

Diabetes melitus dapat berhubungan dengan komplikasi serius, namun orang dengan diabetes melitus dapat mengambil cara-cara pencegahan untuk mengurangi kemungkinan kejadian tersebut. Peningkatan kadar gula darah yang terlalu lama jika tidak diatasi akan mengakibatkan kerusakan ataupun kegagalan fungsi beberapa organ tubuh seperti pada mata maupun ginjal serta sistem saraf, tekanan darah tinggi yang mengakibatkan stroke dan masalah jantung¹. Selain terapi farmakologi penatalaksanaan diabetes melitus dapat dilakukan dengan diet, edukasi, dan latihan fisik⁵. Salah satu latihan fisik atau olahraga yang dianjurkan bagi penderita diabetes melitus adalah senam diabetes melitus⁶.

Senam diabetes adalah senam *aerobik low impact* dan ritmis dengan gerakan yang menyenangkan, tidak membosankan dan dapat diikuti semua kelompok umur sehingga menarik antusiasme kelompok dalam klub-klub diabetes⁷. Senam diabetes bermanfaat untuk membakar sisa tenaga didalam tubuh serta fokus pada peregangan otot. Gerakan senam diabetes melitus yang difokuskan pada otot mampu meningkatkan fungsi dan mengaktifkan reseptor gula pada insulin yang kemudian akan ditangkap oleh otot. Otot

merupakan bagian tubuh yang menyimpan banyak glikogen⁶.

Tujuan penerapan senam diabetes adalah untuk membantu menurunkan kadar gula darah pada pasien diabetes melitus.

METODE

Desain karya tulis ilmiah ini menggunakan desain studi kasus (*case study*). Subyek yang digunakan dalam studi kasus yaitu pasien dengan diabetes melitus yang terdiri dari 2 pasien. Instrumen yang digunakan dalam pengumpulan data meliputi standar operasional prosedur (SOP) senam diabetes, glukometer, stik glukometer dan lembar observasi kadar gula darah.

HASIL

Gambaran subyek penerapan yang didapatkan pada saat pengkajian sesuai dengan tahapan rencana penerapan adalah sebagai berikut:

Tabel 1 Gambaran Subyek I

Data	Keterangan
Nama	Ny. V
Usia	31 tahun
Pendidikan	SMA
Pekerjaan	Ibu rumah tangga
Tanggal pengkajian	23/06/2021
Riwayat kesehatan sebelumnya	Klien mengatakan mempunyai riwayat penyakit ginjal.
Keluhan saat ini	Klien mengatakan selalu kontrol ke fasilitas kesehatan untuk melihat kondisi karena klien sering mengeluh lemas, kaki bengkak dan klien

	mengatakan mempunyai riwayat penyakit nefrotik sindrom. Klien mengatakan bahwa ayah klien mempunyai riwayat diabetes melitus. TD: 125/80 mmHg, N: 89 x/menit, RR: 18 x/menit, GDS saat ini 318 mg/dl. Klien mengatakan sudah mempunyai penyakit diabetes melitus $\pm$ 6 tahun.
GDS	GDS 318 mg/dl.

Tabel 2 Gambaran Subyek II

Data	Keterangan
Nama	Ny. P
Usia	49 tahun
Pendidikan	SMA
Pekerjaan	Ibu rumah tangga
Tanggal pengkajian	22/06/2021
Riwayat kesehatan sebelumnya	Klien mengatakan mempunyai riwayat penyakit lambung sejak 4 tahun yang lalu
Keluhan saat ini	Klien mengatakan selalu kontrol ke fasilitas kesehatan karena klien sering mengeluh sakit perut, perut kembung dan sebah, riwayat sakit dyspepsia $\pm$ 4 tahun yang lalu, klien selalu mengkonsumsi obat antasida 3x1 sebelum makan dan glibenclamide 1x1 setiap pagi. TD: 130/95 mmHg, N: 92x/menit, RR: 19 x/menit, GDS saat ini 236 mg/dl. Klien mengatakan sudah mempunyai penyakit diabetes melitus $\pm$ 1 tahun yang lalu.
GDS	GDS 236 mg/dl.

Penerapan senam diabetes pada kedua subyek (Ny. V dan Ny. P) dilakukan pada tanggal 22 sd 27 Juni 2021. Adapun hasil pengukuran kadar gula darah sebelum dan setelah penerapan senam diabetes pada kedua subyek dapat dilihat pada tabel di bawah:

Tabel 3 Kadar Gula Darah Kedua Subyek Sebelum dan Setelah Penerapan Senam Diabetes

Kegiatan	Subyek I (Ny. V)		Subyek II (Ny. P)	
	Sblm	Sth	Sblm	Sth
Hari I	318	264	236	225
Hari II	295	250	232	228
Hari III	301	296	225	211

PEMBAHASAN

1. Karakteristik Subyek

Karakteristik kedua subyek dalam penerapan ini (Ny. V dan Ny. P) yang dapat mempengaruhi terjadinya diabetes melitus adalah sebagai berikut:

a. Usia

Usia yang berisiko menderita DM tipe 2 adalah usia diatas 30 tahun, hal ini karena adanya perubahan anatomis, fisiologis dan biokimia. Perubahan dimulai dari tingkat sel, kemudian berlanjut pada tingkat jaringan dan akhirnya pada tingkat organ yang dapat mempengaruhi homeostasis⁷. Kedua subyek dalam penelitian ini yaitu subyek I (Ny.

V) berusia 32 tahun dan subyek II (Ny. P) berusia 49 tahun.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan sebelumnya tentang faktor risiko kejadian diabetes melitus tipe 2 pada guru – guru Sekolah Dasar Negeri di Kecamatan Sukarami Palembang Tahun 2016 didapatkan hasil OR 4,3 artinya usia yang berisiko mempunyai peluang kadar glukosa darahnya meningkat 4,3 kali dibanding dengan usia yang tidak berisiko⁸.

Berdasarkan uraian diatas menurut analisa penulis bahwa usia lebih dari 45 tahun berisiko terkena penyakit diabetes melitus. Kedua subyek dalam penelitian ini yaitu subyek I (Ny. V) berusia 32 tahun dan subyek II (Ny. P) berusia 49 tahun sehingga berisiko mengalami diabetes melitus.

b. Obesitas

Kegemukan menyebabkan berkurangnya jumlah reseptor insulin yang dapat bekerja di dalam sel pada otot skeletal dan jaringan lemak. Kegemukan merusak kemampuan sel beta untuk melepas insulin saat terjadi peningkatan glukosa darah⁷. Berat badan subyek I (Ny. V) dalam

penerapan ini berat badan yaitu 70 kg dengan tinggi badan 159 cm dikarenakan kaki dan badan bengkak ($IMT = 28$) dalam kategori obesitas dan subyek II (Ny. P) berat badan yaitu 60 kg dan tinggi badan 159 cm ($IMT = 24$) dalam kategori normal.

Obesitas mengakibatkan sel-sel beta pankreas mengalami hipertropi pankreas disebabkan Karena peningkatan beban metabolisme glukosa pada penderita obesitas untuk mencakupi energy sel yang terlalu banyak⁹.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan sebelumnya tentang faktor risiko kejadian diabetes melitus tipe 2 pada guru – guru Sekolah Dasar Negeri di Kecamatan Sukarami Palembang Tahun 2016, didapatkan hasil $OR = 46$ menyatakan bahwa responden yang obesitas lebih beresiko 46 kali untuk mengalami peningkatan kadar glukosa darah sewaktu dibandingkan dengan responden yang tidak obesitas⁸.

Berat badan subyek I (Ny. V) dalam penerapan ini berat badan yaitu 70 kg dengan tinggi badan 159 cm dikarenakan kaki dan

badan bengkak ($IMT = 28$) dalam kategori obesitas beresiko terjadi penyakit diabetes melitus dan subyek II (Ny. P) berat badan yaitu 60 kg dan tinggi badan 159 cm ($IMT = 24$) dalam kategori normal tidak beresiko penyakit diabetes melitus.

c. Riwayat Keturunan (Genetik)

Riwayat keluarga dengan DM tipe II, akan mempunyai peluang menderita DM sebesar 15% dan resiko mengalami intoleransi glukosa yaitu ketidakmampuan dalam metabolisme karbohidrat secara normal sebesar 30%⁷. Dalam penerapan ini subyek I (Ny. V) mempunyai riwayat diabetes melitus didalam keluarganya yaitu ayah subyek dan subyek II (Ny. P) tidak ada riwayat penyakit diabetes melitus didalam keluarganya.

Berdasarkan penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya tentang pengaruh riwayat keturunan terhadap kejadian diabetes mellitus pada pra lansia di BLUD RSUD Meuraxa Kota Banda Aceh Tahun 2017 didapatkan hasil nilai analisis ($OR = 2,4$ 95%CI 1.152- 4.944) artinya bahwa pra lansia yang memiliki riwayat keturunan berpeluang

berisiko 2,4 kali lebih besar menderita diabetes mellitus dibanding dengan yang tidak memiliki riwayat keturunan¹⁰.

Berdasarkan uraian diatas menurut analisa penulis bahwa riwayat keturunan diabetes melitus dapat berisiko 2 kali lebih besar dibandingkan yang tidak mempunyai riwayat keturunan diabetes melitus. Riwayat subyek I (Ny. V) dalam keluarganya yaitu ayah subyek mempunyai riwayat penyakit diabetes melitus sehingga subyek I berisiko 2 kali lebih besar mengalami diabetes melitus di bandingkan subyek II (Ny. P) yang tidak mempunyai riwayat dalam keluarganya penyakit diabetes melitus.

d. Pendidikan

Pendidikan kedua subyek dalam penerapan ini sama yaitu sekolah menengah atas (SMA). Tingkat pendidikan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pengetahuan seseorang, bahwa rendahnya tingkat pendidikan dan pengetahuan merupakan salah satu penyebab tingginya angka kasus suatu penyakit. Pengetahuan bisa diperoleh melalui upaya promosi kesehatan untuk menurunkan

faktor risiko terjadinya diabetes mellitus. Semakin tinggi pendidikan seseorang maka semakin tinggi kesadaran yang dimiliki untuk melakukan upaya preventif terhadap penyakit¹¹.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan sebelumnya tentang hubungan tingkat pendidikan dan usia dengan kejadian diabetes melitus di Wilayah Kerja Puskesmas Palaran Kota Samarinda Tahun 2019 dari 37 reponsden yang berpendidikan SD-SMP yaitu 31 dan SMA-PT yaitu 6 didapatkan hasil *p value* 0,002 menyatakan bahwa orang yang berpendidikan rendah memiliki peluang risiko terjadinya DM sebesar 4,895 kali dibandingkan orang yang tidak DM¹².

Berdasarkan uraian diatas menurut analisa penulis bahwa pendidikan berpengaruh terhadap diabetes melitus. Kedua subyek dalam penerapan ini (Ny. V dan Ny. P) pendidikan terakhir yaitu sekolah menengah atas (SMA) sehingga kedua subyek dalam penerapan ini tidak berisiko mengalami diabetes melitus karena kedua subyek mempunyai pengetahuan yang didapat dari sekolah tentang

diabetes melitus sehingga keluarga bisa mengontrol dan mencegah terjadinya diabetes melitus.

e. Pekerjaan

Kedua subyek dalam penerapan ini bekerja sebagai ibu rumah tangga. Pekerjaan dalam pemenuhan kebutuhan dapat diukur dari bidang pekerjaan yang ditekuni oleh seseorang baik yang bekerja sebagai PNS, Wirasuwasta, Buruh, ataupun IRT. Lingkungan pekerjaan dapat menjadikan seseorang beresiko terkena penyakit baik secara langsung maupun tidak langsung, yang salah satunya penyakit diabetes melitus¹³.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan sebelumnya tentang faktor-faktor yang berhubungan dengan penyakit diabetes melitus di Ruang Poli Interna Rsud Mokopido Kabupaten Tolitoli didapatkan hasil penelitian menunjukan nilai $p = 0,003 < 0,05$ yang berarti ada hubungan antara status pekerjaan dengan penyakit diabetes melitus. Hal ini dikarenakan 45 dari 76 responden menderita diabetes dengan status bekerja sedangkan 31 responden yang menderita diabetes melitus

tidak bekerja. Status pekerjaan mempunyai hubungan dengan terjadinya penyakit diabetes melitus¹³.

Berdasarkan uraian diatas menurut analisa penulis bahwa pekerjaan berpengaruh terhadap diabetes melitus. Kedua subyek dalam penerapan ini (Ny. V dan Ny. P) bekerja sebagai ibu rumah tangga. Menurut analisis penulis tidak beresiko terjadinya diabetes melitus karena pekerjaan ibu rumah tangga mengurus semua kerjaan rumah sehingga subyek aktif beraktifitas sehingga dapat membakar kalori dalam tubuh sehingga dapat mencegah terjadinya diabetes melitus.

2. Hasil Penerapan

Glukosa darah merupakan suatu aspek yang luar biasa penting dari homeostasis. Insulin luar biasa sensitive terhadap gula darah dan merupakan bagian efektor dalam suatu sirkuit umpan balik negative yang menjaga kekonstanan kadar tersebut¹⁴.

Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kadar peningkatan glukosa darah yaitu, kurangnya aktivitas fisik, proses menua, kehamilan, perokok, kualitas tidur dan stres^{15,16}.

Pada saat melakukan pengkajian dihari pertama sebelum dilakukan penerapan senam diabetes, kadar gula darah subyek I (Ny. V) yaitu 318 mg/dl dan subyek II (Ny. P) yaitu 236 mg/dl. Diabetes melitus adalah suatu kumpulan gejala yang timbul pada seseorang yang disebabkan oleh karena adanya peningkatan kadar gula (glukosa) darah akibat kekurangan insulin baik absolute maupun relative. Kadar gula darah sewaktu diabetes melitus yaitu >200 mg/dl⁵. Peningkatan kadar gula darah yang terlalu lama jika tidak diatasi akan mengakibatkan kerusakan ataupun kegagalan fungsi beberapa organ tubuh seperti pada mata maupun ginjal serta sistem saraf, tekanan darah tinggi yang mengakibatkan stroke dan masalah jantung¹.

Selain terapi farmakologi penatalaksanaan diabetes melitus dapat dilakukan dengan diet, edukasi, dan latihan fisik⁵. Latihan atau aktivitas fisik. Salah satu latihan fisik atau olahraga yang dianjurkan bagi penderita diabetes melitus adalah senam diabetes melitus⁶.

Setelah dilakukan senam diabetes 3 kali, kadar gula darah subyek I mengalami penurunan pada subyek I

(Ny. V) yaitu 296 mg/dl dan subyek II (Ny. P) yaitu 211 mg/dl. Senam diabetes adalah senam *aerobik low impact* dan ritmis dengan gerakan yang menyenangkan, tidak membosankan dan dapat diikuti semua kelompok umur sehingga menarik antusiasme kelompok dalam klub-klub diabetes⁷.

Senam diabetes bermanfaat untuk membakar sisa tenaga didalam tubuh serta fokus pada peregangan otot. Gerakan senam diabetes melitus yang difokuskan pada otot mampu meningkatkan fungsi dan mengaktifkan reseptor gula pada insulin yang kemudian akan ditangkap oleh otot. Otot merupakan bagian tubuh yang menyimpan banyak glikogen⁶.

Hal ini relevan dengan penelitian yang dilakukan sebelumnya tentang pengaruh latihan jasmani senam diabetes melitus terhadap penurunan kadar gula darah penderita diabetes melitus di Wilayah Kerja Puskesmas Rasimah Ahmad Kota Bukittinggi Tahun 2014. Hasil penelitian ini didapatkan bahwa senam diabetes melitus berpengaruh dalam menurunkan kadar gula darah pasien diabetes⁶.

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya tentang pengaruh senam diabetes terhadap penurunan kadar gula darah pada penderita diabetes melitus di Wilayah Kerja Puskesmas Peterongan Jombang. Ada penurunan kadar gula darah sebelum dan sesudah dilakukan senam, hal ini dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh senam diabetes terhadap penurunan kadar gula darah dalam darah pada penderita diabetes melitus¹⁷.

Penelitian selanjutnya tentang efektifitas senam diabetes terhadap kadar gula darah pada pasien diabetes melitus di Lamongan. Didapatkan hasil bahwa senam diabetes efektif untuk menurunkan kadar gula darah pada pasien diabetes melitus¹⁸.

Berdasarkan hasil penerapan diatas penulis dapat menyimpulkan bahwa penerapan senam diabetes dapat membantu menurunkan kadar gula darah pada pasien diabetes melitus. Sehingga pasien diabetes melitus dapat melakukan penatalaksanaan dalam mengontrol kadar gula darah.

Perbedaan hasil kadar gula darah pada kedua subyek (Ny. V dan Ny. P). Pada subyek I (Ny. V) kadar gula darah setelah penerapan yaitu 296 mg/dl dan subyek II (Ny. P) kadar gula darah yaitu 211 mg/dl. Menurut

penulis subyek II (Ny. P) mengalami penurunan kadar gula darah lebih banyak dikarenakan subyek selalu mengkonsumsi obat anti diabetes melitus sedangkan subyek I (Ny. V) mempunyai riwayat penyakit nefrotik sindrom yang merupakan komplikasi dari penyakit diabetes melitus sehingga kadar gula darah subyek I masih tinggi walaupun mengalami penurunan kadar gula darah setelah penerapan.

KESIMPULAN

Senam diabetes dapat membantu menurunkan kadar gula darah pada kedua subyek (Ny. V dan Ny. P).

DAFTAR PUSTAKA

1. Black, J. M. & Hawks, J. H. (2014). *Keperawatan Medikal Bedah. Edisi 8. Buku 2*. Jakarta : Salemba Medika.
2. World Health Organization. (2020). *WHO reveals leading causes of death and disability worldwide: 2000-2019*. diakses pada tanggal 13 februari jam 17.00 WIB dalam: <https://www.who.int/news>.
3. Kemenkes RI. (2019). *Hasil Utama Riskesdas 2018*. Kementrian Kesehatan RI Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.
4. *Medical Record* Puskesmas Banjarsari Kec. Metro Utara. (2021). *Laporan Data Penyakit Puskesmas Banjarsari Kec. Metro Utara*.
5. Padila. (2018). *Keperawatan Medikal Bedah*. Yogyakarta: Nuha Medika.
6. Yendi & Adwiyana. (2014). *Pengaruh Latihan Jasmani Senam Diabetes Melitus Terhadap Penurunan Kadar*

- Gula Darah Penderita Diabetes Melitus Di Wilayah Kerja Puskesmas Rasimah Ahmad Kota Bukittinggi tahun 2014. *Jurnal Keperawatan Stikes Yarsi Bukittinggi*.
7. Damayanti, S. (2015). *Diabetes Melitus dan Penatalaksanaan Keperawatan*. Yogyakarta : Nuha Medika.
 8. Nurhayati, N., & Navianti, D. (2018). Faktor Risiko Kejadian Diabetes Melitus Tipe 2 Pada Guru-Guru Sekolah Dasar Negeri di Kecamatan Sukarami Palembang Tahun 2016. *JPP (Jurnal Kesehatan Poltekkes Palembang)*, 13(2), 117-127.
 9. Nababan, A. S. V., Pinem, M. M., Mini, Y., & Purba, T. H. (2020). Faktor yang Memengaruhi Kadar Gula Darah Penderita Diabetes Mellitus (DM) Tipe 2 di RSUD Dr. Djasamen Saragih Pematangsiantar. *Jurnal Dunia Gizi*, 3(1), 23-31.
 10. Yusnanda, F., Rochadi, R. K., & Maas, L. T. (2019). Pengaruh Riwayat Keturunan terhadap Kejadian Diabetes Mellitus pada Pra Lansia di BLUD RSUD Meuraxa Kota Banda Aceh Tahun 2017. *Journal of Healthcare Technology and Medicine*, 4(1), 18-28.
 11. Azizah, N. (2020). Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Kadar Gula Darah Puasa Pasien Rawat Jalan Diabetes Melitus Tipe 2 di RSUP dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar Periode Januari Desember 2018 (*Doctoral dissertation, Universitas Hasanuddin*).
 12. Pahlawati, A., & Nugroho, P. S. (2019). Hubungan Tingkat Pendidikan dan Usia dengan Kejadian Diabetes Melitus di Wilayah Kerja Puskesmas Palaran Kota Samarinda Tahun 2019. *Borneo Student Research (BSR)*, 1(1), 1-5.
 13. Mahmud, F. R., Sudirman, S., & Afni, N. (2018). Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Penyakit Diabetes Melitus Di Ruang Poli Interna Rsud Mokopido Kabupaten Tolitoli. *Jurnal Kolaboratif Sains*, 1(1).
 14. Fried, H. G. & Hadenemos, J. G. (2015). *Biologi, Edisi Kedua*. McGraw-Hill. Erlangga.
 15. Purwono, J., Fitri, N. L., Ludiana., Hasanah, U., & Ayubbana, S. (2020). Effects of Sleep Quality Towards Blood Glucose Levels As At Type Ii Diabetes Mellitus Patients. *Systematic Reviews in Pharmacy*, 11(11), 223-226.
 16. Dolongseda, F. V., Masi, G. N., & Bataha, Y. B. (2017). Hubungan pola aktivitas fisik dan pola makan dengan kadar gula darah pada pasien diabetes melitus tipe ii di poli penyakit dalam rumah sakit pancaran kasih gmim manado. *e-journal Keperawatan (e-Kp) Volume 5 Nomor 1*
 17. Sanjaya, A. F., & Huda, M. (2016). Pengaruh Senam Diabetes Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Pada Penderita Diabetes Mellitus Di Wilayah Kerja Puskesmas Peterongan Jombang. *Jurnal Ilmiah Keperawatan (Scientific Journal of Nursing)*, 2(1), 6-14.
 18. Sari, I. P., & Effendi, M. (2020). Efektifitas Senam Diabetes Terhadap Kadar Gula Darah Pada Pasien Diabetes Mellitus di Lamongan. *Indonesian Journal for Health Sciences*, 4(1), 45-50.