



## KADAR VITAMIN D DAN DERAJAT LUKA PASIEN DIABETES MELITUS

Ajeng Pratiwi, Suriadi, Kharisma Pratama, Ramadhaniyati, Syahid Amrullah, Jaka Pradika  
Program Studi Ners, Institut Teknologi dan Kesehatan Muhammadiyah Kalimantan Barat, Kubu  
Raya, Kalimantan Barat

\*Email: [kharisma@stikmuhptk.ac.id](mailto:kharisma@stikmuhptk.ac.id)

### ABSTRACT

**Background:** Diabetes Mellitus (DM) is a chronic metabolic disease characterized by elevated blood glucose levels, which over time causes serious damage to the heart, blood vessels, eyes, kidneys, and nerves. Vitamin D is thought to affect glucose metabolism, reduce  $\beta$ -cell function, and increase insulin resistance and glucose intolerance. **Objective:** This study aimed to determine the relationship between vitamin D levels and the degree of wounds in patients with diabetes mellitus at the Kitamura Clinic, Pontianak. **Methods:** This research method is a quantitative descriptive method. **Results:** This study showed that the majority of patients with diabetic foot ulcers at the Kitamura Clinic Pontianak had normal vitamin D levels (86.7%), while 10% had low levels, and 3.3% had high levels. Most of the wounds were at a severe level, namely grade 3 (33.3%) and 4 (30%). Spearman correlation analysis showed a negative relationship between vitamin D levels and wound severity ( $r = -0.267$ ), but this relationship was not statistically significant ( $p = 0.153$ ). **Conclusion:** This study concluded that vitamin D levels were not significantly associated with the severity of diabetic foot ulcers.

**Keywords:** Diabetes Mellitus, Vitamin D Levels, Diabetic Foot Wounds.

### ABSTRAK

**Latar Belakang:** Diabetes Melitus (DM) adalah penyakit metabolik kronis yang ditandai dengan peningkatan kadar glukosa darah, yang dari waktu ke waktu menyebabkan kerusakan serius pada jantung, pembuluh darah, mata, ginjal, dan saraf. Vitamin D diperkirakan dapat mempengaruhi metabolisme glukosa, mengurangi fungsi sel  $\beta$ , serta meningkatkan resistensi insulin dan intoleransi glukosa. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Hubungan Kadar Vitamin D dengan Derajat Luka pada Penderita Diabetes Melitus Klinik Kitamura Pontianak. **Metode:** Metode penelitian ini adalah metode deskriptif kuantitatif. **Hasil:** Hasil penelitian menunjukkan bahwa mayoritas pasien dengan luka kaki diabetik di Klinik Kitamura Pontianak memiliki kadar vitamin D normal (86,7%), sedangkan 10% memiliki kadar kurang, dan 3,3% lebih. Sebagian besar luka berada pada derajat berat, yaitu derajat 3 (33,3%) dan 4 (30%). Analisis korelasi Spearman menunjukkan hubungan negatif antara kadar vitamin D dan derajat luka ( $r = -0,267$ ), tetapi hubungan ini tidak signifikan secara statistik ( $p = 0,153$ ). **Kesimpulan:** Penelitian ini menyimpulkan bahwa kadar vitamin D tidak berhubungan signifikan dengan tingkat keparahan luka kaki diabetik.

**Kata Kunci:** Diabetes Melitus, Kadar Vitamin D, Luka Kaki Diabetik

## PENDAHULUAN

Diabetes melitus (DM) merupakan penyakit metabolik kronis yang ditandai dengan peningkatan kadar glukosa darah dan dapat menimbulkan kerusakan pada jantung, pembuluh darah, mata, ginjal, serta saraf (American Diabetes Association, 2021). Secara global, WHO (2021) mencatat 422 juta orang hidup dengan DM, sebagian besar di negara berpenghasilan rendah dan menengah, dengan 1,6 juta kematian setiap tahunnya. Jumlah penderita diperkirakan terus meningkat hingga mencapai 642 juta pada tahun 2040.

Di Asia Tenggara, prevalensi DM pada usia 20–79 tahun mencapai 11,3% dengan 10,7 juta kasus di Indonesia (IDF, 2019). Angka ini diperkirakan naik menjadi 13,7 juta pada 2030 dan 28,57 juta pada 2045. Di Indonesia, DM menjadi penyebab kematian ketiga pada 2019 dengan angka 57,42 per 100.000 penduduk (IHME, 2019). Prevalensi DM juga meningkat dari 1,1% pada 2007 menjadi 2,1% pada 2013 (Risikesdas, 2013). Di Kalimantan Barat, Kota Pontianak tercatat sebagai wilayah dengan kasus tertinggi yaitu 37,2% (Dinkes Kalbar, 2013).

DM yang tidak dikelola dengan baik berisiko menimbulkan komplikasi serius seperti penyakit kardiovaskular, gagal ginjal, retinopati, neuropati, hingga ulkus diabetikum yang berpotensi berakhir pada amputasi (Hasdianah, 2012; Fauzi, 2014). Data menunjukkan bahwa komplikasi paling sering adalah neuropati (63,5%), retinopati (42%), nefropati (7,3%), serta komplikasi vaskuler baik makro maupun mikro (Soewondo *et al.*, 2010).

Dalam beberapa tahun terakhir, vitamin D mendapat perhatian karena diduga berperan dalam metabolisme glukosa dan perkembangan komplikasi DM. Reseptor vitamin D ditemukan pada sel  $\beta$  pankreas, yang mengindikasikan perannya dalam sekresi insulin dan resistensi glukosa (Palomer *et al.*, 2008; Alam, 2013). Kekurangan vitamin D juga dikaitkan dengan gangguan sensorik seperti nyeri dan parestesia (Soderstrom *et al.*, 2011). Beberapa penelitian melaporkan bahwa

suplementasi vitamin D dapat meningkatkan kontrol glikemik, sensitivitas insulin, serta mempercepat perbaikan luka (Aljabri *et al.*, 2015; Tajik & Amirasgari, 2020). Namun, temuan lain menunjukkan hasil yang tidak konsisten (Azlin & Adhisti, 2018).

Berdasarkan hal tersebut, penelitian mengenai hubungan kadar vitamin D dengan derajat luka pada penderita DM masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peran kadar vitamin D terhadap derajat luka pada penderita DM, sehingga dapat memberikan informasi ilmiah yang bermanfaat bagi penatalaksanaan klinis maupun pengembangan penelitian selanjutnya.

## METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain deskriptif korelasional dan metode cross-sectional, yang memungkinkan pengumpulan data pada satu waktu untuk mengetahui hubungan antara kadar vitamin D dan derajat luka pada pasien ulkus kaki diabetikum di Klinik Kitamura Pontianak [Rukminingsih *et al.*, 2020]. Populasi penelitian adalah seluruh pasien dengan diagnosis ulkus kaki diabetikum yang menjalani pengobatan di Klinik Kitamura Pontianak. Berdasarkan data bulan Desember 2024, jumlah populasi tercatat sebanyak 30 responden.

Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *total sampling*, yaitu seluruh populasi dijadikan sampel penelitian. Adapun kriteria inklusi meliputi pasien dengan diabetes melitus tipe 2 yang mengalami luka kaki diabetikum dan bersedia menjadi responden setelah menandatangani *informed consent*. Sementara itu, kriteria eksklusi mencakup pasien dengan luka kaki diabetikum yang memiliki penyakit penyerta atau komplikasi berat seperti penyakit jantung, stroke, neuropati, atau retinopati diabetikum.

Instrumen penelitian terdiri atas lembar data demografis dan riwayat medis, pemeriksaan laboratorium kadar vitamin D dalam serum, serta penilaian klinis derajat luka ulkus kaki diabetikum menggunakan

sistem klasifikasi yang telah tervalidasi secara klinis.

**HASIL**

**Karakteristik Responden**

Tabel 1. Distribusi Responden Berdasarkan Karakteristik Responden (n=30)

Variabel	f (n) / Mean ± SD	%
Umur (tahun)	59,37 ± 8,03 (42–76)	-
Jenis Kelamin		
Laki-laki	30	50,0
Perempuan	30	50,0
Tingkat Pendidikan		
Tidak sekolah	5	16,7
SD	9	30,0
SMP	13	43,3
SMA	3	10,0
Pekerjaan		
IRT	8	26,7
Tidak bekerja	22	73,3
Agama		
Islam	26	86,7
Konghucu	4	13,3
Klasifikasi Luka (Wagner)		
Grade 0	0	0,0
Grade 1	3	10,0
Grade 2	4	13,3
Grade 3	10	33,3
Grade 4	9	30,0
Grade 5	4	13,3
Klasifikasi Luka (SHID)		
Grade 1	10	33,3
Grade 2	5	16,7
Grade 3	4	13,3
Grade 4	4	13,3
Grade 5	2	6,7
Grade 6	5	16,7
Kadar Vitamin D		
Normal	26	86,7
Kurang	3	10,0
Lebih	1	3,3
HbA1c (%)	11,17 ± 0,91 (3)	-

Tabel 1 menunjukan bahwa sebagian besar Responden memiliki rata-rata usia 59,37 tahun dengan jenis kelamin laki laki dan perempuan (50%). Sebagian besar berpendidikan SMP (43,3%), SD (30%), tidak sekolah (16,7%) dan SMA (10%). Mayoritas tidak bekerja (73,3%) dan beragama Islam (86,7%). Berdasarkan klasifikasi Wagner, luka terbanyak berada pada Grade 3 (33,3%) dan Grade 4 (30%) sedangkan klasifikasi SHID didominasi Grade 1 (33,3%) dan Grade

2 serta Grade 6. Mayoritas memiliki kadar vitamin D normal (86,7%) dengan rata-rata HbA1c 11,17.

**Kadar Vitamin D Pasien Diabetik**

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Gambaran Kadar Vitamin D Pada Pasien dengan Luka Kaki Diabetik di Klinik Kitamuar Pontianak (n=30)

Kategori	f	%
Normal	26	86,7
Kurang	3	10,0
Lebih	1	3,3
Total	30	100,0

Tabel 2 menunjukkan bahwa distribusi frekuensi kadar vitamin D pada pasien luka kaki diabetik di Klinik Kitamura Pontianak mayoritas 26 responden (87,7%) berada pada kategori normal, 3 responden (10,0%) kategori kurang dan 1 responden (3,3%) kategori lebih dari total 30 responden.

**Skala Luka Kaki Pasien Diabeti**

Tabel 3. Distribusi Frekuensi Gambaran Luka Pada Pasien dengan Luka Kaki Diabetik di Klinik Kitamura Pontianak (n=30)

Kategori	f	%
Derajat 0	0	0
Derajat 1	3	10,0
Derajat 2	4	13,3
Derajat 3	10	33,3
Derajat 4	9	30,0
Derajat 5	4	13,3
Total	30	100,0

Tabel 3 menunjukkan bahwa distribusi skala luka pada pasien luka kaki diabetik di Klinik Kitamura Pontianak mayoritas pasien memiliki luka derajat 3 sebanyak 10 responden (33,3%), diikuti derajat 4 sebanyak 9 responden (30,0%), derajat 2 dan 5 masing-masing 4 responden (13,3%), serta derajat 1 sebanyak 3 responden (10,0%) dari total 30 responden.

**Kadar Vit D dan Derajat Luka Kaki Pasien Diabetik**

Tabel 4. Hasil Uji Korelasi Rank Spearman antara Kadar Vitamin D dan Derajat Ulkus Kaki Diabetikum (n = 30)

Variabel yang Diuji	n	ρ (Pearson)	Sig. (2-tailed) / p-value
Kadar Vitamin D terhadap derajat ulkus kaki diabetikum	30	-0,267	0,153

Tabel 4 menunjukkan hasil analisis hubungan antara kadar vitamin D dengan derajat luka pada pasien luka kaki diabetik di Klinik Kitamura Pontianak menggunakan uji koefisien korelasi *Spearman*. Hasil analisis menunjukkan nilai korelasi (*Spearman's rho*) sebesar  $-0,267$ , yang mengindikasikan adanya hubungan negatif antara kadar vitamin D dan derajat luka. Artinya, semakin tinggi kadar vitamin D, maka derajat luka cenderung lebih rendah. Namun demikian, nilai signifikansi (Sig. 2-tailed) sebesar  $0,153 > 0,05$ , sehingga dapat disimpulkan bahwa hubungan tersebut tidak signifikan secara statistik. Dengan demikian,  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak yang berarti tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kadar vitamin D dengan derajat luka pada pasien luka kaki diabetik di Klinik Kitamura Pontianak.

## PEMBAHASAN

### Kadar Vitamin D Pasien Diabetik

Vitamin D berperan penting dalam metabolisme glukosa, fungsi imun, dan proses penyembuhan luka. Hasil penelitian di Klinik Kitamura Pontianak menunjukkan bahwa sebagian besar responden dengan luka kaki diabetik memiliki kadar vitamin D normal (86,7%), sementara (10%) kurang dan (3,3%) berlebih. Kondisi ini mengindikasikan bahwa mayoritas responden memiliki status vitamin D yang cukup untuk mendukung penyembuhan luka, meskipun terdapat variasi antar individu akibat perbedaan pola makan, gaya hidup, dan paparan sinar matahari.

Temuan ini sejalan dengan penelitian Lips *et al.*, (2021) dan Irawati (2024), yang menyatakan bahwa kadar vitamin D optimal berperan dalam mengatur inflamasi dan mempercepat regenerasi jaringan, sedangkan defisiensinya dapat memperlambat penyembuhan luka. Namun, kelebihan vitamin D juga perlu diwaspadai karena dapat menimbulkan efek negatif terhadap metabolisme glukosa (Muscogiuri *et al.*, 2018).

Secara keseluruhan, hasil ini menegaskan pentingnya pemantauan kadar

vitamin D pada pasien diabetes melitus, terutama yang mengalami luka kaki. Intervensi seperti suplementasi terkontrol, edukasi pola makan dan peningkatan paparan sinar matahari diperlukan untuk menjaga kadar vitamin D dalam batas optimal guna mendukung proses penyembuhan dan mencegah komplikasi lebih lanjut.

### Skala Luka Luka Kaki Pasien Diabetik

Skala luka pada pasien dengan luka kaki diabetik merupakan indikator penting dalam menentukan tingkat keparahan dan rencana penanganan. Hasil penelitian di Klinik Kitamura Pontianak menunjukkan bahwa sebagian besar responden memiliki luka derajat 3 (33,3%) dan derajat 4 (30,0%) yang mengindikasikan tingkat keparahan sedang hingga berat dengan keterlibatan jaringan lunak hingga tulang. Tidak terdapat responden dengan luka derajat 0 menunjukkan bahwa seluruh responden sudah mengalami komplikasi luka kaki diabetik pada berbagai tingkat keparahan.

Temuan ini sejalan dengan penelitian Armstrong *et al.* (2018), yang melaporkan bahwa luka kaki diabetik sering terdiagnosis pada tahap lanjut akibat rendahnya kesadaran responden terhadap perawatan kaki dan keterlambatan penanganan luka ringan. Sementara itu, responden dengan luka derajat 1 (10,0%) dan derajat 2 (13,3%) yang ditemukan dalam jumlah kecil memiliki peluang penyembuhan lebih baik dengan intervensi dini (Lavery *et al.*, 2020). Namun, tanpa pengelolaan yang optimal luka tersebut dapat berkembang menjadi lebih parah.

Selain itu, terdapat (13,3%) responden dengan luka derajat 5 yang menunjukkan kondisi paling berat dan berisiko tinggi mengalami infeksi, gangren atau amputasi, sebagaimana dijelaskan oleh Prompers *et al.* (2019). Distribusi ini mencerminkan bahwa sebagian besar pasien di Klinik Kitamura Pontianak berada pada tahap luka berat yang memerlukan penanganan medis intensif. Faktor-faktor seperti kontrol glukosa yang buruk, neuropati perifer dan kurangnya edukasi perawatan kaki menjadi penyebab utama tingginya tingkat keparahan luka. Oleh

karena itu, diperlukan edukasi berkelanjutan, pemeriksaan rutin, dan pendekatan multidisiplin untuk mencegah progresivitas luka kaki diabetik dan meningkatkan kualitas hidup pasien.

### Kadar Vit D dan Derajat Luka Kaki Pasien Diabetik

Hasil penelitian menunjukkan adanya hubungan negatif antara kadar vitamin D dan derajat luka pada pasien luka kaki diabetik di Klinik Kitamura Pontianak ( $r = -0,267$ ). Namun, nilai signifikansi sebesar 0,153 ( $p > 0,05$ ) menunjukkan tidak terdapat hubungan signifikan secara statistik. Hal ini mengindikasikan bahwa kadar vitamin D yang lebih tinggi cenderung berhubungan dengan derajat luka yang lebih ringan, meskipun pengaruhnya tidak bermakna.

Temuan ini sejalan dengan penelitian Valentino Soetedjo *et al.* (2022) yang menyatakan bahwa vitamin D berperan dalam proses penyembuhan luka melalui mekanisme imunomodulasi, namun efektivitasnya dapat dipengaruhi oleh faktor lain seperti kontrol glukosa darah, status nutrisi, dan perilaku perawatan kaki. Dengan demikian, kadar vitamin D bukan satu-satunya faktor yang menentukan tingkat keparahan luka, melainkan bagian dari komponen multifaktorial yang memengaruhi proses penyembuhan luka kaki diabetik.

Penelitian Saputra *et al.* (2023) menunjukkan bahwa faktor seperti obesitas, pola makan, usia, dan aktivitas fisik berhubungan signifikan dengan terjadinya luka kaki diabetik ( $p < 0,05$ ). Dalam konteks penelitian ini, hasil tersebut mengindikasikan bahwa selain kadar vitamin D, faktor-faktor seperti kontrol glukosa darah dan gaya hidup memiliki peran lebih dominan dalam menentukan tingkat keparahan luka, sehingga hal ini menjelaskan pengapahubungan antara vitamin D dan derajat luka tidak signifikan secara statistik.

### KESIMPULAN

Peneliti menyimpulkan bahwa sebagian besar pasien dengan luka kaki diabetik di Klinik Kitamura Pontianak memiliki kadar

vitamin D yang normal (86,7%) yang berpotensi berperan dalam proses penyembuhan luka. Namun, terdapat pasien juga menunjukkan luka dengan derajat yang cukup berat, terutama pada derajat 3 dan 4 yang memerlukan penanganan medis intensif.

Hasil analisis korelasi menunjukkan adanya hubungan negatif antara kadar vitamin D dan derajat luka, namun hubungan tersebut tidak signifikan secara statistik ( $p = 0,153$ ) sehingga kadar vitamin D belum dapat dinyatakan berpengaruh secara langsung terhadap tingkat keparahan luka kaki diabetik.

### SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, disarankan agar dilakukan penelitian lanjutan untuk mengeksplorasi lebih dalam peran kadar vitamin D dalam proses penyembuhan luka pada pasien diabetes melitus dengan mempertimbangkan faktor lain seperti kontrol glukosa dan status gizi serta menggunakan desain longitudinal untuk memperkuat bukti ilmiah. Secara praktis, tenaga kesehatan diharapkan lebih memperhatikan status vitamin D pada pasien diabetes melalui pemeriksaan rutin dan pemberian edukasi mengenai pentingnya menjaga kadar vitamin D dalam batas normal guna mendukung proses penyembuhan luka kaki diabetik. Selain itu, dari sisi kebijakan, diperlukan upaya untuk mengintegrasikan pemeriksaan kadar vitamin D dalam protokol perawatan luka kaki diabetik serta mendorong program suplementasi vitamin D sebagai langkah preventif dan promotif dalam pengelolaan komplikasi diabetes melitus.

### DAFTAR PUSTAKA

- Aljabri, K. S., Bokhari, S. A., & Khan, M. J. (2015). Glycemic changes after vitamin D supplementation in patients with type 1 diabetes mellitus and vitamin D deficiency. *Annals of Saudi Medicine*, 30(6), 10–12. <https://doi.org/10.4103/02564947.72265>

- Alshahrani, F., & Aljohani, N. (2013). Vitamin D: deficiency, sufficiency and toxicity. *Nutrition*, 29(1), 116-120.
- Azlin, & Adhisti. (2018). Perbedaan Kadar Vitamin D pada Pasien Diabetes Melitus (DM) tipe 2 Terkontrol dan Tidak Terkontrol. Universitas Sumatera Utara. <http://repositori.usu.ac.id/handle/123456789/8120>
- Cahyo, A. S. S., & Nadirahilah, N. (2023). Hubungan Pengetahuan tentang Pencegahan Ulkus Diabetik dengan Sikap Perawatan Ulkus Diabetik pada Penderita Diabetes Mellitus di RW 04 Jatijajar Kota Depok. MAHESA : Malahayati Health Student Journal, 3(1), 92-105. <https://doi.org/10.33024/mahesa.v3i1.9154>
- Desi Novita. (2020). Jurnal Ilmiah Biologi UMA ( JIBIOMA ) Hubungan Antara kadar Vitamin D dengan HbA1c Klinik Thamrin Medan Tahun 2019 in patients with type 2 diabetes mellitus at the Medan. Jurnal Ilmiah Biologi UMA (JIBIOMA), 2(April), 8-12.
- Habib, A. M., Nagi, K., Thillaiappan, N. B., Sukumaran, V. K., & Akhtar, S. (2020). Vitamin D and Its Potential Interplay With Pain Signaling Pathways. *Frontiers in Immunology*, 11(May), 1-19. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2020.00820>
- Haryati, A. I., & Tyas, T. A. Wi. (2022). Perbandingan Kadar HbA1c pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 yang Disertai Hipertensi dan Tanpa Hipertensi di Rumah Sakit. *Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan*, 18(1), 33-40. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/JKK>
- Kemas, D. M., Irfannuddin, M., Murti, K., & Muradi, A. (2023). Peran Vitamin D Dalam Tatalaksana Luka Kaki Diabetes (Issue September).
- Kemenkes RI. (2019). Hari Diabetes Sedunia Tahun 2018. Pusat Data Dan Informasi Kementerian Kesehatan RI, 1-8.
- Lestari, Zulkarnain, & Sijid, S. A. (2021). Diabetes Melitus: Review Etiologi, Patofisiologi, Gejala, Penyebab, Cara Pemeriksaan, Cara Pengobatan dan Cara Pencegahan. *UIN Alauddin Makassar*, 2(2), 237-241. <http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/psb>
- Louisa, M., & Paramita. (2017). Berbagai Manfaat Vitamin D. Departemen Farmakologi Dan Terapi Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Jakarta, Indonesia, 44(10), 736-740.
- Lu, L., et al. (2009). Vitamin D status and its association with the risk of type 2 diabetes and cardiovascular diseases: a cross-sectional study in Hangzhou, China. *Public Health Nutrition*, 12(5), 674-681.
- Manto, O. A. D., Nestriani, N. W. E. N., & Latifah, L. (2023). Hubungan Perilaku Perawatan Kaki Terhadap Kejadian Ulkus Kaki Diabetik. *Journal of Nursing Invention*, 4(1), 42-47. <https://doi.org/10.33859/jni.v4i1.300>
- Noer, R. I., & Yenny, S. W. (2022). Penggunaan Vitamin D di Bidang Dermatologi. *Health and Medical Journal*, 4(3), 210-219. <https://doi.org/10.33854/heme.v4i3.1045>
- Nuswantoro, A., Wicaksono, D., & Aditia Aditia. (2023). Korelasi Kadar C-Reactive Protein Dengan Jumlah Trombosit Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2. *Jurnal Media Penelitian Dan Pengembangan KESEHATAN*, 33(2), 93-104.
- Ortega, Á., Berná, G., Rojas, A., Martín, F., & Soria, B. (2017). Gene-Diet interactions in type 2 diabetes: The chicken and egg debate. *International Journal of Molecular Sciences*, 18(6). <https://doi.org/10.3390/ijms18061188>
- PERKENI. (2019). Pengelolaan Dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa di Indonesia. PB Perkeni, 133.
- Petersmann, A., Nauck, M., Müller-Wieland, D., Kerner, W., Müller, U. A., Landgraf, R., Freckmann, G., & Heinemann, L. (2017). Definition, classification and diagnostics of diabetes mellitus. *Journal of Laboratory Medicine*, 42(3), 73-79. <https://doi.org/10.1515/labmed-2018-0016>
- Rahmasari, I., & Wahyuni, E. S. (2019). Efektivitas Memordoca carantia (Pare) terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah. *Infokes*, 9(1), 57-64.
- Resti, H. Y., & Cahyati, W. H. (2022). Kejadian Diabetes Melitus Pada Usia Produktif Di Puskesmas Kecamatan Pasar

Rebo. Higeia Journal Of Public Health Research And Development, 6(3), 350–361.

<http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/higeia>

- Saputra, M. K. F., Masdarwati, M., Lala, N. N., Tondok, S. B., & Pannyiwi, R. (2023). Analysis of the Occurrence of Diabetic Wounds in People with Diabetes Mellitus. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, 12(1), 143–149. <https://doi.org/10.35816/jiskh.v12i1.915>
- Soderstrom, L. H. *et al.* (2011) 'Complications Association between vitamin D and diabetic neuropathy in a nationally representative sample : results from 2001 – 2004 NHANES', *Diabetic Medicine*, pp. 50–55.
- Tajik, E., & Amirasgari, F. (2020). Effect of Vitamin D on Glucose Homeostasis and Insulin Sensitivity and Resistance in Type 2 Diabetes: A Systematic Review. *Hormozgan Medical Journal*, 24(1). <https://doi.org/10.5812/hmj.95248>
- Taswin, T., Nuhu, R. M. A., Amirudin, E. E., & Subhan, M. (2022). Hubungan Self Care dengan Kualitas Hidup Pasien Diabetes Melitus di Wilayah Kerja Puskesmas Bungi di Kota Baubau. *Jurnal Kesehatan Indonesia*, 12(2), 109–115. <http://journal.stikeshb.ac.id/index.php/urkessia/article/view/399>
- Valentino Soetedjo, A., Cahyadirga, J., & Abel Ardana Kusuma, K. (2022). Efektivitas Suplementasi Vitamin D Oral sebagai Terapi Adjuvan Ulkus Kaki Diabetikum. *CDK*, 49(7), 394–398.
- Wahyuningtyas, E. S., Rizkiyani, A. D., & Handayani, E. (2024). Madu Manuka Sebagai Terapi Penyembuhan Luka Pada Pasien Ulkus Diabetik : Literature Review. *Jurnal Keperawatan Widya Gantari Indonesia*, 8(1). <https://doi.org/10.52020/jkwgi.v8i1.7510>