

Korelasi Kadar C-Reactive Protein (CRP) Dengan Platelet Lymphocyte Ratio (PLR) Pada Pasien Diabetes Melitus Di Rumah Sakit Gambiran Kediri

Correlation of C-Reactive Protein (CRP) Levels With Platelet Lymphocyte Ratio (PLR) in Patients With Diabetes Mellitus at Gambiran Hospital, Kediri

Adriani Putri Bungsu¹, Fathul Hidayatul Hasanah^{2*}, Sri Wahyuni³, Fita Sari⁴, Jessi Suryani Setiawan⁵, Viedya Novalinda⁶, Purwadi Wahyu Sasongko⁷

^{1,2,3}D4 Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Teknologi dan Manajemen Kesejatan, Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata Kediri, Jawa Timur, Indonesia

⁴D3 Analisis Farmasi Dan Makanan, Fakultas Farmasi, Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata Kediri, Jawa Timur, Indonesia

D4- Pengobatan Tradisional Tiongkok, Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata Kediri

D3 Kebidanan, Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata Kediri

fathul.hidayatul@iik.ac.id

ABSTRAK

Hiperglikemia pada Diabetes Melitus (DM) memicu inflamasi sistemik dan berkontribusi pada komplikasi klinis mikrovaskuler ataupun makrovaskuler. *C-Reactive Protein* (CRP) sebagai prediktor perkembangan penyakit kardiovaskular pada pasien diabetes, sementara *Platelet Lymphocyte Ratio* (PLR) merupakan penanda baru inflamasi sistemik dan prediktor berbagai penyakit kardiovaskular. Tujuan penelitian ini, untuk mengetahui korelasi kadar CRP dengan PLR pada pasien DM. Desain penelitian berjenis observasional analitik dengan pendekatan *cross sectional*. Populasi penelitian ini sebanyak 34 pasien DM dengan jumlah sampel sebanyak 21 responden, teknik sampling yang digunakan purposive dengan kriteria inklusi kadar glukosa darah puasa acak > 140 mg/dl atau glukosa darah puasa >100 mg/dl dan kriteria eksklusi pasien diabetes melitus dengan ulkus. Berdasarkan hasil Analisis dari diuji korelasi Kendall's tau didapatkan nilai $r = 0,305$ yang menunjukkan korelasi rendah dan nilai $\text{sig} = 0,053$ ($>0,05$). Kesimpulan hasil penelitian ini, tidak temukan korelasi antara Kadar CRP dengan PLR pada pasien diabetes melitus di Rumah Sakit Gambiran Kediri.

Kata kunci: Diabetes melitus, *C-Reactive Protein*, *Platelet Lymphocyte Ratio*

ABSTRACT

Hyperglycemia in diabetes mellitus (DM) triggers systemic inflammation and contributes to microvascular and macrovascular clinical complications. C-Reactive Protein (CRP) serves as a predictor of cardiovascular disease progression in diabetic patients, while the Platelet Lymphocyte

Ratio (PLR) is a new marker of systemic inflammation and a predictor of various cardiovascular diseases. The objective of this study was to determine the correlation between CRP levels and PLR in DM patients. The study design was an observational analytical study with a cross-sectional approach. The study population consisted of 34 DM patients with a sample size of 21 respondents. The sampling technique used was purposive with inclusion criteria of random fasting blood glucose levels > 140 mg/dl or fasting blood glucose 100 mg/dl and exclusion criteria of diabetes mellitus patients with ulcers. Based on the results of Kendall's tau correlation analysis, a value of $r = 0.305$ was obtained, indicating a low correlation, and a sig value of 0.053 (>0.05). The conclusion of this study is that no correlation was found between CRP levels and PLR in patients with diabetes mellitus at Gambiran Hospital in Kediri.

Keywords: *Diabetes mellitus, C-Reactive Protein, Platelet Lymphocyte Ratio*

PENDAHULUAN

Diabetes Melitus (DM) merupakan suatu kelainan metabolik ditandai dengan hiperglikemia atau peningkatan kadar gula darah, yang terjadi akibat gangguan pada sekresi insulin, kinerja insulin, atau keduanya (IDF, 2021). International Diabetes Federation (IDF) melaporkan bahwa di seluruh dunia pada tahun 2014 sebanyak 422 juta orang dewasa pada usia 20-79 tahun menderita DM dan mengalami peningkatan hingga mencapai 537 juta pada tahun 2022. DM menyebabkan 6,7 juta kasus kematian diseluruh dunia (Safitri et al., 2023). Kemenkes RI pada tahun 2021 melaporkan jumlah penderita DM di Indonesia sebanyak 19,47 juta jiwa dengan angka kematian mencapai 236.711 (Kemenkes RI, 2022). Dinkes Jawa Timur melaporkan jumlah penderita DM pada tahun 2022 sebanyak 863.686 jiwa (>15 tahun). Berdasarkan data yang dilaporkan Dinkes Kota Kediri, prevalensi penderita DM di Kota Kediri pada tahun 2022 mencapai 7.954 kasus. Berdasarkan data rekam medis RSUD Gambiran tercatat sebanyak 856 pasien DM pada tahun 2023 dan terdapat 973 kasus pada bulan januari-agustus 2024.

Diabetes melitus dapat berkembang menjadi komplikasi berat, seperti diabetes nefropati, retinopati diabetik, neuropati diabetik, stroke, penyakit kardiovaskular (CVD), dan penyakit pembuluh darah perifer (Aryani et al., 2020; Jaaban et al., 2021). Patofisiologi DM berkembang menjadi penyakit kardiovaskular salah satu penyebabnya adalah adanya kondisi inflamasi sistemik. Hiperglikemia kronis dapat menginduksi stres oksidatif, peradangan, dan kegagalan lokal seluruh tubuh yang akan mempengaruhi sistem imun. Hal ini menyebabkan peningkatan sekresi sitokin pro-inflamasi (TNF- α , IL-1, IL-6, dan IL-8) sehingga memicu inflamasi sistemik pada DM (Stanimirovic et al., 2022). Pemeriksaan biomarker inflamasi sangat penting dilakukan untuk mencegah terjadinya komplikasi kardiovaskular pada pasien DM, pemeriksaan yang dapat dilakukan yaitu pemeriksaan kadar C-Reactive Protein (CRP) dan Platelet Lymphocyte Ratio (PLR) .

Kadar CRP yang meningkat menunjukkan bahwa terdapat inflamasi di dalam tubuh, sehingga CRP sering digunakan sebagai penanda inflamasi (Permatasari et al., 2020). Selain CRP, dan PLR juga merupakan penanda baru peradangan dan prediktor berbagai penyakit

kardiovaskular dan tumor (Putradi & Sutrisnani, 2019). CRP adalah protein fase akut yang diproduksi oleh hati. Produksi CRP dapat dipicu oleh sejumlah faktor metabolik dan inflamasi yang terkait dengan perkembangan pada DM, termasuk peningkatan kadar gula darah, adipokin, dan kadar asam lemak bebas. Peningkatan kadar CRP merupakan prediktor yang dapat diandalkan dalam mengetahui komplikasi vaskular dan perkembangan penyakit kardiovaskular pada pasien diabetes (Stanimirovic et al., 2022).

Platelet Lymphocyte Ratio (PLR) merupakan penanda peradangan sistemik yang banyak dipelajari (He et al., 2016; Kumarasamy et al., 2019). PLR dapat dengan mudah dihitung menggunakan rasio limfosit trombosit dalam hitung darah lengkap dan dilaporkan memiliki efek prediktif pada diabetes melitus dan komplikasi diabetes. PLR menggabungkan risiko prediktif dari jumlah trombosit yang menggambarkan proses imunomodulator maupun inflamasi dan limfosit yang mewakili penekanan respon imun dan inflamasi (Shen et al., 2019). Mineoka et al. (2019) melaporkan PLR lebih tinggi pada pasien dengan kaki diabetik atau ulkus kaki risiko tinggi. Logistik multivariat analisis regresi menunjukkan bahwa PLR berkorelasi positif dengan prevalensi ulkus kaki (rasio odds, 1,02; kepercayaan 95% interval 1,01–1,04, $p = 0,003$) sehingga dapat menunjukkan bahwa PLR dapat menjadi penanda terjadinya kaki diabetik risiko tinggi dan ulkus kaki diabetik pada pasien diabetes tipe 2 (Jaaban, et al., 2021).

Pemeriksaan CRP sebagai penanda inflamasi untuk memantau secara non spesifik penyakit lokal maupun sistemik sangat dianjurkan, namun biaya yang diperlukan cukup mahal. Sedangkan PLR dapat dihitung dengan hitung darah lengkap, sehingga dapat menjadi alternatif pemeriksaan untuk mendeteksi adanya peradangan yang berhubungan dengan hiperglikemia dan potensi komplikasi kardiovaskular pada pasien DM. Berdasarkan uraian diatas, peneliti tertarik untuk mengetahui dan menganalisis korelasi kadar CRP dan PLR pada pasien DM dengan harapan kedua parameter ini dapat digunakan sebagai monitoring inflamasi untuk mencegah komplikasi lebih lanjut dan dapat menjadi alternatif pemeriksaan biomarker pada pasien DM dengan nilai ekonomis yang lebih terjangkau.

METODE PENELITIAN

Desain penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah obsevasional analitik, jenis penelitian nonprobability sampling dengan pendekatan cross sectional. Populasi penelitian ini sebanyak 34 pasien Diabetes Melitus, dengan jumlah sampel sebanyak 21 responden yang memenuhi kriteria inklusi kadar glukosa darah puasa acak > 140 mg/dl atau glukosa darah puasa >100 mg/dl dan eksklusi pasien diabetes melitus dengan ulkus, teknik pengambilan sampel yang digunakan purposive sampling. Variabel dalam penelitian ini yaitu kadar CRP sebagai variabel independen dan nilai PLR sebagai variabel dependen. Pengumpulan data diperoleh dari hasil pemeriksaan laboratorium yang telah dilakukan. Analisis data menggunakan *Statistical Package Social Sciences* (spss) versi.25 dengan uji Kendall tau untuk mengetahui ada tidaknya korelasi antara variabel independent dengan

dependen. Semua prosedur pada penelitian telah mendapat persetujuan komisi etik Institut Ilmu kesehatan Bhakti Wiyata Kediri dengan nomor surat 905/FTMK/EP/XI/2024.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Distribusi sampel berdasarkan jenis kelamin dan umur responden

Variabel		Frekuensi	Persentase
Jenis Kelamin	1. Laki-laki	15	71%
	2. Perempuan	6	29%
	N	21	100%
Umur	1. 18-59	8	38%
	2. 60-69	11	52%
	3. 70-79	2	10%
	4. ≥ 80	0	0%
	N	21	100%

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan responden dengan jenis kelamin perempuan lebih banyak dari pada laki-laki, dengan jumlah responden perempuan sebanyak 15 orang dengan persentase (71%). Hasil penelitian sejalan dengan penelitian Palingga et al (2024) dimana penderita DM lebih banyak pada perempuan (62,5%) dibandingkan pada laki-laki (37,5%). Hasil berbeda dilaporkan oleh Rediningsih dan Ita (2022) dimana tidak ada hubungan signifikan antara jenis kelamin dengan kejadian DM pada masyarakat desa Kemambang. Secara prevalensi baik perempuan maupun laki-laki mempunyai peluang yang sama terkena DM (Palingga et al., 2024). Perempuan lebih rentan terkena DM dibandingkan dengan laki-laki disebabkan karena adanya pengaruh hormon reproduksi pada perempuan yaitu hormon estrogen yang menyebabkan terjadinya peningkatan pengendapan lemak pada jaringan subkutis. Selain itu, ketika memasuki fase menopause massa otot akan mengalami penurunan, sedangkan jaringan adiposa mengalami peningkatan yang dapat memperbesar resiko terjadinya obesitas dan secara tidak langsung dapat meningkatkan risiko terjadinya DM (Palingga et al., 2024).

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan usia terbanyak penderita DM adalah 60-69 tahun sebanyak 11 responden dengan persentase 52%. Pada usia >45 tahun seseorang memiliki resiko lebih tinggi terkena penyakit DM dibandingkan dengan orang yang berusia <45 tahun, semakin bertambah usia seseorang maka fungsi organ tubuh akan semakin mengalami penurunan, khususnya kemampuan dari sel β dalam memproduksi insulin untuk memetabolisme glukosa sehingga menjadi rentan terhadap penyakit degeneratif seperti DM (Listatun, 2021; Rediningsih & Lestari, 2022). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Prodyanatasari dan Purnadianti (2024) dimana penderita DM terbanyak berusia antara 56-65 tahun dimana seiring bertambahnya usia sensitivitas insulin akan mengalami penurunan

Tabel 2 Deskripsi Statistik Kadar CRP dan Nilai PLR

	N	Minimum	Maximum	Mean	SD
CRP	21	0.51	144.99	35.52	45.93
PLR	21	44.28	549.20	208.53	138.89

Tabel 3. Distribusi Kadar CRP dan Nilai PLR berdasarkan Nilai Rujukan

Variabel		Frekuensi	Persentase
Kadar CRP	1. Normal	11	52%
	2. Meningkatkan	10	48%
	N	21	100%
Nilai PLR	1. Normal	5	24%
	2. Meningkatkan	16	76%
	N	21	100%

Berdasarkan hasil pemeriksaan *C-Reactive Protein* (CRP) dapat diketahui persentase jumlah CRP berdasarkan klasifikasi nilai rujukan yang memiliki kadar CRP normal sebanyak 11 responden (52%) dan meningkat sebanyak 10 responden (48%). Penelitian ini sejalan dengan penelitian Sari & Sayekti (2023) dimana didapatkan sebagian besar responden mempunyai kadar CRP normal sebanyak 16 responden (66.7%). Hasil berbeda dari penelitian Khairinisa & Herawati (2022), dimana didapatkan hasil CRP tinggi pada 16 responden (72,7%) sebagai penanda terjadinya proses inflamasi pada pasien DM. CRP yang disintesis di hati merupakan salah satu reaktan fase akut yang paling sensitif setelah kerusakan jaringan akibat inflamasi sebagai respons terhadap reaksi inflamasi yang diatur oleh interleukin-6. Kenaikan kadar CRP dapat digunakan sebagai penanda terjadinya inflamasi, namun pemeriksaan ini tidak dapat menyimpulkan secara spesifik jaringan atau organ yang mengalami inflamasi. Hal ini dikarenakan produksi CRP dilakukan oleh hati karena adanya stimulasi dari sitokin pro inflamasi, bukan oleh jaringan atau organ yang mengalami kerusakan. Pemeriksaan CRP dapat digunakan sebagai alat untuk memantau adanya risiko komplikasi pada pasien DM. Kadar CRP yang meningkat pada pasien DM dapat mengakibatkan stress oksidatif dan mendorong aterosklerosis yang dapat memicu timbulnya penyakit komplikasi lain seperti retinopati, neuropati nefropati, atau penyakit kardiovaskuler (Khairinisa & Herawati, 2022; Sari & Sayekti, 2023)

Berdasarkan hasil pemeriksaan nilai *Platelet Lymphocyte Ratio* (PLR) dapat diketahui persentase jumlah trombosit berdasarkan klasifikasi nilai cut off yang memiliki nilai PLR meningkat atau melebihi nilai *cut off* sebanyak 16 responden (76%). Hasil ini sejalan dengan penelitian Nagabhusan & Geetha (2020) yang melaporkan bahwa peningkatan PLR berkorelasi dengan kontrol glikemik dan komplikasi vaskular pada pasien DM. Hasil penelitian lain oleh Wulaa *et al* (2024) yang menunjukkan bahwa didapatkan nilai PLR yang tinggi pada pasien DMT2 yang berkorelasi dengan peningkatan risiko gangguan fungsi kognitif dan komplikasi seperti nefropati diabetik. Berdasarkan data hasil jumlah trombosit dan jumlah limfosit pada pasien DM didapatkan lebih banyak yang masih berada dalam rentang normal, namun memiliki nilai PLR yang cenderung meningkat (>115,6). Berdasarkan analisis lebih lanjut pada tiap data hasil, hal ini dapat disebabkan karena pada saat nilai trombosit normal, terjadi penurunan pada nilai limfosit atau berada pada rentang normal batas bawah. Nilai PLR tidak dipengaruhi oleh rentang normal dari nilai trombosit maupun limfosit, melainkan kondisi gabungan dari kedua parameter. PLR telah diidentifikasi sebagai indikator inflamasi yang signifikan yang dapat menjadi penanda inflamasi kronis pada DM dan digunakan sebagai alat pemantauan untuk menilai risiko komplikasi pada pasien DM (Nagabhusan & Geetha, 2020; Riyanti *et al.*, 2024).

Tabel 4. Hasil Uji Korelasi *Kendall's tau*

	Df	Koefisien Korelasi	Sig.
Kadar CRP	21	0.305	0.053
Nilai PLR			

Berdasarkan uji statistik analisis menggunakan korelasi Kendall' tau didapatkan nilai koefisien korelasi 0.305 yang menunjukkan terdapat korelasi positif dengan tingkat korelasi rendah. Sedangkan untuk nilai sig. 0.053 (>0.05) yang berarti H_0 di terima dan H_1 ditolak, tidak ada hubungan antara Kadar CRP dengan Nilai PLR pada penderita Diabetes Melitus. Tidak adanya hubungan antara kadar CRP dan nilai PLR pada pasien DM dalam penelitian ini dapat disebabkan kadar gula darah yang masih terkontrol karena pasien yang masih mengkonsumsi obat-obatan diabetes. Beberapa faktor yang juga mempengaruhi tidak adanya korelasi antara kadar CRP dan nilai PLR pada pasien DM dalam penelitian ini yaitu peningkatan kadar CRP hanya pada 10 responden (48%), sedangkan didapatkan nilai PLR diatas nilai cut off pada 16 responden (76%). Berdasarkan data diketahui bahwa kadar CRP tidak selalu mempengaruhi nilai PLR. Sehingga didapatkan bahwa peningkatan nilai PLR tidak selalu dipengaruhi oleh peningkatan kadar CRP, namun terdapat faktor lain yang dapat mempengaruhinya seperti penurunan jumlah limfosit (limfositopenia). Penurunan jumlah limfosit pada 6 responden (28%) namun jumlah trombositnya normal menyebabkan peningkatan yang signifikan pada PLR.

Stres oksidatif pada DM dapat merusak DNA dan protein dalam sel, termasuk limfosit. Kerusakan ini berkontribusi pada peningkatan apoptosis limfosit, sehingga jumlah limfosit menurun (Zhang et al., 2021). Kadar glukosa darah yang tinggi juga memicu peningkatan produksi sitokin proinflamasi seperti IL-8 dan IL-6, yang berkontribusi dalam aktivasi dan migrasi sel imun, termasuk neutrofil dan limfosit. Proses inflamasi yang berkepanjangan menyebabkan redistribusi limfosit dalam sistem limfatik dan meningkatkan apoptosis limfosit (Majida, 2020; Santoso et al., 2020). Didapatkan bahwa terjadi peningkatan apoptosis limfosit pada pasien DM yang juga dapat berkontribusi pada peningkatan nilai PLR, sehingga dapat diketahui bahwa nilai PLR pada pasien DM cenderung tinggi atau melebihi nilai cut off. Penurunan jumlah limfosit dapat mempengaruhi sistem kekebalan tubuh dan meningkatkan resiko terjadinya infeksi (Zhang et al., 2021).

CRP merupakan reaktan fase akut yang akan meningkat ketika terjadi inflamasi (6-8 jam) dan akan menurun ketika proses peradangan mereda (24-48 jam), sehingga lebih reflektif terhadap inflamasi akut (Sembiring, 2021). Sedangkan PLR lebih sensitif terhadap inflamasi kronis dan dapat digunakan sebagai penanda inflamasi kronis (Wulaa et al., 2024; Wang & Peng, 2021). Berdasarkan hal tersebut dapat diketahui bahwa terjadi inflamasi akut pada 10 responden (48%) yang ditandai dengan adanya peningkatan kadar CRP dan 11 responden (52%) lainnya mengalami inflamasi kronis yang ditandai dengan peningkatan nilai PLR.

KESIMPULAN

Tidak terdapat korelasi antara kadar *C-Reactive Protein* (CRP) dengan *Platelet Lymphocyte Ratio* (PLR) pada pasien Diabetes Melitus di Rumah Sakit Gambiran Kediri, melakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan sampel yang lebih banyak,

memperhatikan faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi hasil penelitian, serta Implementasi yang dapat dilakukan dengan pemeriksaan lebih lanjut untuk mengetahui fungsi trombosit (pemeriksaan agregasi trombosit, indeks trombosit) serta pemeriksaan sitokin pro inflamasi yang berperan penting dalam apoptosis limfosit (Interleukin 2).

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata Kediri dan Rumah Sakit Gambiran Kediri yang telah mendukung penelitian ini sehingga bisa berjalan dengan baik. Peran penulis dalam penelitian: Fathul Hidayatul Hasanah bertanggung jawab atas konseptualisasi, desain metodologi, analisis formal, penulisan naskah asli, dan visualisasi. Adriani Putri Bungsu berkontribusi dalam investigasi, pengumpulan data, dan peninjauan & penyuntingan naskah. Sri Wahyuni berkontribusi dalam interpretasi data dan persiapan naskah akhir.

DAFTAR PUSTAKA

- Aryani, B. R., Prabawa, I. M. Y., & Saraswati, M. R. (2020). Peningkatan kadar Mean Platelet Volume-Lymphocyte Ratio (MPVLR) terhadap resiko diabetik nefropati pada pasien dengan diabetes melitus tipe II (DM-2) di RSUP Sanglah, Bali, Indonesia. *Intisari Sains Medis*, 11(1), 328–332. <https://doi.org/10.15562/ism.v11i1.632>
- IDF, A. (2021). International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas. Brussels, Belgium: International Diabetes Federation. *European Respiratory Journal*.
- Jaaban, M., Zetoune, A. B., Hesenow, S., & Hessenow, R. (2021). Neutrophil-lymphocyte ratio and platelet-lymphocyte ratio as novel risk markers for diabetic nephropathy in patients with type 2 diabetes. *Heliyon*, 7(7). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e07564>
- Khairinisa, G., & Herawati, I. (2022). Hubungan HbA1c dengan C-Reactive Protein Pada Pasien Penderita Diabetes Melitus Tipe II yang Tidak Terkontrol. *Jurnal Ilmiah Analisis Kesehatan*, 8(2), 134–143.
- Kriswiastiny, R., Zulfian, Z., Utami, D., & Laorenzi, F. D. (2022). Korelasi Kadar Gula Darah Sewaktu (GDS) Dengan Jumlah Trombosit Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 Di Rumah Sakit Dr.H Bob Bazar SKM Lampung Selatan. *MAHESA : Malahayati Health Student Journal*, 2(4), 622–630. <https://doi.org/10.33024/mahesa.v2i4.4028>
- Majida, L. (2020). Gambaran Jumlah Limfosit Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Dan Memiliki Riwayat Genetik Menderita Diabetes Melitus Di Puskesmas Kalibaru Bekasi. *Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Mitra Keluarga Bekasi*.
- Mineoka, Y., Ishii, M., Hashimoto, Y., Yamashita, A., Nakamura, N.,(2019). Platelet to lymphocyte ratio correlates with diabetic foot risk and foot ulcer in patients with type 2 diabetes. *Endocrine Journal*, 66(10), 905–913. <https://doi.org/10.1507/endocrj.EJ18-0477>
- Nagabhushan, B. K., & Geetha, J. (2020). Neutrophil–Lymphocyte Ratio and Platelet–Lymphocyte Ratio: Novel Markers in Diabetes Mellitus. *The Journal of Medical Sciences*, 5(2), 31–33. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10045-00114>
- Novitasari, M. (2020). Gambaran Jumlah Trombosit Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2. *Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Insan Cendekia Medika*, 2507(February), 1–9.
- Palingga, I. F., Chendra, R., & Fasha, F. L. (2024). Kualitas Hidup Pasien Diabetes Melitus Tipe Ii *DI Volume 2 No 1 2024 ISSN : 3031-4801*. 2(1), 12–19.

- Permatasari, N. D., Rachmawati, B., Riansari, A., & Limijadi, E. K. S. (2020). Hubungan HbA1c Dengan Crp Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe-2 Dengan Obesitas Dan Tanpa Obesitas. *Journal of Nutrition College*, 9(4). <https://doi.org/10.14710/jnc.v9i4.29011>
- Prodyanatasari, A., & Purnadianti, M. (2024). Studi Hubungan Antara Kadar HbA1c Dan Kadar Trigliserida Pada Pasien Diabetes Melitus Study Of Relationship Between HbA1c Levels And Triglyceride Levels In Diabetes Mellitus Patients. 5(September), 154–161.
- Rediningsih, D. R., & Lestari, I. P. (2022). Faktor Risiko Kejadian Diabetes Melitus Tipe Ii Di Desa Kemambang. *Pro Health Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 4(2), 231–234. <https://doi.org/10.35473/proheallth.v4i2.1507>
- Riyanti, R., Putri, R. A., & Sofiana, K. D. (2024). Association between Platelet-Lymphocyte Ratio and Proteinuria in T2DM Patient. *Indonesian Journal of Clinical Pathology and Medical Laboratory*, 31(1), 79–82. <https://doi.org/10.24293/ijcpml.v31i1.2214>
- Santoso, S., Rachmawati, B., & Retnoningrum, D. (2020). Perbedaan jumlah leukosit, neutrofil dan limfosit absolut pada penderita dm tipe 2 terkontrol dan tidak terkontrol. *Jurnal Kedokteran Diponegoro*, 7(2), 854–862. <https://doi.org/ISSN Online : 2540-8844>
- Sari, E. P., & Sayekti, S. (2023). Korelasi Kadar HbA1c dengan C-Reactive Protein Pasien Diabetes Melitus Tipe 2. *Jurnal Sintesis: Penelitian Sains, Terapan dan Analisisnya*, 4(1), 74–80. <https://doi.org/10.56399/jst.v4i1.102>
- Sembiring, B. D. (2021). C-Reactive Protein. *Majalah Ilmiah METHODODA*, 11(1), 35–39. <https://doi.org/10.46880/methoda.vol11no1.pp35-39>
- Stanimirovic, J., Radovanovic, J., Banjac, K., Obradovic, M., Essack, M., Zafirovic, S., Gluvic, Z., Gojobori, T., (2022). Role of C-Reactive Protein in Diabetic Inflammation. In *Mediators of Inflammation* (Vol. 2022). <https://doi.org/10.1155 /2022/3706508>
- Wang, Y., & Peng, Z. (2021). Prognostic value of platelet/lymphocyte ratio and CAMI-STEMI score for major adverse cardiac events in patients with acute ST segment elevation myocardial infarction after percutaneous coronary intervention: A prospective observational study. *Medicine (United States)*, 100(33).
- Wulaa, N. L., Muis, A., Maricar, N., Masadah, R., Sompa, A. W., & Umar, H. (2024). Rasio Platelet Limfosit (PLR) sebagai Penanda Risiko Gangguan Fungsi Kognitif pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2. *Ghidza: Jurnal Gizi dan Kesehatan*, 8(1), 48–59. <https://doi.org/10.22487/ghidza.v8i1.1213>.
- Zhang, K., Ding, S., Lyu, X., Tan, Q., & Wang, Z. (2021). Correlation between the platelet-to-lymphocyte ratio and diabetic foot ulcer in patients with type 2 diabetes mellitus. *Journal of Clinical Laboratory Analysis*, 35(4), 1–6. <https://doi.org/10.1002/jcla.23719>
- Kachrimanis, K., Rontogianni, M. & Malamataris, S., 2010, ‘Simultaneous quantitative analysis of mebendazole polymorphs A–C in powder mixtures by DRIFTS spectroscopy and ANN modeling’, *J. Pharm. Biomed. Anal.* 51, 512–520.