

Perbandingan Indeks Trombosit Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 Dan Non-Diabetes Di RS. PKT Bontang Kalimantan Timur

Zaenal Adi Susanto^{1*}, Yuni Rahmaniar²

¹Program studi Teknologi Laboratorim Medis ITKES Wiyata Husada Samarinda, Indonesia

²Laboratorium RS Pupuk Kaltim, Bontang, Indonesia

*Corresponding author: zaenal@itkeswhs.ac.id

Abstrak: Diabetes Mellitus (DM) merupakan salah satu masalah kesehatan global dengan prevalensi yang terus meningkat setiap tahunnya, baik di negara maju maupun berkembang. Kasus diabetes dapat diklasifikasikan secara luas menjadi 2 kategori yaitu Diabetes Mellitus tipe 1 dan Diabetes Mellitus tipe 2. Diabetes Mellitus Tipe 2 ialah gangguan metabolik kronis yang ditandai dengan hiperglikemia akibat dari resistensi insulin dan/atau gangguan sekresi insulin. Diabetes Mellitus tipe 2 tidak hanya memengaruhi metabolisme glukosa, tetapi juga berdampak pada sistem hemostasis, khususnya fungsi dan aktivitas trombosit. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan nilai indeks trombosit pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 dan Individu non-diabetes. Jenis penelitian ialah observasional analitik dengan pendekatan kuantitatif. Populasi penelitian ini adalah Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 dan Individu non-diabetes yang menjalani pemeriksaan kesehatan rutin di RS Pupuk Kaltim Kota Bontang, Kalimantan Timur berjumlah 60 orang yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Data sekunder sebanyak 30 orang dari masing-masing kelompok Diabetes Mellitus Tipe 2 dan non-diabetes dengan teknik pengambilan data secara *non-probability sampling*. Hasil penelitian menunjukkan nilai MPV Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 sedikit lebih rendah dari Individu non-diabetes tetapi masih berada dalam nilai normal sedangkan nilai PDW, P-LCR dan PCT Pasien Diabetes Mellitus tipe 2 lebih tinggi bila dibandingkan dengan Individu non-diabetes. Berdasarkan uji statistik tidak terdapat hasil yang signifikan pada nilai indeks trombosit antara Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 dengan Individu non-diabetes.

Kata kunci: diabetes mellitus, nilai mpv, nilai pdw, nilai p-lcr, nilai pct

Abstract: *Diabetes Mellitus (DM) is a global health issue with a prevalence that continues to rise annually in both developed and developing nations. Diabetes cases are broadly classified into two categories: Type 1 Diabetes Mellitus and Type 2 Diabetes Mellitus. Type 2 Diabetes Mellitus (T2DM) is a chronic metabolic disorder characterized by hyperglycemia resulting from insulin resistance and/or impaired insulin secretion. Type 2 Diabetes Mellitus affects not only glucose metabolism but also the hemostatic system, specifically platelet function and activity. This study aimed to compare platelet index values between patients with Type 2 Diabetes Mellitus and non-diabetic individuals. It was an observational analytic study employing a quantitative approach. The study population consisted of Type 2 Diabetes Mellitus patients and non-diabetic individuals undergoing routine health check-ups at Pupuk Kaltim Hospital in Bontang City. The sample comprised 60 individuals meeting the inclusion and exclusion criteria—utilizing secondary data from 30 subjects in each group Type 2 Diabetes Mellitus and non-diabetic selected via non-probability sampling. The results indicated that the Mean Platelet Volume (MPV) in T2DM patients was slightly lower than in non-diabetic individuals, though still within the normal range; conversely, Platelet Distribution Width (PDW), Platelet-Large Cell Ratio (P-LCR), and Plateletcrit (PCT) values were higher in T2DM patients compared to non-diabetic individuals. Statistical analysis revealed no significant differences in platelet index values between Type 2 Diabetes Mellitus patients and non-diabetic individuals.*

Keywords: *diabetes mellitus, mpv value, pdw value, p-lcr value, pct value.*

Pendahuluan

Diabetes Mellitus (DM) merupakan salah satu masalah kesehatan global dengan prevalensi yang terus meningkat setiap tahunnya, baik di negara maju maupun berkembang. Sebagian besar kasus diabetes dapat diklasifikasikan secara luas menjadi 2 kategori yaitu Diabetes Mellitus tipe 1 dan Diabetes Mellitus tipe 2, meskipun beberapa kasus sulit diklasifikasikan (Magliano, D.J., & Boyko, E.J. 2021). Diabetes Mellitus tipe 1 mencakup diabetes yang terutama disebabkan oleh kerusakan sel beta pankreas dengan konsekuensi defisiensi insulin, yang rentan terhadap ketoasidosis

sedangkan Diabetes Mellitus tipe 2 dapat berkisar dari resistensi insulin yang dominan dengan defisiensi insulin relatif hingga defek sekresi yang dominan dengan resistensi insulin (Punthakee Z, Goldenberg R & Katz P., 2018). Dari berbagai tipe diabetes yang ada, Diabetes Mellitus Tipe 2 (DMT2) merupakan bentuk yang paling sering ditemukan dan mencakup lebih dari 90% dari seluruh kasus diabetes, yang umumnya berkaitan dengan resistensi insulin dan gangguan sekresi insulin.

Diabetes Mellitus Tipe 2 ialah gangguan metabolik kronis yang ditandai dengan hiperglikemia akibat dari resistensi insulin dan/atau gangguan sekresi insulin (Inoue, T., Maeda, Y., Sonoda, N., & Sasaki, S., 2020). DMT2 tidak hanya memengaruhi metabolisme glukosa, tetapi juga berdampak pada sistem hemostasis, khususnya fungsi dan aktivitas trombosit. Hiperglikemia kronis pada penderita diabetes dapat memicu berbagai proses patologis seperti stres oksidatif, inflamasi sistemik, glikasi protein, serta disfungsi endotel. Kondisi tersebut berkontribusi terhadap peningkatan aktivasi dan reaktivitas trombosit pada pasien diabetes dibandingkan individu non-diabetes (Badimon & Vilahur, 2017). Perubahan ini menyebabkan trombosit menjadi lebih mudah beragregasi dan berperan dalam pembentukan trombus yang berhubungan dengan komplikasi vaskular pada diabetes (Adiyanti, S. S. & Wijaya, V.C. 2026).

Aktivasi trombosit dapat dievaluasi melalui beberapa parameter hematologi yang dikenal sebagai indeks trombosit, yaitu *Mean Platelet Volume* (MPV), *Plateletcrit* (PCT), *Platelet Distribution Width* (PDW), dan *Platelet Large Cell Ratio* (P-LCR). Parameter-parameter ini mencerminkan ukuran, variasi ukuran, serta proporsi trombosit besar yang berkaitan dengan tingkat aktivitas trombosit dalam sirkulasi (Korniluk, A., Koper-Lenkiewicz, O. M., Kamińska, J., Kemona, H., & Dymicka-Piekarska, V., 2019).

Mean Platelet Volume (MPV) menggambarkan ukuran rata-rata trombosit dan sering digunakan sebagai indikator reaktivitas trombosit. Nilai MPV yang lebih tinggi menunjukkan trombosit berukuran lebih besar yang umumnya memiliki aktivitas metabolik dan kemampuan agregasi yang lebih tinggi. *Platelet Distribution Width* (PDW) mencerminkan variasi ukuran trombosit dalam sirkulasi dan meningkat seiring terjadinya aktivasi trombosit yang menyebabkan perubahan bentuk sel, termasuk pembentukan *pseudopodia*. Peningkatan nilai MPV dan PDW dilaporkan berhubungan dengan meningkatnya aktivitas trombosit serta kondisi inflamasi dan trombositik pada berbagai penyakit metabolik, termasuk Diabetes Mellitus (Korniluk, *et al*, 2019).

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa nilai MPV, PDW, dan P-LCR cenderung lebih tinggi pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 dibandingkan individu non-diabetes, yang mencerminkan peningkatan aktivitas trombosit dan berhubungan dengan risiko kejadian trombositik serta komplikasi vaskular (Özder, 2019).

Pemeriksaan jumlah trombosit dan indeks trombosit merupakan bagian dari pemeriksaan hematologi rutin menggunakan *hematology analyzer*, sehingga relatif mudah diperoleh, cepat, dan

biaya rendah. Oleh karena itu, parameter ini berpotensi digunakan sebagai indikator pendukung dalam menilai status hemostasis serta risiko komplikasi vaskular pada pasien Diabetes Mellitus Tipe 2. Analisis perbandingan indeks trombosit antara pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 dan non-diabetes diharapkan dapat memberikan gambaran perubahan hematologis yang menyertai kondisi diabetes serta memperkuat peran indeks trombosit sebagai biomarker klinis.

Metode

Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan pendekatan kuantitatif, yaitu penelitian yang bertujuan untuk menganalisis hubungan atau perbedaan antar variabel tanpa memberikan intervensi kepada subjek penelitian (Notoatmodjo, S., 2012). Rancangan penelitian yang digunakan adalah *cross-sectional*, yaitu rancangan penelitian yang mengukur variabel bebas dan variabel terikat pada waktu yang sama tanpa tindak lanjut jangka panjang. Rancangan ini merupakan rancangan yang sesuai untuk menilai perbedaan parameter hematologi antara dua kelompok subjek yang terdapat dalam satu periode waktu tertentu. Populasi dalam penelitian ini adalah Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 dan individu non-diabetes yang menjalani pemeriksaan kesehatan rutin di RS Pupuk Kaltim Kota Bontang. Sampel penelitian berjumlah 60 orang yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi, dengan teknik pengambilan data secara non-probability sampling menggunakan data sekunder sebanyak 30 orang dari masing-masing kelompok Diabetes Mellitus Tipe 2 dan Non-Diabetes. Penelitian ini dilaksanakan di RS Pupuk Kaltim Kota Bontang pada periode Desember 2025 sampai dengan Maret 2026. Penelitian ini telah lolos uji etik dan mendapatkan surat layak etik dengan Nomor 402/ITKES-WHS/KEPK/EC/2026. Analisa data menggunakan aplikasi SPSS yang melakukan Uji normalitas data dengan menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* untuk mengetahui pendistribusi data normal atau tidak. Apabila data berdistribusi normal ($p > 0,05$), maka analisis dilanjutkan dengan menggunakan uji *Independent Sample T-test*. Apabila didapatkan hasil yang tidak normal maka akan dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney* untuk mengetahui perbedaan rerata indeks trombosit antara dua kelompok yang tidak berpasangan. Jika hasil uji *Independent Sample T-test* atau *Mann-whitney test* didapatkan hasil $p\text{-value} < 0,05$, maka terdapat perbedaan signifikan antara hasil indeks trombosit pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 dan individu non-diabetes. Jika hasil $p\text{-value} > 0,05$, maka tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara indeks trombosit pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 dengan Individu non-diabetes.

Hasil dan Pembahasan

Dari penelitian yang telah dilaksanakan, didapatkan hasil penelitian sebagai berikut:

Tabel 1. Perbandingan Hasil Pemeriksaan Indeks Trombosit Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 dan Individu Non -Diabetes

Indeks	Nilai p-	Keterangan
--------	----------	------------

Trombosit	value	
MPV	0,779	Tidak Signifikan ($p>0,05$)
PDW	0,115	Tidak Signifikan ($p>0,05$)
P-LCR	0,081	Tidak Signifikan ($p>0,05$)
PCT	0,605	Tidak Signifikan ($p>0,05$)

Hasil dari uji *Mann-Whitney U* pada penelitian ini menunjukkan nilai p-value untuk seluruh variabel memiliki nilai lebih dari 0,05 (MPV $p=0,779$; PDW $p=0,115$; PCT $p=0,605$; P-LCR $p=0,081$). Hal uji ini menandakan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada nilai indeks trombosit antara kelompok pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 dengan individu non-diabetes.

Tabel 2 Hasil Pemeriksaan Indeks Trombosit pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 dan Individu Non-Diabetes

Indeks Trombosit	Kategori	Min	Max	Mean	Std. Deviation
Nilai MPV	DMT2	5.87	11.40	9.09	1.58
	NON DM	8.00	12.40	9.24	0.91
Nilai PDW	DMT2	15.60	21.20	16.51	1.29
	NON DM	15.40	16.80	15.96	0.35
Nilai P-LCR	DMT2	10.30	33.80	21.21	6.18
	NON DM	10.20	42.60	18.77	6.30
Nilai PCT	DMT2	0.07	0.39	0.26	0.09
	NON DM	0.17	0.42	0.25	0.05

Hasil pemeriksaan indeks trombosit pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 didapatkan hasil nilai MPV paling rendah pada pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 adalah 5,87 fL dan yang paling tinggi mencapai 11,40 fL. Hal ini menunjukkan variasi ukuran rata-rata trombosit antar Pasien Diabetes Mellitus tipe 2 ini cukup dekat dengan nilai reratanya yaitu 9,09 fL sedangkan pada hasil pemeriksaan indeks trombosit pada Individu Non-Diabetes didapatkan hasil nilai MPV paling rendah 8,00 fL dan paling tinggi 12,40 dengan rerata 9,40 fL. Hal ini menunjukkan bahwa pada pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 nilai rerata MPV sedikit lebih rendah jika dibandingkan dengan Individu Non-Diabetes. Hal ini menandakan ukuran trombosit pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 jika dibandingkan dengan individu Non-Diabetes memiliki nilai yang lebih rendah meskipun nilai rerata tidak jauh berbeda. Hasil penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Gacuta KM, *et.al.* 2023) di polandia yang mengatakan bahwa nilai MPV pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 memiliki nilai yang tinggi jika dibandingkan dengan kelompok kontrol (Gacuta, *et al*, 2023). Nilai MPV yang lebih rendah menandakan terdapat inflamasi aktif atau komplikasi lain yang terdapat pada tubuh Pasien (Korniluk, *et al*, 2019) tetapi pada penelitian ini nilai MPV pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 masih berada dalam nilai normal yang menandakan bahwa gula darah terkontrol dengan stabil dan penggunaan obat Diabetes yang rutin (Mustakin, M., Kurniawan, L. B., Nurahmi, N., & Pakasi, R. D., 2018).

Analisis data Nilai PDW (*Platelet Distribution Width*) didapatkan nilai rerata (*Mean*) 16,5 dengan variasi ukuran keping darah berkisar antara yang paling seragam sebesar 15,60 hingga yang paling beragam sebesar 21,20. Variasi tersebut mengindikasikan tingkat keberagaman ukuran trombosit antar Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 relatif mirip antara satu sama lain. Jika dibandingkan dengan nilai PDW antara Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2, nilai PDW pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 lebih tinggi jika dibandingkan dengan nilai rerata PDW individu non-diabetes yaitu 15,96 %. Peningkatan nilai PDW pada pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 menunjukkan perubahan morfologi trombosit sehingga mengganggu fungsi trombosit. Adapun perubahan bentuk trombosit menjadi bentuk sferis dan pseudopodia. Perubahan bentuk tersebut akan membentuk dan memperkuat interaksi antar trombosit (Borovcanin, 2023). Hal ini disebabkan oleh inflamasi kronis, stress oksidatif dan resistensi terhadap insulin yang memicu sumsum tulang belakang untuk memproduksi trombosit yang lebih muda dengan berbagai variasi ukuran ke dalam sirkulasi darah (Regassa, D. A., Nagaash, R. S., Habtu, B. F., & Haile, W. B., 2024).

Pada nilai P-LCR (*Platelet-Large Cell Ratio*) dalam tabel 4.3 didapatkan nilai rerata (*Mean*) yaitu 21,21% sedangkan nilai rerata individu non-diabetes yaitu 18,77%. Hal ini berarti karakteristik jumlah trombosit raksasa (aktif) antar-pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 memiliki variasi perbedaan yang cukup lebar atau berbeda. Bila dibandingkan, nilai rerata P-LCR pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 lebih tinggi dibandingkan nilai rerata individu non-diabetes. Nilai P-LCR yang tinggi pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 disebabkan oleh resistensi insulin. Hal tersebut bisa terjadi karena penurunan sensitivitas terhadap insulin sehingga trombosit menjadi lebih reaktif dan menjadi mudah teraktivasi. Kondisi lain adalah hiperglikemia yang memicu stres oksidatif yang mengakibatkan peradangan, sehingga melepaskan lebih banyak trombosit muda yang memiliki ukuran lebih besar ke dalam sirkulasi darah (Galicia-Garcia, U., Benito-Vicente, A., Jebari, S., Larrea-Sebal, A., Siddiqi, H., Uribe, K. B., Ostolaza, H., & Martín, C., 2020).

Nilai PCT (*Plateletcrit*) pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 didapatkan nilai rerata (*Mean*) yaitu 0,26%. Total volume massa trombosit dalam darah Pasien berkisar antara 0,07% hingga 0,39% dan sebaran (*Std. Deviation*) yaitu 0,09, menunjukkan fluktuasi volume total trombosit yang sangat kecil diantara sampel Pasien. Sedangkan hasil pemeriksaan individu non-diabetes didapatkan nilai rerata PCT yaitu 0,25% yang berarti tidak ada perbedaan yang bermakna antara nilai PCT pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 dan individu non-diabetes. Hal ini menjelaskan bahwa nilai PCT pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 lebih tinggi jika dibandingkan dengan Individu non-diabetes. Peningkatan tersebut menandakan kondisi hiperaktivitas trombosit dan inflamasi kronis yang akan memicu resiko komplikasi vascular (Walinjkar, R. S., Khadse, S., Kumar, S., Bawankule, S., & Acharya, S., 2019). Pada pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 yang tidak memiliki komplikasi akan menunjukkan nilai PCT yang berada dalam rentang normal (Milosevic, D., & Panin, V. L., 2019).

Pada penelitian ini hasil pemeriksaan indeks trombosit Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 yaitu nilai MPV dan PCT normal tetapi nilai PDW dan P-LCR jauh lebih tinggi sering ditemukan pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2. Peningkatan PDW dan P-LCR menandakan terdapat aktivasi trombosit yang meningkat akibat adanya inflamasi. Meskipun begitu produksi trombosit dalam sumsum tulang belakang masih stabil dan belum terjadi pembengkakan sel. Tidak adanya perbedaan yang bermakna pada penelitian ini kemungkinan disebabkan oleh faktor klinis Pasien, seperti durasi menderita diabetes yang belum cukup lama, kadar glukosa darah/HbA1c sampel Pasien yang relatif terkontrol, atau adanya penggunaan terapi obat diabetes dan antiplatelet yang mampu menekan aktivasi berlebih dari trombosit pada kelompok pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 (Purwandari, C.A.A., Wirjatmadi, B. and Mahmudiono, T, 2022).

Kesimpulan

Berdasarkan uji statistik tidak terdapat hasil yang signifikan pada nilai indeks antara pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 dengan Individu non-diabetes. Perbandingan nilai indeks trombosit antara pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 dan non-diabetes yaitu nilai MPV pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 sedikit lebih rendah dari Individu non-diabetes tetapi masih berada dalam nilai normal sedangkan nilai PDW, P-LCR dan PCT Pasien Diabetes Mellitus lebih tinggi secara deskriptif bila dibandingkan dengan individu non-diabetes. Nilai Indeks Trombosit pada pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 yaitu MPV dengan rerata 9,09 fL, PDW dengan rerata 16,51% , P-LCR dengan rerata 21,21% dan PCT dengan rerata 0,26%. Nilai Indeks Trombosit pada pasien non-diabetes yaitu MPV dengan rerata 9,24fL, PDW dengan rerata 15,96%, P-LCR dengan rerata 18,77% dan PCT dengan rerata 0,25%.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada RS. Pupuk Kaltim Kota Bontang, Laboratorium RS. Pupuk Kaltim Kota Bontang, Program Studi Teknologi Laboratorium Medis ITKES Wiyata Husada Samarinda dan pihak-pihak lain yang terlibat secara langsung dalam proses pelaksanaan penelitian dan penyusunan artikel, sehingga dapat diselesaikan dengan baik.

Referensi

- Adiyanti, S. S. & Wijaya, V.C. (2026). Mean platelet volume in Type 2 Diabetes Mellitus with Coronary Artery Disease. *Indonesian Journal of Clinical Pathology and Medical Laboratory*, 32(3), 345–350. <https://doi.org/10.24293/ijcpml.v32i3.2529>
- Badimon, L., & Vilahur G. (2017). Thrombosis formation on atherosclerotic lesions and plaque rupture. *Journal of Internal Medicine*, 281(3), 247–259. <http://dx.doi.org/10.1111/joim.12296>
- Borovcanin, M.M., Vesic, K., Petrovic, I., Jovanovic, I.P., & Mijailović, N.R. (2023). Diabetes mellitus type 2 as an underlying, comorbid or consequent state of mental disorders. *World journal of diabetes*, 14(5), 481–493. <http://dx.doi.org/10.4239/wjd.v14.i5.481>
- Gacuta, K.M., Koper-Lenkiewicz, O.M., Milewska, A.J., Ćwiklińska-Dworakowska, M., Matowicka-Karna, J., & Kamińska, J. (2023). Associations between mean platelet volume and various factors in

- type 2 diabetes patients a single-center study from Poland. *Med Sci Monit*, 1-15. <http://dx.doi.org/10.12659/MSM.941109>
- Hartini, T., Riyani, A., Nurhayati, D., & Noviar, G. (2025). Correlation Of Hba1c Levels And Platelet Indices (Mpv, Pdw, P-Lcr, Pct) In Type 2 Diabetes Mellitus Patients. *Jurnal Riset Kesehatan Poltekkes Depkes Bandung*. 17, 623-632. <https://doi.org/10.34011/juriskesbdg.v17i2.2824>
- Inoue, H., Saito, M., Kuochi, K., Asahara, S., Nakamura, F. & Kido, Y. (2020). Association between mean platelet volume in the pathogenesis of type 2 diabetes mellitus and diabetic macrovascular complications in Japanese patients. *Journal of Diabetes Investigation*, 11,938-945. <https://doi.org/10.1111/jdi.13198>
- Korniluk, A., Koper-Lenkiewicz, O.M., Kamińska, J., Kemona, H., Dymicka-Piekarska, V. (2019). Mean Platelet Volume (MPV): New Perspectives for an Old Marker in the Course and Prognosis of Inflammatory Conditions. *Mediators of inflammation*, 2019, 921307. <https://doi.org/10.1155/2019/9213074>
- Magliano, D.J., & Boyko, E.J. (2021). *IDF Diabetes Atlas 10th edition scientific committee*. diakses di <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK581934/>
- Mustakin, M., Kurniawan, L.B., Nurahmi, N. & Pakasi, R.D (2018). Analysis Of Mean Platelet Volume In Type Ii Diabetic Patients With Vascular Complication (Analisis Mean Platelet Volume Pasien Diabetes Melitus Tipe II Dengan Komplikasi Vaskuler. *Indonesian Journal Of Clinical Pathology And Medical Laboratory*, 22(3), 227–231. <https://doi.org/10.24293/ijcpml.v22i3.1236>
- Notoatmodjo, S. (2012). *Metodologi penelitian kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Ozder, A. & Eker, H.H. (2014). Investigation of mean platelet volume in patients with type 2 diabetes mellitus and in subjects with impaired fasting glucose: a cost-effective tool in primary health care?. *Int J Clin Exp Med*, 7(8), 2292-2297.
- Punthakee, Z., Goldenberg, R., & Katz, P. (2018). Definition, Classification and Diagnosis of Diabetes, Prediabetes and Metabolic Syndrome. *Canadian Journal of Diabetes*, 42, S10-S15. <https://doi.org/10.1016/j.jcjd.2017.10.003>
- Purwandari, C. A. A., Wirjatmadi, B., & Mahmudiono, T (2022). Faktor Risiko Terjadinya Komplikasi Kronis Diabetes Melitus Tipe 2 pada Pra Lansia. *Amerta Nutrition*. 6,3., 262–271. <https://doi.org/10.20473/amnt.v6i3.2022.262-271>
- Regassa, D.A., Nagaash, R.S., Habtu, B.F., & Haile, W.B. (2024). Diagnostic significance of complete blood cell count and hemogram-derived markers for neonatal sepsis at Southwest Public Hospitals, Ethiopia. *World journal of clinical pediatrics*, 13(2), 92392. <https://doi.org/10.5409/wjcp.v13.i2.92392>
- Walinjkar, R.S., Khadse, S., Kumar, S., Bawankule, S. & Acharya, S. (2019). Platelet Indices as a Predictor of Microvascular Complications in Type 2 Diabetes. *Indian journal of endocrinology and metabolism*, 23(2), 206–210. https://doi.org/10.4103/ijem.IJEM_13_19