

Analisis Indeks Leukosit Pada Berbagai Klasifikasi Hipertensi Dalam Kehamilan

Analysis Of Leukocyte Indices In Various Classifications Of Hypertension In Pregnancy

Nanda Wahyudi^{a*}, Sri Sujawaty^b
Poltekkes Kemenkes Gorontalo, Indonesia^{a,b}
nandawahyudiapril@gmail.com^a

Abstract

Hypertension in pregnancy remains a significant contributor to maternal and perinatal morbidity, in which inflammatory mechanisms characterized by an increase in leukocytes play a key role in its pathophysiology. This study aims to analyze variations in leukocyte indices across different classifications of hypertension in pregnancy. Using a cross-sectional, retrospective descriptive design, leukocyte counts and inflammatory indices were compared among groups to identify patterns associated with disease severity. Statistical analysis was performed using the Independent T-test. A p-value of 0.01 (<0.05) indicates a significant difference in the mean leukocyte index between the preeclampsia and severe preeclampsia groups. This finding shows that the severe preeclampsia group had a higher leukocyte index than the preeclampsia group.

Keywords: *Pregnancy, Hypertension, Leukocyte*

Abstrak

Hipertensi dalam kehamilan tetap menjadi kontributor signifikan terhadap morbiditas maternal dan perinatal, dimana mekanisme inflamasi yang ditandai dengan lonjakan leukosit memainkan peran kunci dalam patofisiologinya. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis variasi indeks leukosit di berbagai klasifikasi hipertensi dalam kehamilan. Menggunakan desain potong lintang, deskriptif retrospektif, jumlah leukosit dan indeks inflamasi yang diperoleh dibandingkan di antara kelompok-kelompok untuk mengidentifikasi pola yang terkait dengan tingkat keparahan penyakit. Analisis statistik menggunakan uji T Independen. Nilai P = 0,01 (<0,05) ini menunjukkan bahwa ada perbedaan dalam rata-rata kelompok preeklamsia dan preeklamsia berat. Ini menunjukkan bahwa kelompok preeklamsia berat memiliki indeks leukosit yang lebih tinggi daripada kelompok preeklamsia.

Kata Kunci: *Pregnancy, Hypertention, Leukocyte*

1. Pendahuluan

Hipertensi dalam kehamilan tergolong penyakit tidak menular yang menyebabkan Angka Kematian Ibu (AKI) (Ditjen P2P Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2021). Hipertensi dalam kehamilan merupakan penyebab utama kematian ibu saat melahirkan dan memiliki efek samping lainnya selama persalinan (Garovic et al., 2022).

AKI di Indonesia pada tahun 2021, jumlah kematian ibu mencapai 7.389, dengan hipertensi dalam kehamilan menyebabkan 1.077 kematian (Ditjen P2P Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2021). Di Provinsi Gorontalo, Hipertensi dalam kehamilan sebesar 21,4% (Dinkes Gorontalo, 2021). Tingginya AKI akibat hipertensi dalam kehamilan memerlukan strategi khusus untuk mencegah hipertensi pada ibu hamil. Salah satu caranya adalah dengan menggunakan analisis biomarker untuk deteksi dini hipertensi dalam kehamilan (Gencheva et al., 2021).

Preeklamsia merupakan salah satu klasifikasi hipertensi pada kehamilan (Garovic et al., 2022). Profil leukosit di dalam darah ibu hamil merupakan salah satu

biomarker yang dapat digunakan untuk mendeteksi preeklampsia secara dini (Çetin et al., 2025). Tingkat keparahan Preeklampsia dapat dilihat dari kondisi klinis dan hasil pemeriksaan darah laboratorium (Araújo et al., 2024). Pemeriksaan laboratorium dapat meliputi pemeriksaan lengkap kadar hemoglobin, hematokrit, indeks trombosit (Wahyudi et al., 2025), serta leukosit (Araújo et al., 2024).

Oleh karena itu, penelitian ini diperlukan karena indikator leukosit berpotensi menjadi penanda inflamasi yang membantu memahami mekanisme patologis, membedakan tingkat keparahan hipertensi pada kehamilan, dan mendukung deteksi dan penatalaksanaan preeklampsia yang lebih tepat.

2. Metode

Penelitian ini dilakukan sebagai penelitian deskriptif retrospektif cross sectional dengan mengumpulkan data indeks leukosit dari rekam medis pasien dengan preeklampsia dan preeklampsia berat di Rumah Sakit di Kota Gorontalo, Gorontalo, antara 2020 sampai 2024. Kriteria inklusi adalah pasien yang didiagnosis oleh dokter dengan preeklampsia dan preeklampsia berat dan mereka yang memiliki rekam medis lengkap.

Jumlah sampel untuk penelitian ini adalah rekam medis dari 30 ibu hamil yang didiagnosis oleh dokter dengan preeklampsia dan preeklampsia berat yang memenuhi kriteria inklusi.

Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah simple random sampling. Analisis data univariabel digunakan untuk menentukan distribusi frekuensi variabel dependen dan independen. Data disajikan dalam bentuk tabel dan diinterpretasikan.

Analisis bivariat menggunakan uji Independent T-Test, digunakan untuk menguji hubungan antara variabel dependen (preeklampsia dan preeklampsia berat) dan variabel independen (indeks leukosit), untuk menentukan apakah variabel tersebut memiliki hubungan yang signifikan. Sebelum melakukan analisis bivariabel, uji normalitas menggunakan uji Shapiro-Wilk dilakukan untuk menentukan apakah data terdistribusi normal. Data terdistribusi normal jika nilai-p >0,05. Dalam penelitian kesehatan, pengujian signifikansi dilakukan dengan menggunakan batas signifikansi (alfa) 0,05 dan interval kepercayaan 95%.

Ethical Clearance: DP.04.03/KEPK/546/2025 Poltekkes Kemenkes Gorontalo.

3. Hasil Dan Pembahasan

Result

Kegiatan penelitian dilaksanakan di tahun 2025, meliputi pengajuan permohonan izin penelitian dan dilanjutkan dengan pengumpulan data rekam medis indeks leukosit dari 15 ibu hamil dengan preeklampsia dan 15 ibu hamil dengan preeklampsia berat hingga tuntas. Data leukosit kemudian dianalisis menggunakan Uji T-Independen.

Table 1. Distribusi Frekuensi Usia dan paritas pasien Hipertensi dalam Kehamilan

Kelompok	Preeklampsia	Preeklampsia Berat
Umur (Tahun)		
<20 dan >35	7	4
20-35	8	11
Paritas		
<2 dan ≥4	10	7

2-3	5	8
-----	---	---

Tabel 1 mendeskripsikan bahwa ibu hamil dengan preeklampsia sebagian besar berusia 20-35 tahun dan memiliki paritas <2 dan ≥4, sedangkan preeklampsia berat <20 dan >35 tahun dan memiliki paritas 5.

Table 2. Hasil T-Test Perbedaan Leukocyte Index in Various Classifications of Hypertension in Pregnancy

Klasifikasi Hipertensi	Mean	SD	p
Preeklampsia	9.44	1.477	0,01
Preeklampsia Berat	15.83	8.799	

Tabel 2. menggambarkan hasil Uji T-Independen mamiliki nilai p sebesar 0,01 (<0,05), yang menunjukkan adanya perbedaan rerata yang signifikan antara kelompok preeklamsia dengan preeklamsia berat. Rerata jumlah leukosit pada kelompok preeklamsia sebesar 9.44 ribu/ul, sedangkan pada kelompok preeklamsia berat sebesar 15.83 ribu/ul. Hal ini menunjukkan bahwa kelompok preeklamsia berat memiliki indeks leukosit yang lebih rendah dibandingkan kelompok preeklamsia.

Pembahasan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kadar leukosit pada ibu hamil dengan preeklamsia berat lebih tinggi dibandingkan dengan preeklamsia ringan. Temuan ini sejalan dengan penelitian Masruroh (2023) et al yang melaporkan peningkatan leukosit yang signifikan pada kasus preeklamsia berat (Masruroh et al., 2023). Perbedaan kadar leukosit ini menegaskan bahwa peradangan sistemik lebih menonjol pada preeklamsia berat dibandingkan preeklampsia ringan (Aslina, 2025). Leukosit memainkan peran kunci dalam mekanisme inflamasi yang mendasari preeklamsia (Çetin et al., 2025). Peningkatan leukosit, terutama neutrofil, berkaitan dengan pelepasan sitokin pro-inflamasi yang berlebihan seperti TNF-α dan IL-6, sehingga memperparah kerusakan endotel vaskular. Hal ini menjelaskan jumlah leukosit akan menjadi lebih tinggi pada wanita dengan preeklamsia berat (Monosit et al., 2024).

Penelitian lain juga menemukan perbedaan signifikan kadar leukosit antara preeklamsia dan preeklamsia berat, dengan jumlah leukosit rata-rata yang lebih tinggi pada kelompok preeklampsia berat (Canzoneri et al., 2009). Hal ini mendukung asumsi bahwa leukosit dapat digunakan sebagai indikator tingkat keparahan preeklamsia (Kumari et al., 2024).

Penelitian yang dilakukan oleh Lifzi et al (2023) juga menemukan perbedaan yang signifikan antara nilai leukosit dan Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio pada pasien dengan preeklamsia berat dibandingkan dengan preeklamsia non-berat. Dengan demikian, pemeriksaan leukosit dan Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio dapat berfungsi sebagai tes tambahan untuk menilai perkembangan penyakit (Lisfi et al., n.d.)

Preeklamsia, seperti yang dipahami saat ini, pada dasarnya adalah disfungsi vaskular yang tidak tersamarkan atau disebabkan oleh kehamilan yang mengakibatkan gangguan multisistemik (Bosco & Suksai, 2023). Mekanisme biologis peningkatan jumlah leukosit pada preeklamsia berat mungkin terkait dengan hipoksia plasenta (Ives et al., 2020). Hipoksia memicu pelepasan faktor anti-angiogenik dan sitokin pro-inflamasi, yang mengaktifkan leukosit (Mellembakken et al., 2002). Neutrofil yang teraktivasi kemudian menghasilkan Reactive Oxygen Species, yang menyebabkan kerusakan endotel lebih lanjut dan memperburuk kondisi klinis (Tutik Nushah & Yuly Peristiowati, 2022).

Preeklamsia melibatkan beberapa mekanisme, termasuk masalah jantung dan pembuluh darah ibu, pembentukan pembuluh darah plasenta (arteri spiralis) yang tidak sempurna, serta respons peradangan (inflamasi) pada pertemuan antara ibu dan janin. Human Leukocyte Antigen (HLA) adalah molekul penting yang berfungsi sebagai penanda sistem kekebalan tubuh salah satunya inflamasi seperti yang terjadi pada ibu hamil dengan preeklampsia. Hal ini memperkuat bukti bahwa semakin parah kondisi klinis, semakin tinggi indikator inflamasi berbasis leukosit (Aisagbonhi & Morris, 2022). Dapat disimpulkan bahwa kadar leukosit yang lebih tinggi pada preeklamsia berat mencerminkan peradangan sistemik yang lebih parah (Bozdağ et al., 2018).

Implikasi klinis dari hasil penelitian ini adalah bahwa pemeriksaan leukosit dapat digunakan sebagai alat skrining yang sederhana dan murah untuk memantau risiko perburukan preeklamsia. Tes perhitungan indeks leukosit ini dapat dilakukan di laboratorium dasar dan di pusat layanan kesehatan primer dan membantu mengidentifikasi pasien yang memerlukan pemantauan lebih intensif secara dini (Canzoneri et al., 2009).

Namun, tidak semua penelitian menunjukkan hasil yang serupa. Sebuah penelitian yang dilakukan oleh Ishiyama et al (2024) melaporkan bahwa peningkatan leukosit memang terjadi pada preeklamsia, tetapi perbedaan antara kasus ringan dan berat tidak signifikan (Ishiyama et al., 2024). Hal ini menunjukkan bahwa leukosit perlu dikombinasikan dengan biomarker lain untuk meningkatkan akurasi diagnostik.

Selain itu juga, penelitian yang dilakukan oleh Myhrer et al (2024) menemukan perbedaan ekspresi komponen Ribonuclease P RNA H1 dalam leukosit pada pasien preeklamsia pada usia kehamilan 22–24 minggu. Penelitian ini juga menyimpulkan bahwa ekspresi komponen Ribonuclease P RNA H1 dalam leukosit menurun secara signifikan pada wanita dengan preeklamsia, dan ekspresi pada usia kehamilan 22–24 minggu berkaitan dengan perkembangan preeklamsia selanjutnya. Komponen Ribonuclease P RNA H1 dalam leukosit dapat menjadi biomarker yang berguna untuk prediksi dan/atau deteksi dini tingkat keparahan preeklampsia (Myhrer et al., 2024).

Hasil penelitian ini secara keseluruhan menyimpulkan bahwa leukosit dapat digunakan sebagai biomarker sederhana untuk memprediksi keparahan preeklamsia. Namun, penelitian longitudinal dengan ukuran sampel yang besar masih diperlukan untuk menetapkan nilai batas leukosit yang valid dan dapat diterapkan dalam penatalaksanaan klinis.

4. Kesimpulan

Studi ini menyimpulkan bahwa indeks leukosit, termasuk jumlah leukosit, meningkat seiring dengan tingkat keparahan hipertensi pada kehamilan, dengan nilai tertinggi ditemukan pada preeklamsia berat.

Peningkatan ini mencerminkan aktivasi inflamasi sistemik yang semakin intensif seiring memburuknya kondisi, sehingga indeks leukosit berpotensi menjadi indikator yang sederhana dan mudah diperoleh untuk menilai tingkat keparahan, membantu deteksi dini, dan mendukung pengambilan keputusan klinis dalam kasus hipertensi pada kehamilan.

Ucapan Terima Kasih

Penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang tulus kepada seluruh individu dan institusi yang telah berkontribusi dalam penyelesaian penelitian Analisis Indeks Leukosit pada Berbagai Klasifikasi Hipertensi pada Kehamilan ini. Ucapan

terima kasih khusus disampaikan kepada pasien dan staf kesehatan yang berpartisipasi atas kerja sama dan dukungan mereka selama pengumpulan data.

4. Daftar Pustaka

- Aisagbonhi, O., & Morris, G. P. (2022). Human Leukocyte Antigens in Pregnancy and Preeclampsia. *Frontiers in Genetics*, 13(April), 1–11. <https://doi.org/10.3389/fgene.2022.884275>
- Araújo, D. C., Macedo, A. A. De, Veloso, A. A., Alpoim, P. N., Gomes, K. B., Carvalho, G., Maria, L., & Dusse, S. (2024). Complete blood count as a biomarker for preeclampsia with severe features diagnosis : a machine learning approach. *BMC Pregnancy and Childbirth*. <https://doi.org/10.1186/s12884-024-06821-4>
- Aslina, W. I. (2025). *DIFFERENCES IN HEMATOOCRIT AND LEUKOCYTE LEVELS IN PREECLAMPSIA AND*. 6(2), 741–752.
- Bosco, M., & Suksai, M. (2023). *Preeclampsia/eclampsia: the conceptual evolution of a syndrome*. 226(313), 1–42. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2021.12.001>
- Bozdağ, H., Demirçivi Bör, E., & Akdeniz, E. (2018). The predictive value of total leukocyte count and leukocyte differential for severe preeclampsia. *Perinatal Journal*, 26(1), 25–31. <https://doi.org/10.2399/prn.18.0261007>
- Canzoneri, B. J., Lewis, D. F., Groome, L., & Wang, Y. (2009). Increased neutrophil numbers account for leukocytosis in women with preeclampsia. *American Journal of Perinatology*, 26(10), 729–732. <https://doi.org/10.1055/s-0029-1223285>
- Çetin, S., Çakır, B. T., & Aktemur, G. (2025). *Evaluation of Platelet Indices and Inflammation Markers in Preeclampsia*. 1–10.
- Dinkes Gorontalo. (2021). *PROFIL KESEHATAN GORONTALO 2021*.
- Ditjen P2P Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2021). Profil Kesehatan Indonesia. In *Pusdatin.Kemendes.Go.Id*.
- Garovic, V. D., Dechend, R., Easterling, T., Karumanchi, S. A., Baird, S. M., Magee, L. A., Rana, S., & Vermunt, J. V. (2022). *Hypertension in Pregnancy : Diagnosis , Blood Pressure Goals , and Pharmacotherapy : February*. <https://doi.org/10.1161/HYP.0000000000000208>
- Gencheva, D., Nikolov, F., Uchikova, E., Hristova, K., Mihaylov, R., & Pencheva, B. (2021). *Cardiac Biomarkers in hypertensive disorders of pregnancy*. 9, 137–144.
- Ishiyama, S., Mochizuki, K., Shinohara, R., Miyake, K., Kushima, M., Kojima, R., Horiuchi, S., Otawa, S., Yui, H., Ooka, T., Akiyama, Y., Yokomichi, H., Yamagata, Z., Kamijima, M., Yamazaki, S., Ohya, Y., Kishi, R., Yaegashi, N., Hashimoto, K., ... Katoh, T. (2024). Association of maternal leukocyte, monocyte, and neutrophil counts with hypertensive disorders of pregnancy: the Japan Environment and Children's Study (JECS). *Scientific Reports*, 14(1), 1–11. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-55623-3>
- Ives, C. W., Sinkey, R., Rajapreyar, I., Tita, A. T. N., & Oparil, S. (2020). Preeclampsia—Pathophysiology and Clinical Presentations: JACC State-of-the-Art Review. *Journal of the American College of Cardiology*, 76(14), 1690–1702. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2020.08.014>
- Kumari, N., Singh, S., & Tiwary, K. (2024). *Relevance of Leukocyte and Platelet Counts in Pregnancy-Related Hypertension Disorders : A Retrospective Analysis*. 16(9), 140–145.

- Lisfi, I., Sriyanti, R., & Firdawati. (n.d.). *Correlation of Neutrophil Lymphocyte Ration (NLR) Values with Severe.*
- Masruroh, N., Rizki, L. K., Laili, U., & Alifah, D. N. (2023). *The effectiveness of CRP and leukocyte examinations as a detection of risk factors for pre-eclampsia in pregnant women.* 12(2), 1227–1230. <https://doi.org/10.15562/bmj.v12i2.4304>
- Mellembakken, J. R., Aukrust, P., Olafsen, M. K., Ueland, T., Hestdal, K., & Videm, V. (2002). Activation of leukocytes during the uteroplacental passage in preeclampsia. *Hypertension*, 39(1), 155–160. <https://doi.org/10.1161/hy0102.100778>
- Monosit, J., Interleukin-, K., Kadar, D. A. N., & Penghambat, F. (2024). *NUMBER OF MONOCYTES , INTERLEUKIN-6 LEVELS , AND MACROPHAGE MIGRATION INHIBITORY FACTORS LEVELS ARE HIGHER IN PREECLAMPSIA WITH SEPSIS.* 11, 71–81.
- Myhrer, D. M. M., Frøystad, M., Paasche Roland, M. C., Ueland, T., & Lekva, T. (2024). The long non-coding RPPH1 is decreased in leukocytes and increased in plasma from women developing pre-eclampsia. *Biology of Reproduction*, 111(2), 427–435. <https://doi.org/10.1093/biolre/ioae069>
- Tutik Nushah, & Yuly Peristiowati. (2022). Analysis of Preeclampsia in Pregnant Women Reviewing from Vascular Disorders due to Endothelial Dysfunction. *STRADA Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 11(2), 95–108. <https://doi.org/10.30994/sjik.v11i2.928>
- Wahyudi, N., Ibrahim, F., Made, N., & Anggraeni, D. (2025). Analysis of Platelet Index in Various Classifications of Hypertension in Pregnancy. *Journal Midwifery*, 11, 186–192.