
HUBUNGAN PROTEINURIA DAN ANGKA LEUKOSIT PADA IBU HAMIL DENGAN PREEKLAMPSIA BERAT DI RSUD PANEMBAHAN SENOPATI

Oleh

Rismaya Salsabila Putri¹, Aji Bagus Widyantara², Lisa Wahyuningrum³

^{1,2,3} Universitas `Aisyiyah Yogyakarta

Email: 1mayasalsa246@gmail.com, 2bagusliaalbira@gmail.com,

3lisawhy.skripsi@gmail.com

Article History:

Received: 17-04-2026

Revised: 12-05-2026

Accepted: 20-05-2026

Keywords:

Severe Preeclampsia,
Proteinuria, Leukocyte Count

Abstract: Maternal mortality remains a significant public health concern. Based on data from the 2020 Population Census Survey, maternal deaths accounted for approximately 33% of total mortality, with preeclampsia and eclampsia identified as the leading causes. This study was conducted to describe and analyze the relationship between the degree of proteinuria and leukocyte count in pregnant women diagnosed with severe preeclampsia at Panembahan Senopati Regional Hospital. A quantitative descriptive study with a cross-sectional design was employed. The sampling technique used was total sampling, including all medical records of urine protein and blood leukocyte examinations from pregnant women with severe preeclampsia who met the inclusion and exclusion criteria during the second semester of 2024. A total of 36 respondents were included in this study. Data were analyzed using descriptive statistics to illustrate the distribution of proteinuria levels and leukocyte counts. Furthermore, bivariate analysis was performed using the Spearman correlation test to evaluate the relationship between the two variables, with a significance level set at $p < 0.05$. The findings indicated that most participants presented with proteinuria levels of 2+ and 3+, along with elevated leukocyte counts ($>10,000/\text{mm}^3$). However, no statistically significant correlation was found between the degree of proteinuria and leukocyte count ($p = 0.241$; $p > 0.05$). In conclusion, although both proteinuria and leukocyte levels are commonly elevated in cases of severe preeclampsia, their direct association could not be clearly established.

PENDAHULUAN

Kehamilan merupakan proses fisiologis kompleks yang dialami oleh perempuan dan menjadi permasalahan kesehatan utama terutama di negara berkembang. Menurut laporan *World Health Organization* (WHO), pada tahun 2023 tercatat sekitar 260.000 kematian

maternal di seluruh dunia, sekitar 92% terjadi di negara yang berpendapatan rendah dan menengah ¹, Salah satu penyebab utama kematian ibu adalah hipertensi dalam kehamilan seperti preeklampsia dan eklampsia. Preeklampsia ditandai dengan terjadinya peningkatan tekanan darah pada usia kehamilan ≥ 20 minggu yang disertai oleh tanda gejala proteinuria dan dapat berkembang menjadi preeklampsia berat yang disertai gangguan organ seperti penurunan fungsi ginjal, gangguan neurologis, maupun *Hemolysis, Elevated Liver Enzymes, and Low Platelet Count (HELLP) syndrome* ².

Preeklampsia adalah gangguan pada kehamilan yang ditandai oleh peningkatan tekanan darah setelah usia kehamilan melewati 20 minggu, yang biasanya disertai dengan adanya protein dalam urin. Berdasarkan tingkat keparahannya, kondisi ini diklasifikasikan menjadi preeklampsia ringan dan berat. Preeklampsia berat ditandai dengan tekanan darah mencapai $\geq 160/110$ mmHg serta disertai proteinuria atau adanya gangguan pada organ lain³.

Preeklampsia pada ibu hamil secara global menyumbang sekitar 10% terhadap 76.000 kematian ibu dan 500.000 kematian bayi setiap tahun. Di Indonesia, angka kematian ibu masih menjadi permasalahan serius dengan AKI sebesar 189 per 100.000 kelahiran hidup, dimana kondisi hipertensi kehamilan yang mencakup preeklampsia dan eklampsia menyumbang sekitar 33% dari seluruh kematian ibu ⁴.

Pemeriksaan laboratorium berperan penting dalam penegakan diagnosis preeklampsia berat. Proteinuria merupakan salah satu parameter penting dalam penegakan diagnosis dan guna menilai keparahan preeklampsia dikarenakan mencerminkan keterlibatan fungsi ginjal selama kehamilan ⁵. Selain pemeriksaan proteinuria terdapat pemeriksaan penunjang lain yaitu pemeriksaan darah rutin seperti jumlah angka leukosit, dimana jika terjadi peningkatan leukosit mencerminkan adanya respons inflamasi sistemik yang berperan dalam patofisiologi preeklampsia ⁶. Beberapa penelitian menunjukkan adanya keterkaitan peningkatan proteinuria dan leukosit pada kasus preeklampsia berat. Penelitian yang dilakukan oleh ⁷ menunjukkan bahwa pasien dengan preeklampsia berat memiliki derajat proteinuria yang lebih tinggi serta peningkatan jumlah leukosit dibandingkan preeklampsia ringan. Hasil serupa juga dilaporkan oleh ⁸ yang menemukan peningkatan leukosit pada pasien dengan proteinuria yang tinggi.

Beberapa penelitian lain juga melaporkan tingginya angka kejadian proteinuria pada pasien preeklampsia berat. ⁹ melaporkan bahwa Sebagian besar pasien preeklampsia berat menunjukkan proteinuria $\geq 2+$ pada pemeriksaan *dipstick*. Penelitian ¹⁰ juga menunjukkan bahwa sebagian besar ibu hamil dengan preeklampsia mengalami proteinuria yang berkaitan dengan tingkat keparahan penyakit. Selain itu, penelitian ¹¹ menunjukkan bahwa sebagian

¹ WHO, "Pre-eclampsia," 2023.

² Ria Gustrini, "Calcium Supplementation In Pregnant Women To Reduce," *Jurnal Kebidanan*, 2019.

³ Soufni Morawati dan Helwi Nofira, "Preeklampsia Berat," *Nusantara Hasana Journal*, 2025.

⁴ (Kemenkes, 2021; Kemenkes, 2023)

⁵ Jeovan Fillandro *et al.*, "Gambaran Kadar Protein Urine Pada Ibu Hamil Preeklampsia," *Jurnal Medika Udayana*, 2019.

⁶ Farida Giyartika and Soedjadi Keman, "Perbedaan Peningkatan Leukosit Pada Radiografer Di Rumah Sakit Islam Jemursari," *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 2020.

⁷ Bozda *et al.* (2018)

⁸ Mohamed & Ali (2023)

⁹ Olisa *et al.* (2024)

¹⁰ Permadi & Lestari (2022)

¹¹ Wiwit Indriyani Aslina & Yuni Riska Hadi (2025)

besar pasien preeklampsia berat mengalami peningkatan jumlah leukosit. Meskipun demikian, hubungan antara derajat proteinuria dan jumlah leukosit pada pasien preeklampsia berat masih memerlukan penelitian lebih lanjut. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara derajat proteinuria dan jumlah leukosit pada pasien preeklampsia berat.

LANDASAN TEORI

1. Kehamilan

Kehamilan merupakan proses fisiologis yang terjadi akibat pembuahan antara sel ovum dan sperma, yang kemudian diikuti dengan implantasi embrio di dalam uterus dan berkembang hingga proses persalinan. Masa kehamilan berlangsung kurang lebih 40 minggu atau 280 hari, yang terbagi menjadi tiga trimester, yaitu trimester pertama (0–12 minggu), trimester kedua (13–28 minggu), dan trimester ketiga (29–40 minggu) ¹².

Perubahan fisiologis terjadi pada tubuh ibu sebagai bentuk adaptasi terhadap pertumbuhan dan perkembangan janin. Perubahan tersebut melibatkan berbagai sistem organ seperti kardiovaskular, ginjal, endokrin, dan hematologi. Sistem ginjal mengalami peningkatan aliran plasma ginjal dan *Glomerulus Filtration Rate* (GFR), yang berfungsi untuk mempertahankan keseimbangan cairan dan metabolisme selama kehamilan ¹³. Perubahan ini dapat meningkatkan risiko komplikasi, salah satunya preeklampsia.

2. Preeklampsia Berat

Preeklampsia merupakan salah satu komplikasi kehamilan yang ditandai dengan peningkatan tekanan darah $\geq 140/90$ mmHg setelah usia kehamilan 20 minggu, yang dapat disertai proteinuria maupun gangguan fungsi organ seperti ginjal, hati, dan sistem saraf. Berdasarkan tingkat keparahannya, preeklampsia dibagi menjadi preeklampsia ringan dan berat, di mana preeklampsia ringan ditandai dengan tekanan darah $\geq 140/90$ mmHg, sedangkan preeklampsia berat ditandai dengan tekanan darah $\geq 160/110$ mmHg disertai keterlibatan organ. Kondisi ini berawal dari gangguan perfusi plasenta akibat kegagalan *remodeling* arteri spiralis, sehingga terjadi iskemia plasenta yang memicu pelepasan mediator inflamasi dan faktor antiangiogenik ke dalam sirkulasi maternal. Proses tersebut menyebabkan disfungsi endotel secara sistemik dan meningkatkan respons inflamasi pada tubuh ibu ¹⁴.

Preeklampsia berat merupakan bentuk lanjut dengan tekanan darah $\geq 160/110$ mmHg yang disertai keterlibatan organ target seperti ginjal, hati, paru, dan sistem saraf pusat ¹⁵. Kerusakan endotel yang lebih lanjut menyebabkan peningkatan permeabilitas pembuluh darah dan gangguan mikrosirkulasi, termasuk pada ginjal. Kondisi ini mengakibatkan gangguan filtrasi glomerulus yang ditandai dengan keluarnya protein melalui urin serta

¹² Murni Lestari Eka Mardiana, Siti Mardhatillah Musa, "Metode Hypnosis Dalam Mengatasi Perubahan Psikologis Selama Masa Kehamilan : Studi Literatur Eka," 2022.

¹³ Mahesh Chandra and Ansar Ahmad Paray, "Natural Physiological Changes During Pregnancy," *Journal of biology and medicine*, 2024.

¹⁴ Nora Veri *et al.*, "Patofisiologi Preeklampsia," *Femina: Jurnal Ilmiah Kebidanan*, 2024.

¹⁵ WHO, "Guidelines for Standard," 2016.

peningkatan respons inflamasi sistemik, sehingga berkaitan dengan munculnya proteinuria dan perubahan jumlah leukosit ¹⁶.

3. Proteinuria

Proteinuria adalah kondisi meningkatnya kadar protein dalam urin melebihi 150 mg/hari yang menunjukkan adanya gangguan fungsi ginjal. Membran filtrasi glomerulus pada saat kondisi normal bersifat selektif sehingga mencegah protein plasma masuk ke dalam urin ¹⁷. Disfungsi endotel pada preeklampsia meningkatkan permeabilitas membran filtrasi glomerulus sehingga protein, terutama albumin, keluar ke dalam urin. Penurunan aliran darah ginjal dan gangguan filtrasi glomerulus akibat vasospasme turut memperparah kondisi ini. Secara histopatologis ditemukan pembengkakan sel endotel dan deposit fibrinoid yang menurunkan luas permukaan filtrasi. Proteinuria digunakan sebagai indikator keterlibatan ginjal dan mencerminkan derajat keparahan preeklampsia ¹⁸. Kondisi ini mencerminkan keterlibatan ginjal sekaligus berperan dalam meningkatkan proses inflamasi atau kenaikan leukosit.

4. Leukosit

Leukosit atau sel darah putih merupakan komponen sistem imun yang berperan dalam melindungi tubuh terhadap infeksi dan proses inflamasi. Jumlah normal leukosit berkisar antara 4.000–10.000 sel/mm³, dan peningkatan jumlah leukosit di atas nilai normal disebut leukositosis ¹⁹. Peningkatan respons inflamasi sistemik pada preeklampsia menyebabkan aktivasi sel imun, termasuk leukosit. Hipoksia plasenta dan pelepasan sitokin proinflamasi memicu peningkatan jumlah leukosit dalam sirkulasi. Kondisi ini mencerminkan adanya stres oksidatif dan disfungsi endotel sebagai bagian dari patogenesis preeklampsia. Peningkatan leukosit menjadi salah satu indikator adanya proses inflamasi yang berkaitan dengan keparahan kondisi, termasuk yang dipicu oleh adanya proteinuria ²⁰.

5. Hubungan Proteinuria dan Leukosit pada Preeklampsia

Proteinuria tidak hanya mencerminkan adanya gangguan pada ginjal, tetapi juga berperan dalam mempercepat kerusakan melalui mekanisme inflamasi. Akumulasi protein, terutama albumin, di dalam tubulus dapat menstimulasi sel epitel tubular dan mengaktifkan jalur pensinyalan intraseluler seperti NF- κ B, yang kemudian meningkatkan produksi mediator proinflamasi. Peningkatan mediator ini berkontribusi terhadap aktivasi serta rekrutmen sel imun, termasuk leukosit, dan disertai dengan munculnya stres oksidatif serta proses fibrosis.

¹⁶ Takuji Tomimatsu *et al.*, "Preeclampsia: Maternal Systemic Vascular Disorder Caused by Generalized Endothelial Dysfunction Due to Placental Antiangiogenic Factors," *International Journal of Molecular Sciences*, 2019
Rayan Abdelraheem Mohamed and Ibrahim Abdelrhim Ali, "Role of neutrophil / lymphocyte ratio , uric acid / albumin ratio and uric acid / creatinine ratio as predictors to severity of preeclampsia," *BMC Pregnancy and Childbirth*, 2023.

¹⁷ Lulu N. Jumaydha, Youla A. Assa, and Yanti M. Mewo, "Gambaran kadar protein dalam urin pada pekerja bangunan," *Jurnal e-Biomedik*, 2016.

¹⁸ Nadyah Haruna St. Rihlatun Namira Sudirman *et al.*, "Hubungan Profil Hematologi, Protein Urin, Dan Obesitas Ibu Hamil Pada Kejadian Preeklampsia," *Jurnal Kesehatan*, 2024.

¹⁹ Muhammad Fahmi Aminuddin, Amelia Soda, and Maya Tamara Mawardani, "Gambaran Jumlah dan Jenis Leukosit pada pasien Rumah Sakit Umum Daerah Abdul Wahab Sjahranie Samarinda Overview of the Number and Type of Leukocytes in patients of Abdul Wahab Sjahranie Samarinda Regional General Hospital," *Jurnal Teknologi Laboratorium Medik Borneo*, 2025.

²⁰ Tutik Nushah and Yuly Peristiowati, "Analysis of Preeclampsia in Pregnant Women Reviewing from Vascular Disorders due to Endothelial Dysfunction," *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 2022.

Oleh karena itu, proteinuria dapat berperan sebagai pemicu respon inflamasi yang mendukung peningkatan aktivitas sel-sel imun dalam tubuh ²¹

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain penelitian observasional analitik dengan pendekatan *cross sectional*. Penelitian dilakukan di RSUD Panembahan Senopati Bantul pada bulan Juli - Desember tahun 2024 dengan menggunakan data rekam medis pasien ibu hamil yang terdiagnosis preeklampsia berat.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh ibu hamil yang terdiagnosis preeklampsia berat yang menjalani pemeriksaan laboratorium di RSUD Panembahan Senopati. Teknik pengambilan sampel yang digunakan yaitu menggunakan total sampling dengan jumlah sampel sebanyak 36 responden. Metode pemeriksaan proteinuria menggunakan metode *dipstick* yang dibaca dengan *urine analyzer* Verify U500 dan hasil pemeriksaan angka leukosit menggunakan alat *hematology analyzer* Beckman Coulter DXH Seri 560

Analisis data dilakukan secara univariat dan bivariat. Analisis univariat dilakukan untuk melihat gambaran secara umum yaitu distribusi derajat proteinuria dan jumlah leukosit pada responden penelitian. Analisis bivariat digunakan untuk mengetahui distribusi hubungan derajat proteinuria dengan angka Leukosit pada ibu hamil dengan preeklampsia berat serta melihat hubungan antara derajat proteinuria dan jumlah leukosit pada ibu hamil dengan preeklampsia berat, analisis ini menggunakan uji korelasi Spearman dengan nilai signifikansi ditetapkan pada $p < 0,05$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisis Univariat

Responden dalam penelitian ini adalah ibu hamil preeklampsia berat yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi yang menjalani pemeriksaan proteinuria dan leukosit di RSUD Panembahan Senopati pada semester kedua tahun 2024.

Tabel 1. Karakteristik ibu hamil preeklampsia berat di RSUD Panembahan Senopati pada semester kedua tahun 2024

Karakteristik	Frekuensi	Persentase
Umur		
<20 tahun	1	2,8
>20 tahun	35	97,2
Usia Kehamilan		
>20 minggu	36	100
Total	36	100

Tabel 1 menunjukkan data responden didominasi oleh ibu hamil dengan umur >20 tahun sebanyak 35 responden (97,3%) dan usia kehamilan >20 minggu sebanyak 36 responden (100%).

²¹ Elisa Longhitano *et al.*, "Proteinuria and Progression of Renal Damage : The Main Pathogenetic Mechanisms and Pharmacological Approach," *Journal Medicina*, 2024.

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Nilai Proteinuria pada Ibu Hamil dengan Preeklampsia Berat

Kategori	Frekuensi	Persentase
Negatif	1	2,8
Trace	2	5,6
1+	9	25.0
2+	11	30.6
3+	13	36.1
Total	36	100

Keterangan:

Negatif: tidak ditemukan protein dalam urin (normal)

Trace (\pm): sekitar 10–20 mg/dL, terdapat protein dalam jumlah yang kecil

+1: sekitar 30 mg/dL, menunjukkan proteinuria ringan

+2: sekitar 100 mg/dL, menunjukkan proteinuria sedang

+3: sekitar 300 mg/dL, menunjukkan proteinuria berat²².

Berdasarkan tabel 2 menunjukkan bahwa sebagian ibu hamil dengan preeklampsia berat mengalami proteinuria. Dimana hanya terdapat 1 responden (2,7%) yang tidak mengalami proteinuria, kategori trace terdapat 2 responden (5,4%), kategori proteinuria +1 terdapat 9 responden (24,3%), kategori proteinuria +2 terdapat 11 responden (29,7%) dan kategori proteinuria +3 terdapat 13 responden (37,8%).

Tabel 3. Distribusi Frekuensi Angka Leukosit pada Ibu Hamil Preeklampsia Berat

Angka Leukosit	Frekuensi	Persentase
<10.000/mm ³	10	27
>10.000/mm ³	26	73
Total	36	100

Nilai normal leukosit dalam darah berkisar antara 5.000–10.000/mm³. Berdasarkan tabel 3 menunjukkan bahwa kadar leukosit pada ibu hamil yang terdiagnosis preeklampsia berat mengalami peningkatan leukosit atau leukositosis sejumlah 26 responden (73%), sedangkan terdapat 10 responden (27%) yang tidak mengalami peningkatan angka leukosit. Selain itu, tidak ditemukan responden dengan kadar leukosit di bawah nilai normal (leukopenia).

Tabel 4. Deskriptif Statistik Angka Leukosit pada Ibu Hamil Preeklampsia Berat

Deskriptif Statistik	Nilai
Nilai Minimum	6.64 x 10 ³ /mm ³
Nilai Maximum	22.85 x 10 ³ /mm ³
Mean/Rerata	12.90028 x 10 ³ /mm ³
Standar Deviasi	3.965138

Berdasarkan tabel 4 menunjukkan nilai minimum angka leukosit sebesar 6.64 x 10³/mm³ sedangkan nilai maximum 22.85 x 10³/mm³. Nilai *mean/rerata* jumlah leukosit responden sebesar 12.90028 x 10³/mm³ dengan nilai standar deviasi sebesar

²² Jhonatan R Mejia *et al.*, "Heliyon Diagnostic accuracy of urine dipstick testing for albumin-to-creatinine ratio and albuminuria : A systematic review and meta-analysis," *Journal Heliyon*, 2021.

3.96515. Nilai median dalam penelitian ini menunjukkan bahwa sebagian besar responden memiliki jumlah leukosit yang berada diatas nilai normal serta hal ini menunjukkan bahwa terdapat variasi jumlah leukosit antara responden.

2. Analisis Bivariat

Analisis bivariat yang digunakan terhadap dua variabel penelitian dan untuk mencari hubungan antara derajat proteinuria dan jumlah leukosit pada ibu hamil dengan preeklampsia berat

Tabel 5. Distribusi Hubungan Derajat Proteinuria dengan Angka Leukosit pada Ibu Hamil dengan Preeklampsia Berat

Derajat Proteinuria	Leukosit <10.000/mm ³	Leukosit >10.000/mm ³	Rentang Leukosit	Total
Negatif	0	1	13.690/mm ³	1
Trace	1	1	7.800-13.100/mm ³	2
+1	2	7	8.500-18.420/mm ³	9
+2	3	8	8.130-16.600/mm ³	11
+3	3	10	6.640-22.850/mm ³	13
Total	9	27		36

Berdasarkan tabel 5 sebagian besar responden dengan preeklampsia berat menunjukkan jumlah leukosit di atas 10.000/mm³. Jumlah terbanyak ditemukan pada kelompok proteinuria +3 dengan 10 responden, kemudian diikuti proteinuria +2 sebanyak 8 responden dan proteinuria +1 sebanyak 7 responden. Kategori *trace* dan negatif, masing-masing hanya terdapat 1 responden dengan leukosit lebih dari 10.000/mm³. Data tersebut memperlihatkan kecenderungan peningkatan jumlah leukosit pada derajat proteinuria yang lebih tinggi.

Tabel 6. Hasil Uji Korelasi Spearman antara Proteinuria dan Leukosit pada Pasien Preeklampsia Berat

Variabel	Koefisien Korelasi Spearman (r)	Nilai Signifikansi (p)	Jumlah Sampel
Kadar Proteinuria dan Angka Leukosit	0,201	0,241	36

Berdasarkan tabel 6 didapatkan hasil uji korelasi spearman menunjukkan nilai koefisien korelasi sebesar $r = 0,201$ dengan nilai signifikansi $p = 0,241$ ($p > 0,05$). Nilai koefisien korelasi tersebut menunjukkan bahwa hubungan anatar derajat proteinuria dan jumlah leukosit memiliki kekuatan korelasi yang sangat lemah. Nilai signifikasi yang lebih dari 0,05 menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna antara kadar leukosit dan proteinuria pada pasien preeklampsia berat.

Responden penelitian merupakan ibu hamil dengan preeklampsia berat yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi serta menjalani pemeriksaan proteinuria dan leukosit di RSUD Panembahan Senopati pada semester kedua tahun 2024. Mayoritas responden berada pada kelompok usia >20 tahun (97,2%) dengan seluruhnya memiliki usia kehamilan >20 minggu (100%). Gambaran ini sesuai dengan karakteristik preeklampsia yang berkembang

setelah usia kehamilan 20 minggu akibat gangguan perfusi plasenta dan disfungsi endotel maternal²³

Distribusi frekuensi proteinuria memperlihatkan dominasi kategori +3 (36,1%) dan +2 (30,6%), sedangkan kategori negatif dan *trace* hanya ditemukan pada sebagian kecil responden. Hasil ini menunjukkan bahwa mayoritas ibu hamil dengan preeklampsia berat telah mengalami proteinuria derajat sedang hingga berat, temuan ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh²⁴ yang melaporkan variasi derajat proteinuria pada pasien preeklampsia berat, dengan dominasi pada kategori +2 dan +3. Keterlibatan ginjal pada kondisi ini terjadi akibat kerusakan endotel pembuluh darah glomerulus yang meningkatkan permeabilitas sehingga protein dapat keluar melalui urin. Proteinuria juga digunakan sebagai indikator dalam menilai tingkat keparahan preeklampsia²⁵.

Pemeriksaan protein urin metode *dipstick* didasarkan pada reaksi *protein error of indicator*, yaitu perubahan warna indikator akibat adanya protein terutama albumin tanpa disertai perubahan pH yang bermakna. Pemeriksaan dilakukan dengan mencelupkan strip ke dalam urin, kemudian perubahan warna yang terjadi dibaca oleh alat *urine analyzer* secara otomatis menggunakan sistem reflektansi fotometri, sehingga hasil lebih objektif dan mengurangi subjektivitas pembacaan visual²⁶.

Distribusi angka leukosit menunjukkan sebagian besar responden mengalami leukositosis ($>10.000/\text{mm}^3$) sebesar 73%, sedangkan 27% berada dalam rentang normal dan tidak ditemukan leukopenia. Nilai rerata leukosit sebesar $12,90 \times 10^3/\text{mm}^3$ mengindikasikan adanya kecenderungan peningkatan leukosit. Temuan ini sejalan dengan penelitian²⁷ dari 15 responden yang mengalami preeklampsia berat, Sebagian besar 83% memiliki kadar leukosit tinggi sedangkan 27% lainnya menunjukkan kadar leukosit dalam batas normal. Kondisi tersebut mencerminkan adanya respon inflamasi sistemik selama kehamilan. Aktivasi inflamasi pada preeklampsia berhubungan dengan disfungsi endotel dan gangguan perfusi plasenta yang memicu aktivasi sel imun serta peningkatan leukosit dalam sirkulasi darah²⁸. Peran leukosit sebagai komponen utama sistem imun juga dijelaskan dalam literatur yang diterbitkan oleh *National Center for Biotechnology Information*²⁹

Pola distribusi tersebut menunjukkan ketidaksesuaian antara derajat proteinuria dan jumlah leukosit. Nilai leukosit yang tinggi ditemukan pada proteinuria derajat rendah (+1), sedangkan nilai leukosit yang lebih rendah juga ditemukan pada proteinuria derajat tinggi (+3). Variasi ini menunjukkan bahwa peningkatan leukosit tidak selalu mengikuti kenaikan derajat proteinuria. Temuan ini sejalan dengan penelitian³⁰ yang menunjukkan bahwa pada preeklampsia terdapat variasi respon inflamasi yang tidak selalu berkorelasi langsung dengan

²³ Devita Rahmayani Basuki Rachmad, Apriani, "Deteksi Pre-Eklampsia Pada Ibu Hamil Trisemester 203 Melalui Pemeriksaan Protein Urin," *Jurnal analisis kesehatan klinikal sains*, 2021.

²⁴ Nurmainah *et al.* (2021)

²⁵ Vebianti Permadi and Pudji Lestari, "Profile of pregnant women with preeclampsia and its termination method," *Journal unair*, 2022.

²⁶ Sergio Terracina *et al.*, "Urine Dipstick Analysis on Automated Platforms: Is a Reliable Screening Tool for Proteinuria? An Experience from Umberto I Hospital in Rome," *journal biomedicines*, 2023.

²⁷ Masruroh *et al.* (2023)

²⁸ Farida Giyartika and Soedjajadi Keman, "Perbedaan Peningkatan Leukosit Pada Radiografer Di Rumah Sakit Islam Jemursari," *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 2020.

²⁹ Victoria Mank; Waqas Azhar; Kevin Brown, "Leukocytosis," *National Center for Biotechnology Information*, 2021.

³⁰ Tang *et al.* (2022)

derajat kerusakan organ. Penelitian tersebut menjelaskan bahwa proteinuria mencerminkan derajat kerusakan ginjal akibat disfungsi endotel yang berkembang secara bertahap, sedangkan leukosit merupakan indikator respon inflamasi akut yang bersifat dinamis dan dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti stres, infeksi, maupun kondisi fisiologis kehamilan.

Hal ini diperkuat oleh penelitian³¹ menunjukkan bahwa biomarker inflamasi pada preeklampsia memiliki tingkat heterogenitas yang tinggi serta hubungan yang tidak konsisten dengan derajat keparahan penyakit, yang dipengaruhi oleh variasi waktu pemeriksaan, kondisi klinis pasien, dan mekanisme patofisiologi yang bersifat multifaktorial. Penelitian³² menegaskan bahwa preeklampsia melibatkan berbagai jalur molekuler dan biomarker yang beragam, sehingga setiap parameter klinis mencerminkan aspek patofisiologi yang berbeda dan tidak selalu menunjukkan hubungan yang searah.

Analisis hubungan antara derajat proteinuria dan jumlah leukosit menggunakan uji Spearman menghasilkan nilai $r = 0,201$ dengan $p = 0,241$ ($p > 0,05$), yang menunjukkan bahwa keterkaitan antara kedua variabel cenderung rendah dan belum menunjukkan makna statistik yang kuat. Temuan ini mengindikasikan bahwa proteinuria dan leukositosis dapat muncul bersamaan sebagai manifestasi klinis preeklampsia berat, namun tidak selalu menunjukkan pola hubungan yang linear. Variasi data memperlihatkan bahwa nilai leukosit yang tinggi masih dapat ditemukan pada derajat proteinuria rendah, sedangkan nilai yang lebih rendah juga muncul pada derajat proteinuria yang lebih tinggi. Pola yang tidak searah ini mencerminkan bahwa peningkatan leukosit tidak selalu mengikuti perubahan derajat proteinuria secara konsisten.

Temuan ini sejalan dengan penelitian³³ dengan nilai signifikansi $p = 0,11$ ($p > 0,05$), yang mengartikan tidak adanya korelasi yang kuat antara proteinuria dan peningkatan leukosit terhadap pasien preeklampsia berat. Hasil ini serupa dengan penelitian yang dilakukan oleh³⁴ yang mendapatkan hasil penelitian tidak terdapat hubungan antara proteinuria dan leukositosis terhadap pasien preeklampsia.

Perbedaan karakteristik biologis kedua parameter menjadi faktor utama yang mempengaruhi hasil tersebut. Leukosit merupakan indikator inflamasi akut yang dapat meningkat dengan cepat sebagai respons terhadap stres atau proses inflamasi. Proteinuria berkembang secara bertahap akibat kerusakan endotel dan gangguan filtrasi glomerulus sehingga peningkatan kedua parameter tidak selalu terjadi secara bersamaan³⁵

Kecenderungan hubungan antara leukosit dan proteinuria dalam penelitian ini belum menunjukkan pola yang kuat, meskipun secara teoritis keduanya memiliki keterkaitan dalam patofisiologi preeklampsia. Kondisi tersebut dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya fase inpartu, di mana sebagian besar responden berada pada kondisi mendekati persalinan. Secara fisiologis, proses persalinan dapat meningkatkan jumlah leukosit akibat stres fisik dan aktivasi uterus, sehingga peningkatan leukosit tidak sepenuhnya

³¹ Haidar *et al.* (2025)

³² Rybak-krzyszkowska *et al.* (2023)

³³ Putro *et al.* (2019)

³⁴ St. Rihlatun Namira Sudirman *et al.* (2024)

³⁵ Megan A Opichka *et al.*, "Vascular Dysfunction in Preeclampsia," *Journal Cells*, 2021.

mencerminkan tingkat keparahan preeklampsia atau kerusakan ginjal yang berkaitan dengan proteinuria ³⁶.

Perbedaan pola ini juga dapat dijelaskan melalui mekanisme patofisiologi yang berbeda antara kedua parameter. Proteinuria mencerminkan derajat kerusakan ginjal akibat disfungsi endotel yang berkembang secara bertahap, sedangkan leukosit lebih merepresentasikan respon inflamasi akut yang bersifat dinamis dan dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti stres, infeksi, maupun kondisi fisiologis kehamilan ³⁷. Kondisi tersebut menyebabkan peningkatan kedua parameter tidak selalu terjadi secara bersamaan, sehingga interpretasi klinis memerlukan kombinasi parameter lain yang lebih komprehensif.

Keseluruhan hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa keterkaitan antara proteinuria dan jumlah leukosit relatif terbatas dan belum memperlihatkan makna statistik yang kuat. Parameter leukosit lebih tepat digunakan sebagai bagian dari penilaian pendukung, bukan sebagai indikator tunggal dalam menentukan tingkat keparahan proteinuria pada preeklampsia, sehingga interpretasi klinis sebaiknya dilakukan secara menyeluruh dengan mempertimbangkan berbagai parameter lain.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar ibu hamil dengan preeklampsia berat di RSUD Panembahan Senopati memiliki derajat proteinuria tinggi (+2 dan +3) yang menandakan gangguan fungsi ginjal serta mayoritas mengalami peningkatan jumlah leukosit sebagai respons inflamasi. Analisis korelasi Spearman menunjukkan tidak terdapat hubungan yang bermakna antara derajat proteinuria dan jumlah leukosit, sehingga peningkatan leukosit tidak secara langsung berkaitan dengan tingkat keparahan proteinuria

Saran

Hasil penelitian ini dapat menjadi tambahan informasi mengenai gambaran proteinuria dan jumlah leukosit pada ibu hamil dengan preeklampsia berat serta dapat digunakan sebagai bagian dari pemantauan kondisi pasien. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan jumlah sampel yang lebih besar, menambahkan parameter inflamasi lain seperti neutrofil atau rasio neutrofil-limfosit, serta mempertimbangkan waktu pengambilan sampel dengan tidak hanya berfokus pada ibu hamil yang mendekati persalinan agar hasil lebih akurat dan hubungan antar variabel terlihat lebih jelas.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Muhammad Fahmi Aminuddin, Amelia Soda, and Maya Tamara Mawardani. "Gambaran Jumlah dan Jenis Leukosit pada pasien Rumah Sakit Umum Daerah Abdul Wahab Sjahranie Samarinda Overview of the Number and Type of Leukocytes in patients of Abdul Wahab Sjahranie Samarinda Regional General Hospital." *Jurnal Teknologi Laboratorium Medik Borneo*, 2025, 47–52.
- [2] Devita Rahmayani Basuki Rachmad, Apriani. "Deteksi Pre-Eklampsia Pada Ibu Hamil Trisemester 203 Melalui Pemeriksaan Protein Urin." *Jurnal analisis kesehatan klinikal*

³⁶ Lyndsey S Benson *et al.*, "Leukocytosis during cervical preparation with osmotic dilators for dilation and evacuation," *SAGE Open Medicine SAGE*, 2021.

³⁷ Lanjing Tang *et al.*, "Acute stress induces an inflammation dominated by innate immunity represented by neutrophils in mice," *Frontiers in Immunology*, 2022.

- sains, 2021, 150–58.
- [3] Lyndsey S Benson, Jordan Stevens, Elizabeth A Micks, and Sarah W Prager. "Leukocytosis during cervical preparation with osmotic dilators for dilation and evacuation." *SAGE Open Medicine* SAGE, 2021.
 - [4] Halenur Bozda, Ergül Demirçivi Bör, and Esra Akdeniz. "The predictive value of total leukocyte count and leukocyte differential for severe preeclampsia." *Perinatal Journal*, 2018.
 - [5] Mahesh Chandra and Ansar Ahmad Paray. "Natural Physiological Changes During Pregnancy." *Journal of biology and medicine*, 2024, 85–92.
 - [6] Murni Lestari Eka Mardiana, Siti Mardhatillah Musa. "Metode Hypnosis Dalam Mengatasi Perubahan Psikologis Selama Masa Kehamilan : Studi Literatur Eka." 2022.
 - [7] Jeovan Fillandro, Dewanta Setyawan, Ida Ayu, Dewi Wiryanthini, and Ni Wayan Tianing. "GAMBARAN KADAR PROTEIN URINE PADA IBU HAMIL PREEKLAMPSIA Program Studi Sarjana Kedokteran dan Profesi Dokter , Fakultas Kedokteran Universitas Udayana Departemen Biokimia , Program Studi Sarjana Kedokteran dan Profesi Dokter , Fakultas Kedokteran Universi." *Jurnal Medika Udayana*, 2019, 1–5.
 - [8] Farida Giyartika and Soedjajadi Keman. "PERBEDAAN PENINGKATAN LEUKOSIT PADA RADIOGRAFER DI RUMAH SAKIT ISLAM JEMURSARI." *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 2020.
 - [9] Ria Gustrini. "CALCIUM SUPPLEMENTATION IN PREGNANT WOMEN TO REDUCE Ria Gustirini Program Studi DIII Kebidanan STIKes Muhammdiyah Palembang PENDAHULUAN Preeklampsia adalah gangguan multisistem yang mempersulit 3 % - 8 % dari kehamilan dan merupakan salah satu penyebab uta." *Jurnal Kebidanan*, 2019, 151–60.
 - [10] Rumaissa Haidar, Abdeldaem Mohamed, Nahla Mohamed, et al. "Biomarkers of Inflammation and Their Association With the Severity and Onset of Preeclampsia : A Systematic Review." 2025.
 - [11] Lulu N. Jumaydha, Youla A. Assa, and Yanti M. Mewo. "Gambaran kadar protein dalam urin pada pekerja bangunan." *Jurnal e-Biomedik*, 2016.
 - [12] Profil Kesehatan Kemenkes. *Profil kesehatan indonesia*. 2021.
 - [13] Profil Kesehatan Kemenkes. *PROFIL KESEHATAN INDONESIA 2023*. 2023.
 - [14] Elisa Longhitano, Vincenzo Calabrese, Chiara Casuscelli, et al. "Proteinuria and Progression of Renal Damage: The Main Pathogenetic Mechanisms and Pharmacological Approach." *Journal Medicina*, 2024.
 - [15] Nur Masruroh, Lailatul Khusnul Rizki, Uliyatul Laili, and Dhifa Nur Alifah. "The effectiveness of CRP and leukocyte examinations as a detection of risk factors for pre-eclampsia in pregnant women." 2023, 1227–30.
 - [16] Jhonatan R Mejia, Jose Ernesto Fernandez-chinguel, Gandy Dolores-maldonado, Jessica Hanae Zafra-tanaka, and Alvaro Taype-rondan. "Heliyon Diagnostic accuracy of urine dipstick testing for albumin-to-creatinine ratio and albuminuria : A systematic review and meta-analysis." *Journal Heliyon*, 2021.
 - [17] Rayan Abdelraheem Mohamed and Ibrahim Abdelrhim Ali. "Role of neutrophil / lymphocyte ratio , uric acid / albumin ratio and uric acid / creatinine ratio as predictors to severity of preeclampsia." *BMC Pregnancy and Childbirth*, 2023, 1–8.

- [18] Nurmainah Nurmainah, Firda M. Hadad, and Mohamad Andrie. "Profil Proteinuria dan Tekanan Darah pada Pasien Preeklampsia Berat yang menggunakan Antihipertensi." *Indonesian Journal of Clinical Pharmacy*, 2021, 79.
- [19] Tutik Nushah and Yuly Peristiowati. "Analysis of Preeclampsia in Pregnant Women Reviewing from Vascular Disorders due to Endothelial Dysfunction." *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 2022, 95–108.
- [20] Chinedu L Olisa, Betrand O Nwosu, George U Eleje, et al. "Comparison of urine protein – creatinine ratio and urine dipstick test for significant proteinuria in preeclamptic women." 2024, 1–12.
- [21] Megan A Opichka, Matthew W Rappelt, David D Gutterman, Justin L Grobe, and Jennifer J Mcintosh. "Vascular Dysfunction in Preeclampsia." *Journal Cells*, 2021.
- [22] Vebianti Permadi and Pudji Lestari. "Profile of pregnant women with preeclampsia and its termination method." *Journal unair*, 2022, 10–16.
- [23] Andreas Putro, Ragil Santoso, Millatul Laila, et al. "HUBUNGAN LEUKOSIT DENGAN PROTEIN URINE PADA IBU HAMIL TRIMESTER III DI PUSKESMAS KLAMPIS BANGKALAN MADURA." *Medical Technology and Public Health Journal (MTPH)*, 2019, 101–6.
- [24] Nadyah Haruna St. Rihlatun Namira Sudirman, Azizah Nurdin, Risma Irnawati, and A Qadir Gassing. "Hubungan Profil Hematologi, Protein Urin, Dan Obesitas Ibu Hamil Pada Kejadian Preeklampsia." *Jurnal Kesehatan*, 2024, 238–52.
- [25] Magda Rybak-krzyszkowska, Jakub Staniczek, Adrianna Kondracka, et al. "From Biomarkers to the Molecular Mechanism of Preeclampsia — A Comprehensive Literature Review." *International Journal of Molecular Sciences*, 2023.
- [26] Soufni Morawati dan Helwi Nofira. "Preeklampsia Berat." *Nusantara Hasana Journal*, 2025, 318–24.
- [27] Lanjing Tang, Nannan Cai, Yao Zhou, Yi Liu, and Jingxia Hu. "Acute stress induces an inflammation dominated by innate immunity represented by neutrophils in mice." *Frontiers in Immunology*, 2022, 1–13.
- [28] Sergio Terracina, Antonio Pallaria, Marco Lucarelli, et al. "Urine Dipstick Analysis on Automated Platforms : Is a Reliable Screening Tool for Proteinuria ? An Experience from Umberto I Hospital in Rome." *journal biomedicines*, 2023.
- [29] Takuji Tomimatsu, Kazuya Mimura, Shinya Matsuzaki, and Masayuki Endo. "Preeclampsia: Maternal Systemic Vascular Disorder Caused by Generalized Endothelial Dysfunction Due to Placental Antiangiogenic Factors." *International Journal of Molecular Sciences*, 2019, 1–18.
- [30] Nora Veri, Lia Lajuna, Cut Mutiah, Halimatussakdiah, and Dewita. "Patofisiologi Preeklampsia." *Femina: Jurnal Ilmiah Kebidanan*, 2024, 283–96.
- [31] Victoria Mank; Waqas Azhar; Kevin Brown. "Leukocytosis." *National Center for Biotechnology Information*, 2021.
- [32] WHO. "Guidelines for Standard." 2016, 1–22.
- [33] WHO. "Pre-eclampsia." 2023.
- [34] Wiwit Indriyani Aslina and Yuni Riska Hadi. "Differences in Hematocrit and Leukocyte Levels in Preeclampsia and Severe Preeclampsia." *Professional Health Journal*, 2025, 741–52.