



ANALISIS RASIO NEUTROFIL-LIMFOSIT SEBAGAI PENANDA INFLAMASI PADA IBU HAMIL DENGAN PREEKLAMPSIA DI RS GOTONG ROYONG SURABAYA

Yustisia Amalia^{1#}, Miftahul Khairoh², Arkha Rosyaria Badrus³

¹ Program Studi Teknologi Bank Darah, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Dr. Soetomo

²⁻³ Program Studi Sarjana Kebidanan, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Dr. Soetomo

ARTICLE INFORMATION

Received: June 29th 2026

Revised: July 1st 2026

Accepted: July 1st 2026

KEYWORD

NLR, preeklampsia, inflamasi, hematologi, ibu hamil

NLR, preeclampsia, inflammation, hematology, pregnant women

CORRESPONDING AUTHOR

Name: Yustisia Amalia

E-mail:

yustisia.amalia@unitomo.ac.id

DOI :

10.62354/jurnalmedicare.v5i3.539

ABSTRACT

Background: Preeclampsia is a pregnancy complication associated with systemic inflammation and endothelial dysfunction. The neutrophil-to-lymphocyte ratio (NLR) is a simple hematological parameter that can be used as an inflammatory marker.

Objective: This study aimed to analyze NLR as an inflammatory marker in pregnant women with preeclampsia at Gotong Royong Hospital Surabaya.

Methods: This study used an observational analytic design with a cross-sectional approach. The sample consisted of 40 pregnant women with preeclampsia. Data were obtained from medical records and complete blood count results.

Results: A total of 28 respondents (70%) had preeclampsia without severe features, while 12 respondents (30%) had preeclampsia with severe features. The median NLR among all respondents was 3.85. The median NLR in the preeclampsia with severe features group was higher than in the group without severe features, at 5.42 and 3.18, respectively. Statistical analysis showed a significant association between NLR and preeclampsia severity, with $p=0.001$.

Conclusion: NLR has the potential to serve as a simple inflammatory marker in pregnant women with preeclampsia.

© 2026 Yustisia, et al.

A. PENDAHULUAN

Preeklampsia merupakan salah satu komplikasi kehamilan yang masih menjadi masalah penting dalam kesehatan maternal dan perinatal. Kondisi ini umumnya terjadi setelah usia kehamilan 20 minggu, ditandai dengan peningkatan tekanan darah, proteinuria, atau disertai tanda gangguan organ maternal seperti trombositopenia, gangguan fungsi ginjal, gangguan fungsi hati, edema paru, nyeri kepala berat, maupun gangguan penglihatan. Preeklampsia dapat berkembang menjadi eklampsia yang ditandai dengan kejang dan berisiko mengancam jiwa ibu maupun janin apabila tidak terdeteksi dan ditangani secara cepat. WHO

menyebutkan bahwa preeklampsia memengaruhi sekitar 3-8% perempuan yang melahirkan di seluruh dunia dan berkontribusi besar terhadap morbiditas serta mortalitas maternal dan perinatal.

Secara global, kematian ibu masih menjadi indikator penting keberhasilan pelayanan kesehatan. Estimasi antar-lembaga PBB menunjukkan bahwa rasio kematian ibu dunia pada tahun 2023 adalah 197 kematian per 100.000 kelahiran hidup, dengan sekitar 260.000 perempuan meninggal setiap tahun akibat komplikasi kehamilan dan persalinan. Komplikasi penyebab kematian ibu sebagian besar dapat dicegah melalui deteksi dini, pelayanan antenatal yang memadai, persalinan oleh tenaga kesehatan terampil, serta penatalaksanaan kegawatdaruratan obstetri yang tepat. Di antara penyebab kematian maternal, perdarahan dan gangguan hipertensi dalam kehamilan, termasuk preeklampsia, masih menjadi penyebab utama secara global.

Beban preeklampsia juga masih relevan di Indonesia. Profil Kesehatan Indonesia 2024 yang dipublikasikan Kementerian Kesehatan menjadi rujukan tahunan resmi mengenai situasi kesehatan nasional. Data tersebut menunjukkan bahwa pada tahun 2024 terdapat sekitar 4.151 kematian ibu di Indonesia. Penyebab terbanyak meliputi komplikasi non-obstetrik dalam kehamilan sebanyak 1.351 kasus, diikuti hipertensi dalam kehamilan, persalinan, dan nifas sebanyak 988 kasus, serta perdarahan obstetrik sebanyak 955 kasus. Data ini menunjukkan bahwa gangguan hipertensi dalam kehamilan, termasuk preeklampsia, masih menjadi salah satu penyebab utama kematian ibu di Indonesia.

Patofisiologi preeklampsia bersifat kompleks dan belum sepenuhnya dipahami. Beberapa mekanisme yang banyak dikaitkan dengan preeklampsia meliputi gangguan implantasi plasenta, insufisiensi perfusi uteroplasenta, stres oksidatif, aktivasi imun maternal, inflamasi sistemik, dan disfungsi endotel. Proses inflamasi tersebut dapat memengaruhi respons leukosit, termasuk peningkatan neutrofil dan perubahan jumlah limfosit. Oleh karena itu, parameter hematologi yang berasal dari pemeriksaan darah lengkap berpotensi digunakan sebagai indikator sederhana untuk menggambarkan kondisi inflamasi pada ibu hamil dengan preeklampsia.

Rasio neutrofil-limfosit atau *neutrophil-to-lymphocyte ratio* (NLR) merupakan indeks inflamasi yang diperoleh dari perbandingan jumlah neutrofil absolut terhadap jumlah limfosit absolut. Pemeriksaan ini mudah dilakukan karena neutrofil dan limfosit merupakan bagian dari pemeriksaan darah lengkap yang rutin tersedia di fasilitas pelayanan kesehatan. NLR telah banyak diteliti sebagai penanda inflamasi pada berbagai kondisi klinis, termasuk penyakit terkait kehamilan. Meta-analisis tahun 2024 menyatakan bahwa NLR berpotensi menjadi penanda biokimia yang menjanjikan untuk skrining preeklampsia, khususnya karena pemeriksaannya relatif terjangkau dan mudah diakses.

Bukti terbaru juga menunjukkan adanya hubungan antara peningkatan NLR dan preeklampsia. Tinjauan sistematis dan meta-analisis observasional tahun 2026 melaporkan bahwa kadar NLR secara bermakna lebih tinggi pada perempuan dengan preeklampsia dibandingkan ibu hamil normotensif. Namun,

penelitian tersebut juga menegaskan bahwa NLR belum dapat digunakan sebagai alat diagnosis tunggal karena masih terdapat heterogenitas antarpemeriksaan, perbedaan waktu pengambilan sampel, serta belum adanya titik potong klinis yang seragam. Dengan demikian, penelitian lokal tetap diperlukan untuk menilai karakteristik NLR pada populasi tertentu dan melihat relevansinya terhadap derajat keparahan preeklampsia.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian analitik observasional dengan pendekatan cross-sectional. Penelitian dilakukan di RS Gotong Royong Surabaya dengan menggunakan data sekunder dari rekam medis dan hasil pemeriksaan laboratorium ibu hamil dengan preeklampsia.

Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh ibu hamil yang didiagnosis preeklampsia di RS Gotong Royong Surabaya. Sampel penelitian berjumlah 40 responden yang dipilih menggunakan teknik total sampling, yaitu seluruh ibu hamil dengan preeklampsia yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi selama periode penelitian.

Kelompok Penelitian

Responden dalam penelitian ini dibagi menjadi dua kelompok berdasarkan derajat preeklampsia, yaitu:

1. **Kelompok preeklampsia tanpa gejala berat**
Ibu hamil dengan preeklampsia yang tidak disertai tanda atau gejala berat. Pada penelitian ini terdapat 28 responden (70%) dalam kelompok ini.
2. **Kelompok preeklampsia dengan gejala berat**
Ibu hamil dengan preeklampsia yang disertai tanda atau gejala berat, seperti tekanan darah sangat tinggi, gangguan fungsi organ, trombositopenia, gangguan fungsi hati atau ginjal, nyeri kepala berat, gangguan penglihatan, atau tanda klinis berat lain sesuai diagnosis dokter. Pada penelitian ini terdapat 12 responden (30%) dalam kelompok ini.

Kriteria Inklusi

Kriteria inklusi dalam penelitian ini meliputi:

1. Ibu hamil dengan usia kehamilan ≥ 20 minggu.
2. Terdiagnosis preeklampsia oleh dokter berdasarkan data rekam medis.
3. Memiliki data tekanan darah sistolik dan diastolik.
4. Memiliki klasifikasi derajat preeklampsia, yaitu preeklampsia tanpa gejala berat atau preeklampsia dengan gejala berat.
5. Memiliki hasil pemeriksaan darah lengkap, khususnya jumlah neutrofil dan limfosit.
6. Data rekam medis memuat informasi dasar responden, seperti usia ibu dan usia kehamilan.

Kriteria Eksklusi

Kriteria eksklusi dalam penelitian ini meliputi:

1. Ibu hamil dengan tanda infeksi akut, seperti demam atau leukositosis yang dicurigai akibat infeksi.
2. Ibu hamil dengan penyakit autoimun.
3. Ibu hamil dengan kelainan hematologi, seperti leukemia, anemia aplastik, atau trombositopenia akibat penyakit darah lain.
4. Ibu hamil dengan keganasan.
5. Ibu hamil yang sedang menggunakan kortikosteroid atau obat immunosupresan jangka panjang.
6. Ibu hamil dengan data rekam medis atau hasil laboratorium yang tidak lengkap.

Variabel Penelitian

Variabel independen dalam penelitian ini adalah rasio *neutrofil-limfosit* atau *neutrophil-to-lymphocyte ratio* (NLR). Variabel dependen adalah derajat preeklampsia, yaitu preeklampsia tanpa gejala berat dan preeklampsia dengan gejala berat.

Nilai NLR dihitung menggunakan rumus:

$$\text{NLR} = \text{jumlah neutrofil absolut} / \text{jumlah limfosit absolut}$$

Alur Penelitian

Alur penelitian dilakukan melalui beberapa tahapan berikut:

1. Peneliti mengajukan izin penelitian kepada pihak RS Gotong Royong Surabaya.
2. Setelah izin diperoleh, peneliti melakukan penelusuran data rekam medis ibu hamil yang didiagnosis preeklampsia.
3. Peneliti melakukan seleksi data berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi.
4. Subjek yang memenuhi kriteria dimasukkan sebagai sampel penelitian.
5. Data yang dikumpulkan meliputi usia ibu, usia kehamilan, tekanan darah, derajat preeklampsia, jumlah neutrofil, dan jumlah limfosit.
6. Peneliti menghitung nilai NLR dari hasil pemeriksaan neutrofil dan limfosit.
7. Responden dikelompokkan menjadi preeklampsia tanpa gejala berat dan preeklampsia dengan gejala berat.
8. Data yang telah terkumpul dilakukan proses editing, coding, entry, dan cleaning.
9. Analisis data dilakukan secara deskriptif dan analitik.
10. Hasil analisis diinterpretasikan untuk menilai hubungan antara NLR dan derajat preeklampsia.

Analisis Data

Analisis deskriptif digunakan untuk menggambarkan karakteristik responden, distribusi derajat preeklampsia, serta nilai neutrofil, limfosit, dan NLR. Uji normalitas dilakukan terlebih dahulu untuk mengetahui distribusi data. Apabila

data berdistribusi normal, perbedaan nilai NLR antara kedua kelompok dianalisis menggunakan Independent T-Test. Apabila data tidak berdistribusi normal, digunakan Mann-Whitney Test. Hubungan antara nilai NLR dan derajat preeklampsia dianalisis menggunakan uji Spearman Rank. Hasil analisis dinyatakan bermakna apabila nilai $p < 0,05$.

C. HASIL PENELITIAN

Penelitian ini melibatkan 40 ibu hamil dengan preeklampsia di RS Gotong Royong Surabaya. Data yang dianalisis meliputi karakteristik responden, derajat preeklampsia, jumlah neutrofil, jumlah limfosit, dan nilai rasio neutrofil-limfosit/NLR.

1. Karakteristik Responden

Tabel 1. Karakteristik Responden Ibu Hamil dengan Preeklampsia

Karakteristik	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Usia ibu <20 tahun	3	7,5
Usia ibu 20–35 tahun	29	72,5
Usia ibu >35 tahun	8	20,0
Usia kehamilan trimester II	6	15,0
Usia kehamilan trimester III	34	85,0
Primigravida	17	42,5
Multigravida	23	57,5

Berdasarkan Tabel 1, sebagian besar responden berada pada kelompok usia 20-35 tahun, yaitu sebanyak 29 responden (72,5%). Mayoritas responden memiliki usia kehamilan trimester III sebanyak 34 responden (85%), dan sebagian besar merupakan multigravida sebanyak 23 responden (57,5%).

2. Distribusi Derajat Preeklampsia

Tabel 2. Distribusi Derajat Preeklampsia

Derajat Preeklampsia	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Preeklampsia tanpa gejala berat	28	70,0
Preeklampsia dengan gejala berat	12	30,0
Total	40	100,0

Berdasarkan Tabel 2, sebagian besar responden mengalami preeklampsia tanpa gejala berat, yaitu sebanyak 28 responden (70%), sedangkan 12 responden (30%) mengalami preeklampsia dengan gejala berat.

3. **Gambaran Parameter Hematologi**

Tabel 3. Gambaran Nilai Neutrofil, Limfosit, dan NLR

Parameter	Median	Minimum–Maksimum
Neutrofil absolut	7,80	4,20–12,60
Limfosit absolut	2,00	1,10–3,50
NLR	3,85	2,10–7,80

Berdasarkan Tabel 3, median nilai NLR pada seluruh responden adalah 3,85, dengan nilai minimum 2,10 dan maksimum 7,80. Nilai ini menunjukkan adanya variasi respons inflamasi pada ibu hamil dengan preeklampsia.

4. **Perbandingan NLR Berdasarkan Derajat Preeklampsia**

Tabel 4. Perbandingan Nilai NLR Berdasarkan Derajat Preeklampsia

Kelompok	n	Median NLR	Minimum–Maksimum	p-value
Preeklampsia tanpa gejala berat	28	3,18	2,10–5,10	0,001
Preeklampsia dengan gejala berat	12	5,42	3,90–7,80	
Total	40	3,85	2,10–7,80	

Hasil analisis menunjukkan bahwa median NLR pada kelompok preeklampsia dengan gejala berat lebih tinggi dibandingkan kelompok preeklampsia tanpa gejala berat, yaitu 5,42 dibandingkan 3,18. Hasil uji Mann-Whitney menunjukkan nilai $p=0,001$, sehingga terdapat perbedaan bermakna nilai NLR antara kedua kelompok.

5. **Hubungan NLR dengan Derajat Preeklampsia**

Tabel 5. Hubungan NLR dengan Derajat Preeklampsia

Variabel	Koefisien Korelasi (r)	p-value	Keterangan
NLR dengan derajat preeklampsia	0,553	0,001	Hubungan positif sedang

Hasil uji Spearman menunjukkan nilai $p=0,001$ dengan koefisien korelasi $r=0,553$. Hal ini menunjukkan terdapat hubungan positif sedang antara nilai NLR dan derajat preeklampsia. Semakin tinggi nilai NLR, semakin berat derajat preeklampsia yang dialami responden.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 40 ibu hamil dengan preeklampsia, sebanyak 28 responden (70%) mengalami preeklampsia tanpa gejala berat dan 12 responden (30%) mengalami preeklampsia dengan gejala berat. Median nilai NLR seluruh responden adalah 3,85. Kelompok preeklampsia dengan gejala berat memiliki median NLR lebih

tinggi dibandingkan kelompok preeklampsia tanpa gejala berat, yaitu 5,42 dan 3,18. Hasil uji statistik menunjukkan terdapat perbedaan bermakna nilai NLR antara kedua kelompok dengan nilai $p=0,001$. Selain itu, uji Spearman menunjukkan adanya hubungan positif sedang antara NLR dan derajat preeklampsia dengan nilai $r=0,553$ dan $p=0,001$. Temuan ini menunjukkan bahwa peningkatan NLR berkaitan dengan derajat keparahan preeklampsia.

D. PEMBAHASAN

1. Karakteristik Responden Ibu Hamil dengan Preeklampsia

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar responden berada pada kelompok usia 20-35 tahun, yaitu sebanyak 29 responden (72,5%). Kelompok usia ini merupakan usia reproduksi yang secara umum dianggap sebagai rentang usia aman untuk kehamilan. Meskipun demikian, preeklampsia tetap dapat terjadi pada kelompok usia reproduktif karena kondisi ini tidak hanya dipengaruhi oleh usia ibu, tetapi juga oleh faktor lain seperti status vaskular maternal, riwayat hipertensi, paritas, indeks massa tubuh, faktor plasenta, dan respons imun maternal.

Sebagian besar responden berada pada usia kehamilan trimester III, yaitu sebanyak 34 responden (85%). Hal ini sesuai dengan karakteristik klinis preeklampsia yang umumnya muncul setelah usia kehamilan 20 minggu dan lebih sering teridentifikasi pada trimester akhir kehamilan. Pada trimester III, beban hemodinamik maternal meningkat, kebutuhan perfusi uteroplasenta bertambah, dan manifestasi klinis preeklampsia dapat menjadi lebih jelas.

Berdasarkan paritas, sebagian besar responden merupakan multigravida sebanyak 23 responden (57,5%). Meskipun preeklampsia sering dikaitkan dengan primigravida, kejadian pada multigravida tetap dapat ditemukan, terutama bila terdapat faktor risiko seperti riwayat preeklampsia sebelumnya, hipertensi kronis, penyakit ginjal, obesitas, diabetes, atau jarak kehamilan yang panjang. Dengan demikian, pemantauan risiko preeklampsia perlu dilakukan pada seluruh ibu hamil, baik primigravida maupun multigravida.

2. Distribusi Derajat Preeklampsia

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 40 responden, sebanyak 28 responden (70%) mengalami preeklampsia tanpa gejala berat dan 12 responden (30%) mengalami preeklampsia dengan gejala berat. Proporsi ini menunjukkan bahwa sebagian besar kasus preeklampsia yang ditemukan berada pada kategori tanpa gejala berat. Hal ini dapat mengindikasikan bahwa sebagian kasus telah terdeteksi sebelum berkembang menjadi kondisi yang lebih berat.

Namun, proporsi preeklampsia dengan gejala berat sebesar 30% tetap perlu mendapat perhatian karena kelompok ini memiliki risiko komplikasi lebih tinggi. Preeklampsia dengan gejala berat dapat disertai tekanan darah yang sangat tinggi, gangguan fungsi organ, trombositopenia, gangguan fungsi hati

atau ginjal, gejala neurologis, edema paru, hingga risiko eklampsia. Kondisi ini membutuhkan pemantauan dan penatalaksanaan yang lebih intensif untuk mencegah komplikasi maternal dan perinatal.

Temuan ini menegaskan pentingnya deteksi dini dan evaluasi laboratorium pada ibu hamil dengan hipertensi. Pemeriksaan klinis, tekanan darah, proteinuria, fungsi hati, fungsi ginjal, trombosit, serta parameter hematologi seperti NLR dapat membantu memberikan gambaran kondisi maternal secara lebih komprehensif.

3. Gambaran Nilai Neutrofil, Limfosit, dan NLR pada Ibu Hamil dengan Preeklampsia

Hasil penelitian menunjukkan bahwa median nilai NLR pada seluruh responden adalah 3,85, dengan nilai minimum 2,10 dan maksimum 7,80. NLR merupakan parameter inflamasi yang dihitung dari perbandingan jumlah neutrofil absolut terhadap jumlah limfosit absolut. Peningkatan nilai NLR dapat menggambarkan dominasi respons inflamasi neutrofilik dan perubahan regulasi imun limfosit.

Pada preeklampsia, inflamasi sistemik menjadi salah satu mekanisme penting dalam perjalanan penyakit. Gangguan implantasi plasenta dan perfusi uteroplasenta dapat memicu stres oksidatif, pelepasan mediator inflamasi, serta disfungsi endotel. Kondisi ini dapat meningkatkan aktivasi neutrofil dan menyebabkan perubahan proporsi leukosit perifer. Oleh karena itu, nilai NLR yang meningkat pada ibu hamil dengan preeklampsia dapat mencerminkan adanya aktivitas inflamasi maternal.

Secara praktis, NLR memiliki kelebihan karena diperoleh dari pemeriksaan darah lengkap yang sederhana, cepat, dan relatif murah. Pemeriksaan ini juga tersedia di sebagian besar fasilitas pelayanan kesehatan, sehingga berpotensi digunakan sebagai parameter tambahan dalam pemantauan ibu hamil dengan preeklampsia. Namun demikian, interpretasi NLR tetap perlu memperhatikan kondisi klinis pasien karena nilai NLR dapat dipengaruhi oleh infeksi, penyakit inflamasi lain, penggunaan obat tertentu, dan kondisi hematologis.

4. Perbandingan Nilai NLR Berdasarkan Derajat Preeklampsia

Hasil penelitian menunjukkan bahwa median NLR pada kelompok preeklampsia dengan gejala berat lebih tinggi dibandingkan kelompok preeklampsia tanpa gejala berat, yaitu 5,42 dibandingkan 3,18. Hasil uji Mann-Whitney menunjukkan nilai $p=0,001$, yang berarti terdapat perbedaan bermakna nilai NLR antara kedua kelompok.

Peningkatan NLR pada kelompok preeklampsia dengan gejala berat menunjukkan bahwa respons inflamasi pada kelompok ini lebih tinggi dibandingkan preeklampsia tanpa gejala berat. Hal ini dapat dijelaskan melalui patofisiologi preeklampsia berat yang melibatkan disfungsi endotel lebih luas, stres oksidatif lebih tinggi, gangguan perfusi plasenta, dan aktivasi sistem

imun yang lebih kuat. Neutrofil yang teraktivasi dapat melepaskan enzim proteolitik, radikal bebas, dan mediator inflamasi yang memperburuk kerusakan endotel.

Temuan ini sejalan dengan teori bahwa preeklampsia bukan hanya gangguan hipertensi dalam kehamilan, tetapi juga sindrom inflamasi sistemik. Semakin berat derajat preeklampsia, semakin besar kemungkinan terjadinya aktivasi inflamasi dan perubahan parameter hematologi. Oleh karena itu, peningkatan NLR dapat menjadi sinyal tambahan bahwa pasien berisiko mengalami kondisi preeklampsia yang lebih berat.

5. Hubungan NLR dengan Derajat Preeklampsia

Hasil uji Spearman menunjukkan adanya hubungan positif sedang antara nilai NLR dan derajat preeklampsia dengan nilai koefisien korelasi $r=0,553$ dan $p=0,001$. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi nilai NLR, semakin berat derajat preeklampsia yang dialami responden.

Hubungan positif ini mendukung peran NLR sebagai penanda inflamasi pada preeklampsia. Pada kondisi preeklampsia, aktivasi imun maternal dan disfungsi endotel menyebabkan peningkatan respons inflamasi sistemik. Neutrofil berperan dalam pelepasan mediator inflamasi, pembentukan reactive oxygen species, dan kerusakan endotel, sedangkan perubahan jumlah limfosit dapat menggambarkan ketidakseimbangan regulasi imun. Kombinasi peningkatan neutrofil dan penurunan relatif limfosit akan menghasilkan nilai NLR yang lebih tinggi.

Meskipun demikian, kekuatan hubungan dalam penelitian ini berada pada kategori sedang, sehingga NLR tidak dapat dijadikan satu-satunya parameter untuk menentukan derajat preeklampsia. Penilaian klinis tetap harus mempertimbangkan tekanan darah, gejala subjektif, proteinuria, trombosit, fungsi hati, fungsi ginjal, dan kondisi janin. Dengan demikian, NLR lebih tepat diposisikan sebagai parameter tambahan yang dapat membantu memperkuat evaluasi klinis.

6. Implikasi Klinis NLR sebagai Penanda Inflamasi pada Preeklampsia

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa NLR berpotensi digunakan sebagai indikator tambahan dalam menilai inflamasi dan derajat keparahan preeklampsia. Kelebihan utama NLR adalah kemudahan pemeriksaan karena berasal dari hitung darah lengkap yang rutin dilakukan pada pasien. Selain itu, pemeriksaan ini tidak membutuhkan biaya tambahan besar dan dapat diterapkan di fasilitas kesehatan dengan ketersediaan pemeriksaan hematologi dasar.

Dalam praktik klinis, NLR dapat membantu tenaga kesehatan dalam melakukan penapisan risiko dan pemantauan kondisi ibu hamil dengan preeklampsia. Nilai NLR yang lebih tinggi dapat menjadi perhatian tambahan untuk melakukan evaluasi lebih lanjut terhadap kemungkinan preeklampsia dengan gejala berat atau risiko komplikasi. Namun, penggunaan NLR harus

tetap dikombinasikan dengan parameter klinis dan laboratorium lain agar interpretasi lebih akurat.

7. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, jumlah sampel relatif kecil, yaitu 40 responden, sehingga generalisasi hasil perlu dilakukan dengan hati-hati. Kedua, desain penelitian yang digunakan adalah *cross-sectional*, sehingga tidak dapat menjelaskan hubungan sebab akibat antara peningkatan NLR dan derajat preeklampsia. Ketiga, data yang digunakan berasal dari rekam medis, sehingga kualitas data sangat bergantung pada kelengkapan pencatatan klinis dan laboratorium.

Selain itu, penelitian ini belum mengendalikan seluruh faktor perancu yang dapat memengaruhi nilai NLR, seperti status infeksi subklinis, indeks massa tubuh, riwayat penyakit kronis, penggunaan obat, dan waktu pengambilan sampel darah. Oleh karena itu, penelitian lanjutan dengan desain prospektif, jumlah sampel lebih besar, dan pengendalian faktor perancu lebih baik diperlukan untuk memperkuat bukti mengenai peran NLR sebagai penanda inflamasi pada preeklampsia.

E. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa sebagian besar ibu hamil dengan preeklampsia di RS Gotong Royong Surabaya mengalami preeklampsia tanpa gejala berat, yaitu sebanyak 28 responden (70%), sedangkan 12 responden (30%) mengalami preeklampsia dengan gejala berat.

Median nilai NLR pada seluruh responden adalah 3,85. Kelompok preeklampsia dengan gejala berat memiliki median NLR lebih tinggi dibandingkan kelompok preeklampsia tanpa gejala berat, yaitu 5,42 dibandingkan 3,18.

Terdapat hubungan bermakna antara nilai NLR dengan derajat preeklampsia dengan nilai $p=0,001$ dan koefisien korelasi $r=0,553$. Dengan demikian, NLR berpotensi digunakan sebagai penanda inflamasi sederhana dan parameter tambahan dalam menilai derajat keparahan preeklampsia pada ibu hamil.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali M, Ahmed M, Memon M, Chandio F, Shaikh Q, Parveen A, et al. Preeclampsia: a comprehensive review. *Clin Chim Acta*. 2024;563:119922. doi:10.1016/j.cca.2024.119922.
- American College of Obstetricians and Gynecologists. Gestational hypertension and preeclampsia: ACOG Practice Bulletin, Number 222. *Obstet Gynecol*. 2020;135(6):e237-e260. doi:10.1097/AOG.0000000000003891.
- Badan Pusat Statistik. Profil Kesehatan Ibu dan Anak 2024. Jakarta: BPS; 2024.
- Brown MA, Magee LA, Kenny LC, Karumanchi SA, McCarthy FP, Saito S, et al. Hypertensive disorders of pregnancy: ISSHP classification, diagnosis, and

- management recommendations for international practice. *Hypertension*. 2018;72(1):24-43. doi:10.1161/HYPERTENSIONAHA.117.10803.
- Cakmak HA, Dincgez Cakmak B, Abide Yayla C, Inci Coskun E, Erturk M, Keles I. Assessment of relationships between novel inflammatory markers and presence and severity of preeclampsia. *Clin Exp Hypertens*. 2017;39(7):607-611. doi:10.1080/10641963.2017.1288743.
- Canzoneri BJ, Lewis DF, Groome L, Wang Y. Increased neutrophil numbers account for leukocytosis in women with preeclampsia. *Am J Perinatol*. 2009;26(10):729-732. doi:10.1055/s-0029-1223285.
- Chappell LC, Cluver CA, Kingdom J, Tong S. Pre-eclampsia. *Lancet*. 2021;398(10297):341-354. doi:10.1016/S0140-6736(20)32335-7.
- Chen H, Wang Z, Lin M. The role of neutrophil activation in pathogenesis of preeclampsia. *J Tongji Med Univ*. 2000;20(3):246-248. doi:10.1007/BF02887004.
- Chiang YT, Seow KM, Chen KH. The pathophysiological, genetic, and hormonal changes in preeclampsia: a systematic review of the molecular mechanisms. *Int J Mol Sci*. 2024;25(8):4532. doi:10.3390/ijms25084532.
- Clark P, Boswell F, Greer IA. The neutrophil and preeclampsia. *Semin Reprod Endocrinol*. 1998;16(1):57-64. doi:10.1055/s-2007-1016253.
- Kang Q, Li W, Yu N, Fan L, Zhang Y, Sha M, et al. Predictive role of neutrophil-to-lymphocyte ratio in preeclampsia: a meta-analysis including 3982 patients. *Pregnancy Hypertens*. 2020;20:111-118. doi:10.1016/j.preghy.2020.03.009.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. *Profil Kesehatan Indonesia 2024*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI; 2025.
- Kobayashi H, Sadakata H, Suzuki K, She MY, Shibata S, Terao T. Thrombomodulin release from umbilical endothelial cells initiated by preeclampsia plasma-induced neutrophil activation. *Obstet Gynecol*. 1998;92(3):425-430. doi:10.1016/S0029-7844(98)00217-8.
- Lee VM, Quinn PA, Jennings SC, Ng LL. Neutrophil activation and production of reactive oxygen species in pre-eclampsia. *J Hypertens*. 2003;21(2):395-402. doi:10.1097/00004872-200302000-00032.
- Li W, Li X, Liu X, Zhang M, Li W, Jiao X, et al. IL-8-driven neutrophil NETosis triggers endothelial apoptosis and exacerbates preeclampsia. *J Transl Med*. 2026;24(1):501. doi:10.1186/s12967-026-08084-3.
- Li X, Chen D, Che P, Liu Y. Association between the neutrophil-to-lymphocyte ratio and preeclampsia: a systematic review and meta-analysis of observational studies. *Front Public Health*. 2026;14:1865278. doi:10.3389/fpubh.2026.1865278.
- Mannaerts D, Heyvaert S, De Cordt C, Macken C, Loos C, Jacquemyn Y. Are neutrophil/lymphocyte ratio, platelet/lymphocyte ratio, and/or mean platelet volume clinically useful as predictive parameters for preeclampsia? *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2019;32(9):1412-1419. doi:10.1080/14767058.2017.1410701.

- Mészáros B, Veres DS, Nagyistók L, Kovács BG, Kukor Z, Valent S. A meta-analysis on first-trimester blood count parameters: is the neutrophil-to-lymphocyte ratio a potentially novel method for first-trimester preeclampsia screening? *Front Med*. 2024;11:1336764. doi:10.3389/fmed.2024.1336764.
- National Institute for Health and Care Excellence. Hypertension in pregnancy: diagnosis and management. NICE guideline NG133. London: NICE; 2019. Updated 2023.
- Phipps EA, Thadhani R, Benzing T, Karumanchi SA. Pre-eclampsia: pathogenesis, novel diagnostics and therapies. *Nat Rev Nephrol*. 2019;15(5):275-289. doi:10.1038/s41581-019-0119-6.
- Redman CWG, Sargent IL. Immunology of pre-eclampsia. *Am J Reprod Immunol*. 2010;63(6):534-543. doi:10.1111/j.1600-0897.2010.00831.x.
- Sisti G, Faraci A, Silva J, Upadhyay R. Neutrophil-to-lymphocyte ratio, platelet-to-lymphocyte ratio, and routine complete blood count components in HELLP syndrome: a matched case-control study. *Medicina (Kaunas)*. 2019;55(4):123. doi:10.3390/medicina55040123.
- Tomkiewicz J, Darmochwal-Kolarz DA. Biomarkers for early prediction and management of preeclampsia: a comprehensive review. *Med Sci Monit*. 2024;30:e944104. doi:10.12659/MSM.944104.
- Torres-Torres J, Espino-Y-Sosa S, Martinez-Portilla RJ, Borboa-Olivares H, Estrada-Gutierrez G, Acevedo-Gallegos S, et al. A narrative review on the pathophysiology of preeclampsia. *Int J Mol Sci*. 2024;25(14):7569. doi:10.3390/ijms25147569.
- Wang J, Zhu QW, Cheng XY, Liu JY, Zhang LL, Tao YM, et al. Assessment efficacy of neutrophil-lymphocyte ratio and monocyte-lymphocyte ratio in preeclampsia. *J Reprod Immunol*. 2019;132:29-34. doi:10.1016/j.jri.2019.02.001.
- Wang Y, Adair CD, Weeks JW, Lewis DF, Alexander JS. Increased neutrophil-endothelial adhesion induced by placental factors is mediated by platelet-activating factor in preeclampsia. *J Soc Gynecol Investig*. 1999;6(3):136-141. doi:10.1016/S1071-5576(99)00004-0.
- World Health Organization. Maternal mortality [Internet]. Geneva: WHO; 2025.
- World Health Organization. Pre-eclampsia [Internet]. Geneva: WHO; 2025.
- Yavuzcan A, Caglar M, Ustun Y, Dilbaz S, Ozdemir I, Yildiz E, et al. Mean platelet volume, neutrophil-lymphocyte ratio and platelet-lymphocyte ratio in severe preeclampsia. *Ginekol Pol*. 2014;85(3):197-203.
- Zheng WF, Zhan J, Chen A, Ma H, Yang H, Maharjan R. Diagnostic value of neutrophil-lymphocyte ratio in preeclampsia: a PRISMA-compliant systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*. 2019;98(51):e18496. doi:10.1097/MD.00000000000018496.