

Relationship Between *Absolute Lymphocyte Count* (ALC) and *Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio* (NLR) in Pneumonia Patients [Hubungan *Absolute Lymphocyte Count* (ALC) dan *Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio* (NLR) pada Pasien Pneumonia]

Toyyibatus Sa'Diyah¹⁾, Syahrul Ardiansyah^{*,1)}

¹⁾Program Studi Teknologi Laboratorium Medis, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: syahrulardiansyah@umsida.ac.id

Abstract. *Pneumonia remains a leading cause of death among infants and children under five, characterized by systemic inflammation reflected in changes in neutrophil and lymphocyte counts. This study aimed to determine the relationship between Absolute Lymphocyte Count (ALC) and Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio (NLR) in pneumonia patients aged 1–24 months. An observational analytic study with a cross-sectional design was conducted using secondary data from the medical records of 110 pneumonia patients treated at Haji Regional General Hospital (RSUD) Surabaya from January to December 2025, selected through total sampling. Data were analyzed using the Spearman correlation test. The mean ALC was 5,153.34 cells/ μ L and the mean NLR was 1.74. The Kolmogorov-Smirnov test showed that ALC and NLR were not normally distributed ($p < 0.05$). Spearman analysis revealed a significant negative correlation between ALC and NLR ($r = -0.450$; $p < 0.001$). Lower ALC values corresponded to higher NLR values, reflecting immune dysregulation and systemic inflammation in pneumonia patients.*

Keywords - *Absolute Lymphocyte Count; Inflammation; Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio; Pneumonia*

Abstrak. *Pneumonia tetap menjadi penyebab utama kematian pada bayi dan anak balita, yang ditandai dengan peradangan sistemik yang tercermin dalam perubahan jumlah neutrofil dan limfosit. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara Absolute Lymphocyte Count (ALC) dan Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio (NLR) pada pasien pneumonia berusia 1–24 bulan. Penelitian analitik observasional dengan desain potong lintang cross-sectional dilakukan menggunakan data sekunder dari rekam medis 110 pasien pneumonia yang dirawat di RSUD Haji Surabaya pada periode Januari hingga Desember 2025, yang dipilih melalui metode total sampling. Data dianalisis menggunakan uji korelasi Spearman. Nilai rata-rata ALC adalah 5.153,34 sel/ μ L dan nilai rata-rata NLR adalah 1,74. Uji Kolmogorov-Smirnov menunjukkan bahwa data ALC dan NLR tidak terdistribusi normal ($p < 0,05$). Analisis Spearman mengungkapkan adanya korelasi negatif yang signifikan antara ALC dan NLR ($r = -0,450$; $p < 0,001$). Nilai ALC yang lebih rendah berkaitan dengan nilai NLR yang lebih tinggi, yang mencerminkan disregulasi imun dan peradangan sistemik pada pasien pneumonia.*

Kata Kunci - *Absolute Lymphocyte Count; Inflamasi; Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio; Pneumonia*

I. PENDAHULUAN

Penyakit infeksi saluran pernapasan masih menjadi salah satu masalah kesehatan global yang berkontribusi besar terhadap angka kesakitan dan kematian pada anak, terutama pneumonia pada balita [1]. Menurut data WHO tahun 2021 pneumonia menjadi penyebab sekitar 740.000 kematian pada anak usia di bawah 5 tahun, atau setara dengan 14% dari seluruh kematian balita di dunia [2]. Prevalensi pneumonia di Indonesia sendiri juga mengalami peningkatan berdasarkan Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023, khususnya pada kelompok bayi [3].

Provinsi Jawa Timur tercatat sebagai salah satu provinsi dengan kasus pneumonia pada balita terbanyak di Indonesia [4]. Selain itu, pneumonia juga termasuk dalam sepuluh penyakit dengan jumlah kasus terbesar di provinsi tersebut [5]. Tingginya kasus penyakit ini mendorong perlunya parameter yang praktis untuk membantu menilai derajat inflamasi dan juga status imun pada pasien pneumonia secara cepat.

Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio (NLR) merupakan sebuah parameter inflamasi sederhana yang diperoleh dari hasil pemeriksaan darah rutin. Studi sebelumnya menunjukkan bahwa peningkatan nilai NLR berkaitan dengan tingkat keparahan pada pasien pneumonia dan juga luaran klinis yang buruk, sehingga NLR dapat digunakan sebagai indikator prognosis [6]. Selain nilai NLR, *Absolute Lymphocyte Count* (ALC) juga menggambarkan kondisi imun pasien, penurunan nilai ALC dilaporkan berhubungan dengan prognosis yang buruk pada pasien dengan infeksi berat termasuk pneumonia [7].

Pemeriksaan ALC dan NLR memiliki beberapa keunggulan karena keduanya diperoleh dari pemeriksaan darah

lengkap yang rutin dilakukan di fasilitas pelayanan kesehatan. Nilai NLR telah banyak digunakan sebagai indikator prognosis pada pasien pneumonia [7]. Selain itu, kedua parameter tersebut relatif cepat, sederhana, dan tidak memerlukan biaya tambahan sehingga berpotensi dimanfaatkan sebagai biomarker pendukung dalam menilai kondisi inflamasi dan status imun pasien pneumonia [8].

Perubahan nilai ALC dan NLR terjadi sebagai respon inflamasi sistemik. Proses infeksi menyebabkan peningkatan jumlah neutrofil dan penurunan jumlah limfosit sehingga terjadi peningkatan nilai NLR yang disertai penurunan nilai ALC, kedua parameter tersebut dapat digunakan secara bersamaan untuk menggambarkan status inflamasi dan kondisi imun pada pasien pneumonia [9].

Penurunan jumlah limfosit merupakan bagian dari respon imun tubuh terhadap inflamasi sistemik yang ditandai dengan limfopenia dan neutrofilia. Dimana kondisi ini terjadi akibat peningkatan apoptosis dan redistribusi limfosit, serta peningkatan produksi neutrofil selama proses inflamasi. Ketidakseimbangan antara neutrofil dan limfosit mencerminkan respon tubuh terhadap infeksi [10].

Pada pasien pneumonia, proses inflamasi akan memicu peningkatan jumlah neutrofil dan penurunan jumlah limfosit sebagai respons tubuh terhadap infeksi [11]. Perubahan tersebut menyebabkan nilai ALC dan NLR saling berkaitan sehingga kedua parameter dapat digunakan untuk menilai kondisi inflamasi dan status imun pasien. Beberapa penelitian juga melaporkan bahwa peningkatan nilai NLR berhubungan dengan tingkat keparahan pneumonia [10].

Meskipun nilai ALC dan NLR masing-masing telah banyak diteliti dan terbukti berhubungan dengan tingkat keparahan pneumonia, tetapi kedua parameter tersebut masih sering dikaji secara terpisah. Namun, studi yang mengkaji hubungan ALC dan NLR secara bersamaan, khususnya pada populasi bayi masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara *Absolute Lymphocyte Count* (ALC) dan *Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio* (NLR) pada pasien pneumonia.

II. METODE

Penelitian ini menggunakan desain observasional analitik dengan pendekatan *cross-sectional* menggunakan data sekunder yang diperoleh dari rekam medis pasien yang dirawat di RSUD Haji Surabaya. Penelitian ini dilakukan secara retrospektif menggunakan data rekam medis selama periode Januari-Desember 2025, dan dilakukan analisis data pada bulan Juni 2026.

Populasi pada penelitian ini menggunakan seluruh pasien dengan usia 1 bulan - 24 bulan dengan diagnosis pneumonia dan dirawat di RSUD Haji Surabaya. Metode pengambilan sampel menggunakan teknik *total sampling*, yaitu seluruh pasien balita (1 bulan-24 bulan) yang memenuhi kriteria selama periode penelitian, dengan diagnosis pneumonia berdasarkan diagnosis dokter, memiliki hasil pemeriksaan darah yang lengkap dan mencakup nilai *Absolute Lymphocyte Count* (ALC) dan *Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio* (NLR).

Seluruh data penelitian diperoleh dari pasien yang memenuhi kriteria inklusi dan tidak termasuk dalam kriteria eksklusi penelitian. Data yang dikumpulkan meliputi usia dan jenis kelamin serta hasil pemeriksaan darah lengkap yang mencakup jumlah leukosit, jumlah neutrofil, jumlah limfosit, nilai ALC, dan nilai NLR yang selanjutnya digunakan dalam proses analisis statistik.

Data penelitian diperoleh dari rekam medis dan database rumah sakit yang mencakup data usia, jenis kelamin, jumlah neutrofil, jumlah limfosit, serta nilai *Absolute Lymphocyte Count* (ALC) dan *Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio* (NLR). Nilai ALC diperoleh dari hasil hitung jumlah limfosit absolut pada pemeriksaan darah lengkap atau dapat dihitung menggunakan rumus, sumber [12]:

$$ALC = \text{Jumlah Leukosit} \times \% \text{ Limfosit}$$

Sedangkan nilai NLR dihitung dari rasio jumlah neutrofil terhadap jumlah limfosit absolut menggunakan rumus, sumber [13]:

$$NLR = \frac{\text{Jumlah Neutrofil Absolut}}{\text{Jumlah Limfosit Absolut}}$$

Seluruh data yang diperoleh dilakukan proses data cleaning untuk memastikan kelengkapan dan menghilangkan data yang duplikat atau data yang tidak memenuhi kriteria penelitian. Nilai ALC dan NLR yang telah diperoleh selanjutnya dilakukan pengecekan ulang (*cross check*) dengan data pemeriksaan darah lengkap untuk memastikan kesesuaian hasil perhitungan sebelum dilakukan analisis statistik. Tahapan ini dilakukan sebagai bagian dari proses *data cleaning* guna meminimalkan kesalahan pencatatan maupun kesalahan perhitungan.

Analisis data dilakukan menggunakan analisis deskriptif dan analisis inferensial. Analisis deskriptif digunakan untuk menggambarkan karakteristik sampel berdasarkan usia, jenis kelamin, nilai ALC, dan nilai NLR yang disajikan dalam bentuk tabel. Uji normalitas dilakukan menggunakan uji Kolmogorov Smirnov karena jumlah sampel lebih dari

50 ($n \geq 50$). Apabila data berdistribusi normal, analisis hubungan dilakukan menggunakan uji korelasi Pearson, sedangkan apabila data tidak berdistribusi normal digunakan uji Spearman dengan tingkat signifikan $p < 0,05$. Seluruh analisis data dilakukan menggunakan perangkat lunak SPSS versi 25. Penelitian ini telah memperoleh persetujuan etik dari Komite Etik Penelitian Kesehatan RSUD Haji Surabaya dengan Nomor Ethical Clearance: (No. 445/144 / KOM.ETIK/2026) yang diterbitkan pada 11 Juni 2026, seluruh data yang digunakan merupakan data sekunder dan identitas pasien tetap dijaga kerahasiaannya.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Karakteristik Sampel Penelitian

Penelitian menggunakan data sekunder rekam medis pasien pneumonia usia 1 bulan hingga 24 bulan yang dirawat di RSUD Haji Surabaya selama Januari-Desember 2025. Dengan total sampel yang diperoleh melalui teknik *total sampling*.

Tabel 1. Distribusi Karakteristik Usia Sampel Penelitian (n=110)

Karakteristik	n	%
Usia		
1–6 bulan	22	20,0%
7–12 bulan	38	34,5%
13–18 bulan	25	22,7%
19–24 bulan	25	22,7%
Total Sampel	110	100%

Responden terbanyak berada pada rentang usia 7–12 bulan sebanyak 38 anak (34,5%), diikuti kelompok 1–6 bulan sebanyak 22 anak (20,0%), serta kelompok 13–18 bulan dan 19–24 bulan masing-masing sebanyak 25 anak (22,7%).

B. Rata-rata Nilai ALC dan NLR Berdasarkan Kelompok Usia

Pneumonia merupakan infeksi pada parenkim paru yang memicu aktivasi sistem imun bawaan sebagai mekanisme pertahanan pertama terhadap invasi mikroorganisme. Aktivasi sistem imun tersebut menyebabkan pelepasan sitokin proinflamasi yang merangsang peningkatan produksi dan mobilisasi neutrofil menuju lokasi infeksi [11]. Di sisi lain, limfosit mengalami apoptosis dan redistribusi ke jaringan yang mengalami inflamasi sehingga jumlah limfosit dalam sirkulasi menurun [9]. Penurunan jumlah limfosit tersebut mengakibatkan nilai *Absolute Lymphocyte Count* (ALC) menurun, sedangkan peningkatan jumlah neutrofil yang disertai penurunan limfosit menyebabkan nilai *Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio* (NLR) meningkat. Oleh karena itu nilai ALC dan NLR dapat digunakan sebagai parameter yang menggambarkan status imun sekaligus respon inflamasi pada pasien pneumonia [10].

Tabel 2. Rata-rata Nilai ALC dan NLR Berdasarkan Kelompok Usia

Kelompok Usia	n	Rata-rata ALC	SD $\pm$	Rata-rata NLR
1–6 bulan	22	5561,6 $\pm$	1,664	1,352 $\pm$
7–12 bulan	38	5357,21 $\pm$	1,668	1,722 $\pm$
13–18 bulan	25	4621,99 $\pm$	1,655	2,232 $\pm$
19–24 bulan	25	5015,54 $\pm$	1,661	1,742 $\pm$
Total Sampel	110			

Berdasarkan rata-rata nilai *Absolute Lymphocyte Count* (ALC) dan *Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio* (NLR) menunjukkan adanya variasi pada setiap kelompok usia pasien pneumonia. Kelompok usia 1 – 6 bulan memiliki rata-rata nilai ALC tertinggi kondisi tersebut sesuai dengan karakteristik hematologi pada bayi, di mana jumlah limfosit absolut secara normal lebih tinggi dibandingkan anak usia yang lebih besar sehingga nilai ALC juga cenderung lebih tinggi. Sedangkan kelompok usia 13 – 18 bulan menunjukkan rata-rata nilai ALC terendah yang disertai dengan rata-rata nilai NLR tertinggi dibandingkan kelompok usia lainnya. Sementara itu, pada kelompok usia 19 – 24 bulan, rata-rata nilai ALC mengalami sedikit peningkatan yang diikuti dengan penurunan rata-rata nilai NLR dibandingkan kelompok usia 13 – 18 bulan. Perbedaan tersebut menunjukkan adanya variasi respons inflamasi pada pasien pneumonia. Variasi tersebut tercermin dari peningkatan jumlah neutrofil yang menyebabkan nilai NLR meningkat sebagai respons terhadap proses inflamasi [10]. Di sisi lain, proses inflamasi juga menyebabkan penurunan jumlah limfosit atau limfopenia sehingga turut memengaruhi perubahan nilai ALC pada pasien pneumonia [11].

Penelitian ini kelompok usia 13–18 bulan menunjukkan rata-rata nilai ALC yang paling rendah dan rata-rata nilai NLR yang paling tinggi dibandingkan kelompok usia lainnya. Hal ini dapat menunjukkan adanya respons

inflamasi yang lebih tinggi pada kelompok tersebut, yang ditandai dengan meningkatnya jumlah neutrofil dan menurunnya jumlah limfosit [10]. Sementara itu, kelompok usia 1–6 bulan memiliki rata-rata nilai ALC yang lebih tinggi dan NLR yang lebih rendah. Kondisi tersebut dapat berkaitan dengan karakteristik fisiologis pada bayi, karena pada usia tersebut jumlah limfosit secara normal cenderung lebih tinggi dibandingkan anak yang lebih besar. Oleh karena itu, nilai ALC pada kelompok usia 1–6 bulan dapat tetap menunjukkan nilai yang relatif lebih tinggi meskipun pasien sedang mengalami infeksi pneumonia [11].

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa peningkatan nilai *Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio* (NLR) pada balita dengan pneumonia berkaitan dengan respons imun tubuh selama proses infeksi. Penelitian tersebut menjelaskan bahwa peningkatan jumlah neutrofil yang disertai penurunan jumlah limfosit menyebabkan nilai NLR meningkat sehingga dapat digunakan sebagai indikator inflamasi pada pasien pneumonia [14]. Hasil yang serupa juga ditemukan pada penelitian mengenai pneumonia komunitas, yang menunjukkan bahwa nilai NLR yang lebih tinggi berkaitan dengan respons inflamasi yang lebih berat. Hal tersebut menunjukkan bahwa NLR dapat digunakan sebagai biomarker sederhana untuk membantu menggambarkan kondisi inflamasi pada pasien pneumonia [10].

Selain itu, penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa penurunan nilai *Absolute Lymphocyte Count* (ALC) pada pasien pneumonia dapat berkaitan dengan terjadinya limfopenia. Kondisi tersebut dapat terjadi karena adanya apoptosis limfosit serta perpindahan limfosit dari sirkulasi darah menuju jaringan yang mengalami inflamasi. Akibatnya, jumlah limfosit yang berada dalam sirkulasi darah menjadi lebih rendah sehingga nilai ALC ikut menurun. Hal ini dapat menunjukkan adanya perubahan pada respons imun adaptif selama proses infeksi pneumonia [9].

C. Statistik Deskriptif

Tabel 3. Statistik Deskriptif ALC dan NLR

Parameter	Mean	Median	SD	Min	Maks
ALC (sel/ μ L)	5167,87	4842,54	2779,67	690,94	13712,94
NLR	1,742	1,193	1,665	0,070	9,233

Rata-rata nilai *Absolute Lymphocyte Count* (ALC) sebesar 5167,87 sel/ μ L sedangkan nilai rata-rata *Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio* (NLR) 1,742. Nilai standar deviasi yang cukup besar pada kedua parameter menunjukkan adanya variasi data antar pasien. Secara fisiologis, bayi memiliki jumlah limfosit absolut yang relatif lebih tinggi dibandingkan kelompok usia yang lebih tua, sehingga rata-rata nilai ALC pada penelitian ini masih sesuai dengan karakteristik hematologi pada kelompok usia tersebut. Namun, beberapa pasien memiliki nilai ALC yang sangat rendah, yang menunjukkan terjadinya limfopenia. Kondisi ini dapat terjadi akibat respons inflamasi selama infeksi pneumonia yang menyebabkan penurunan jumlah limfosit, sehingga dapat mencerminkan gangguan sistem imun dan berhubungan dengan tingkat keparahan infeksi serta luaran klinis yang buruk [12].

Penurunan nilai *Absolute Lymphocyte Count* (ALC) pada pasien pneumonia menunjukkan adanya penurunan respons imun adaptif akibat proses inflamasi yang sedang berlangsung. Kondisi tersebut terjadi karena limfosit mengalami apoptosis dan redistribusi menuju jaringan yang mengalami inflamasi sehingga jumlah limfosit dalam sirkulasi menurun. Nilai ALC yang rendah juga dikaitkan dengan prognosis yang kurang baik pada pasien dengan infeksi berat sehingga dapat digunakan sebagai indikator status imun pasien selama proses penyakit berlangsung [9].

Adapun rata-rata nilai *Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio* (NLR) pada penelitian ini sebesar 1,742 dengan median 1,193 dan standar deviasi 1,665, yang menunjukkan adanya variasi nilai NLR antar pasien. Nilai minimum sebesar 0,070 dan maksimum sebesar 9,233 mengindikasikan adanya pasien dengan respons inflamasi yang tinggi. Pada pneumonia, infeksi yang terjadi pada paru memicu respons inflamasi sehingga terjadi peningkatan jumlah neutrofil sebagai pertahanan awal tubuh terhadap infeksi. Di sisi lain, jumlah limfosit menurun akibat proses inflamasi, sehingga menyebabkan nilai NLR meningkat [11]. Tingginya nilai NLR pada bayi dalam penelitian ini diduga juga dipengaruhi oleh sistem imun adaptif yang belum berkembang secara optimal, sehingga sistem imun bawaan lebih mendominasi pertahanan tubuh selama infeksi berlangsung [14].

Peningkatan nilai *Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio* (NLR) menunjukkan bahwa respon imun bawaan lebih dominan saat terjadinya infeksi akut. Ketika terjadi infeksi, jumlah neutrofil sebagai sel pertahanan pertama tubuh akan meningkat, sedangkan jumlah limfosit cenderung menurun. Kondisi tersebut menyebabkan rasio neutrofil terhadap limfosit meningkat. Oleh karena itu, NLR banyak digunakan sebagai biomarker inflamasi yang sederhana, mudah diperoleh melalui pemeriksaan darah lengkap, serta dapat menggambarkan tingkat keparahan inflamasi pada pasien pneumonia [10].

D. Uji Normalitas Kolmogorov Smirnov

Copyright © Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. This preprint is protected by copyright held by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo and is distributed under the Creative Commons Attribution License (CC BY). Users may share, distribute, or reproduce the work as long as the original author(s) and copyright holder are credited, and the preprint server is cited per academic standards.

Authors retain the right to publish their work in academic journals where copyright remains with them. Any use, distribution, or reproduction that does not comply with these terms is not permitted..

Tabel 4. Uji Normalitas Kolmogorov Smirnov

Variabel	Kolmogorov-Smirnov	
	Statistik	p-value
ALC	0,095	0,016
NLR	0,180	0,000

Berdasarkan hasil uji Kolmogorov-Smirnov yang sudah dilakukan diperoleh nilai signifikansi ALC sebesar 0,016 dan NLR sebesar 0,000. Dimana kedua nilai tersebut lebih kecil dari 0,05 ($p < 0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa data ALC dan NLR tidak berdistribusi normal. Oleh karena itu, analisis hubungan dilakukan menggunakan uji korelasi Spearman.

E. Uji Korelasi Spearman

Tabel 5. Uji Korelasi Spearman

Variabel	r Spearman	p-value	n
ALC dan NLR	-0,450	<0,000	110

Hasil uji Spearman menunjukkan terdapat hubungan yang bermakna antara ALC dan NLR ($r = -0,450$; $p < 0,001$), yang menunjukkan terdapat hubungan signifikan antara ALC dan NLR pada pasien pneumonia usia 1-24 bulan. Arah korelasi yang negatif menunjukkan bahwa ketika nilai ALC menurun, nilai NLR cenderung meningkat, begitu pula sebaliknya, sehingga hipotesis H1 dalam penelitian ini diterima.

Hubungan negatif antara ALC dan NLR dalam penelitian ini dapat dijelaskan secara biologis karena nilai NLR merupakan perbandingan antara jumlah neutrofil dan jumlah limfosit. Penurunan jumlah limfosit absolut yang tercermin melalui rendahnya nilai ALC akan menyebabkan peningkatan nilai NLR, terutama jika disertai dengan peningkatan jumlah neutrofil. Pada pasien pneumonia, kondisi tersebut diperkuat oleh terjadinya (neutrofilia) sebagai respons terhadap proses inflamasi akut. Pelepasan mediator inflamasi seperti IL-6, IL-1 β , dan TNF- α juga berperan dalam meningkatkan jumlah neutrofil serta mempercepat apoptosis limfosit, sehingga terjadi ketidakseimbangan antara kedua komponen tersebut [11]. Limfopenia yang disertai dengan peningkatan NLR merupakan gambaran khas dari respons inflamasi berlebihan pada pasien dengan infeksi paru, termasuk pneumonia [10].

Selain dipengaruhi oleh peningkatan neutrofil, rendahnya nilai ALC juga menunjukkan adanya penurunan respon imun yang adaptif selama infeksi berlangsung. Pada kasus pneumonia, limfosit dalam mengaktifkan sel T dan sel B yang berfungsi melawan patogen. Namun, saat terjadi inflamasi yang berat, sebagian limfosit mengalami apoptosis dengan sebagian lainnya berpindah ke jaringan yang mengalami peradangan, sehingga jumlah limfosit di dalam sirkulasi darah menjadi berkurang. Kondisi ini menyebabkan nilai ALC menurun, sementara nilai NLR meningkat akibat perbandingan antara neutrofil dan limfosit yang semakin besar. Oleh karena itu, ALC dan NLR dapat digunakan untuk menggambarkan perubahan keseimbangan antara respon imun dan juga respon inflamasi pada pasien pneumonia [11].

Hubungan negatif yang diperoleh pada penelitian ini juga dapat dijelaskan karena nilai NLR secara langsung dipengaruhi oleh jumlah limfosit absolut. Ketika jumlah limfosit menurun, nilai ALC akan semakin rendah, sedangkan nilai NLR cenderung meningkat apabila disertai peningkatan jumlah neutrofil. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa kedua parameter memiliki keterkaitan dalam menggambarkan respons inflamasi sistemik selama infeksi pneumonia [7].

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai ALC dan NLR saling berkaitan dalam mencerminkan kondisi imunologis pasien. Dimana semakin rendah nilai ALC, maka nilai NLR akan cenderung semakin tinggi karena rasio tersebut dipengaruhi oleh jumlah limfosit absolut. Oleh karena itu, penggunaan kedua parameter secara bersamaan dinilai lebih mampu memberikan gambaran mengenai status imun dan juga derajat inflamasi pada pasien pneumonia dibandingkan apabila hanya mengandalkan satu parameter saja [8].

Meskipun hubungan yang ditemukan bermakna secara statistik, kekuatan korelasinya tergolong sedang ($r = -0,450$), yang menunjukkan bahwa semakin tinggi nilai ALC maka nilai NLR cenderung semakin rendah. Namun, nilai NLR tetap dapat dipengaruhi oleh faktor lain seperti jumlah neutrofil, derajat keparahan infeksi, status gizi, penyakit penyerta, terapi yang diberikan, serta variasi respons imun pada setiap pasien [15]. Serta variasi fisiologis pada bayi yang turut memengaruhi kekuatan hubungan antara kedua variabel [16].

Pada bayi usia 1 bulan – 24 bulan, sistem imun adaptif belum berkembang secara optimal sehingga respon tubuh terhadap infeksi masih lebih banyak mengandalkan sistem imun bawaan. Akibatnya, jumlah neutrofil cenderung meningkat sebagai pertahanan pertama terhadap infeksi, sementara jumlah limfosit menurun selama proses inflamasi berlangsung. Kondisi tersebut menjelaskan ditemukannya hubungan negatif antara ALC dan NLR pada pasien

pneumonia dalam penelitian ini [11].

Secara klinis, pemeriksaan ALC dan NLR dapat membantu menilai status imun dan tingkat inflamasi pada pasien pneumonia usia 1 bulan –24 bulan. Nilai ALC yang rendah disertai NLR yang tinggi dapat mengindikasikan gangguan respons imun, peningkatan inflamasi, serta kondisi penyakit yang lebih berat. Kedua parameter ini mudah diperoleh melalui pemeriksaan darah lengkap sehingga praktis, ekonomis, dan dapat digunakan secara bersamaan sebagai parameter laboratorium yang saling melengkapi dalam menilai kondisi pasien pneumonia [8].

Penurunan jumlah limfosit dapat dipengaruhi oleh respon inflamasi sistemik yang menyebabkan apoptosis dan redistribusi limfosit ke jaringan yang mengalami inflamasi sehingga jumlah limfosit dalam sirkulasi menjadi berkurang [15]. Selain itu nilai NLR juga dapat dipengaruhi oleh jenis infeksi yang dialami pasien karena setiap penyakit memiliki karakteristik respon inflamasi yang berbeda, sehingga perubahan jumlah neutrofil dan limfosit dapat menghasilkan variasi nilai NLR antar pasien [16].

VII. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara *Absolute Lymphocyte Count* (ALC) dan *Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio* (NLR) pada pasien pneumonia usia 1 bulan – 24 bulan. Hasil uji korelasi Spearman menunjukkan koefisien korelasi sebesar -0,450 dengan nilai signifikansi $p < 0,001$, yang menunjukkan adanya hubungan negatif dengan kekuatan sedang. Hal ini menunjukkan bahwa semakin rendah nilai ALC pada pasien pneumonia, maka nilai NLR cenderung semakin tinggi. Dengan demikian, kedua parameter tersebut dapat digunakan secara bersamaan untuk menggambarkan status imun dan respons inflamasi pada pasien pneumonia. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan jumlah sampel yang lebih besar serta mempertimbangkan faktor-faktor lain yang dapat memengaruhi nilai ALC dan NLR, seperti status gizi dan derajat keparahan penyakit, sehingga diperoleh hasil yang lebih komprehensif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktur RSUD Haji Surabaya beserta Kepala Laboratorium Patologi Klinik RSUD Haji Surabaya atas izin dan dukungan yang diberikan selama pelaksanaan penelitian ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan bantuan, bimbingan, dan dukungan selama proses penelitian hingga penyusunan artikel ini.

REFERENSI

- [1] P. Abielia and L. Indrika, "Peningkatan Kejadian Pneumonia Pada Anak – anak," vol. 6, no. September, pp. 11751–11756, 2025.
- [2] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, "Pneumonia Terus Ancam Anak-Anak," Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. [Online]. Available: <https://kemkes.go.id/id/pneumonia-terus-ancam-anak-anak>
- [3] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, "Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023," Jakarta, 2023. [Online]. Available: <https://www.badankebijakan.kemkes.go.id>
- [4] WHO, "Angka Kematian Anak Disebabkan Pneumonia," vol. 7, no. 5, pp. 1226–1234, 2024.
- [5] M. R. Firmansyah, "Analisis Regresi Non Linear Terhadap Penyebaran Penyakit Pneumonia di Provinsi Jawa Timur," *J. Jendela Mat.*, vol. 3, no. 01, pp. 1–6, 2025, doi: 10.57008/jjm.v3i01.1089.
- [6] Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Timur, "Jumlah Penyakit Malaria, TB Paru, Pneumonia, Kusta Menurut Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Timur 2022." Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Timur. [Online]. Available: <https://jatim.bps.go.id/id/statistics-table/1/MzAwMSMx/jumlah-jenis-penyakit-malaria--tb-paru--pneumonia--kusta-menurut-kabupaten-kota-di-provinsi-jawa-timur--2022.html>
- [7] D. Nirgude, M. H. Malge, S. Rajoli, and A. H. Rajanna, "Study of Absolute Neutrophil Absolute Lymphocyte count ratio in Community Acquired Pneumonia patients as a prognostic indicator at a tertiary care centre," *Asian J. Med. Sci.*, vol. 12, no. 9, pp. 69–74, 2021, doi: 10.3126/ajms.v12i9.38008.
- [8] N. R. Adilla and A. D. Lubis, "Hubungan Prokalsitonin dan Rasio Neutrofil Limfosit dengan Mortalitas Pneumonia di Ruang Rawat Intensif Anak Rumah Sakit Umum Pusat Haji Adam Malik Medan," *Sari Pediatr.*, vol. 23, no. 6, p. 390, 2022, doi: 10.14238/sp23.6.2022.390-4.
- [9] Y.-C. Hsiao, P.-Y. Shen, L.-T. Wong, M.-C. Chan, and W.-C. Chao, "The Association Between Absolute Lymphocyte Count and Long-Term Mortality in Critically Ill Medical Patients: Propensity Score-Based Analyses," *Int. J. Gen. Med.*, vol. Volume 16, no. August, pp. 3665–3675, 2023, doi: 10.2147/ijgm.s424724.
- [10] I Made Deni Widhi Prabawa, A. A. G. Upeksha, and I. G. P. B. Pambudi, "Hubungan neutrophil-lymphosit ratio terhadap tingkat keparahan pneumonia komunitas di RSUD Bali Mandara," *Intisari Sains Medis*, vol.

Copyright © Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. This preprint is protected by copyright held by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo and is distributed under the Creative Commons Attribution License (CC BY). Users may share, distribute, or reproduce the work as long as the original author(s) and copyright holder are credited, and the preprint server is cited per academic standards.

Authors retain the right to publish their work in academic journals where copyright remains with them. Any use, distribution, or reproduction that does not comply with these terms is not permitted..

- 15, no. 2, pp. 796–800, 2024, doi: 10.15562/ism.v15i2.2055.
- [11] H. Yufani, R. Rikarni, and Z. D. Rofinda, “Limfopenia dan Rasio Neutrofil-Limfosit pada Infeksi Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2,” *J. Kesehat. Andalas*, vol. 10, no. 3, pp. 178–182, 2025, doi: 10.25077/jka.v10i3.1734.
 - [12] P. Florentina and D. Sari, “Perbedaan Rata Rata Absolute Lymphocyte Count Pada Pasien Coronavirus Disease 2019 Derajat Ringan-Sedang Dan Berat-Kritis,” vol. 46, no. 4, pp. 555–559, 2023, [Online]. Available: <http://jurnalmka.fk.unand.ac.id>
 - [13] I. S. Sandi Rizki Supriadi, Donny Prasetyo Priyatmoko, “Hubungan Rasio Neutrofil-Limfosit dan Mortalitas Pada Pasien Sepsis di *Intensive Care Unit* Rumah Sakit Umum Daerah Waled, Cirebon,” vol. 10, no. April, pp. 1517–1524, 2026.
 - [14] Nur Azizah, Henny Fauziah, Saharuddin, Saraswati W. Hartono, and Ambo Asse, “Analisis Kadar Rasio Neutrofil Limfosit (RNL) pada Balita dengan Pneumonia di Rsia Ananda Kota Makassar,” *Alami J. (Alauddin Islam. Medical) J.*, vol. 8, no. 2, pp. 98–106, 2024, doi: 10.24252/alami.v8i2.45410.
 - [15] A. Arlayati and I. Ikhwan, “Korelasi Kadar Limfosit dengan Nilai P/F Rasio pada Pasien COVID-19 Derajat Berat,” *J. Anestesi Perioper.*, vol. 8, no. 2, pp. 187–199, 2025, doi: 10.24036/perspektif.v8i2.1083.
 - [16] A. A. Fausiah, E. P. Wiriansyah, Irmayanti, I. D. Kartika, and D. Anggita, “Peran Rasio Netrofil Dan Limfosit Dalam Membedakan Tuberkulosis Paru Dan Pneumonia Di Rumah Sakit Ibnu Sina Makassar Tahun 2022-2023,” *J. Kesehat. Masy.*, vol. 8, no. April, pp. 350–354, 2024.

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.