

**HUBUNGAN JUMLAH LEUKOSIT, NEUTROFIL DAN  
LIMFOSIT DENGAN LAMA RAWAT INAP PASIEN ANAK  
PNEUMONIA YANG DIRAWAT DI RSU HAJI MEDAN PADA  
TAHUN 2020-2024**

**SKRIPSI**



Oleh :

FARAH SALSABILLAH NDRAHA

2208260097

**FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS MIUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

**MEDAN**

**2026**

**HUBUNGAN JUMLAH LEUKOSIT, NEUTROFIL DAN  
LIMFOSIT DENGAN LAMA RAWAT INAP PASIEN ANAK  
PNEUMONIA YANG DIRAWAT DI RSU HAJI MEDAN PADA  
TAHUN 2020-2024**

**Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh kelulusan  
Sarjana Kedokteran**



Oleh :

FARAH SALSABILLAH NDRAHA

2208260097

**FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS MIUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2026**

## HALAMAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Farah Salsabillah Ndraha

NPM : 2208260097

Judul Skripsi : Hubungan Jumlah Leukosit, Neutrofil dan Limfosit Dengan Lama Rawat Inap Pasien Anak Pneumonia Yang Dirawat di RSUD Haji Medan Pada Tahun 2020-2024

Demikianlah pernyataan ini saya perbuat, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya

Medan, 26 Januari 2026



022DBANX257763629

(Farah Salsabillah Ndraha)



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

**HALAMAN PENGESAHAN**

Skripsi ini diajukan oleh

Nama : Farah Salsabillah Ndraha  
NPM : 2208260097  
Judul : Hubungan Jumlah Leukosit, Neutrofil dan Limfosit Dengan Lama Rawat Inap Pasien Anak Pneumonia Yang Dirawat di RSU Haji Medan Pada Tahun 2020-2024.

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

**DEWAN PENGUJI**  
Pembimbing

(Dr. dr. Eka Airangga, M.Ked(Ped), Sp. A)

Penguji 1

(dr. M. Hatta, M. Ked (Ped), Sp.A)

Penguji 2

(dr. Yuanita Mayasari Aritonang, Sp.PK)

Mengetahui



Dekan FKIK UMSU

(dr. Siti Mashana Siragar, Sp. THT-KL., Subsp.Rino(K)  
NIDN : 0106098201

Ketua Program Studi  
Pendidikan Dokter FKIK UMSU

(dr. Desi Isnayanti, M.Pd.Ked)  
NIDN : 0112098605

Ditetapkan di : Medan  
Tanggal : 22 Januari 2026

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT karena berkat rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran pada Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, sangatlah sulit untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ayahanda Azwir Ndraha dan Ibunda Ir. Erni Tanjung tercinta, terimakasih atas kasih sayang yang tidak ternilai, yang telah memberikan doa dan dukungan baik secara moril maupun materil sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. dr. Siti Masliana Siregar, Sp. THT-KL(K), selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Dr. Dr. Eka Airlangga, M.Ked (Ped), Sp.A, sebagai pembimbing yang telah meluangkan banyak waktunya untuk memberikan bimbingan, saran dan motivasi bagi penulis.
4. dr. M. Hatta, M. Ked (Ped), Sp.A, selaku penguji pertama yang telah memberikan nasehat, koreksi, kritik beserta saran untuk menyempurnakan skripsi ini.
5. dr. Yuanita Mayasari Aritonang, Sp.PK, selaku penguji kedua yang telah memberikan nasehat, koreksi, kritik beserta saran untuk menyempurnakan skripsi ini.
6. Dr. Hapsah, Sp.P, selaku dosen Pembimbing Akademik yang selalu memberikan motivasi dan arahan kepada penulis.
7. Teman-teman tim penelitian saya Putri Laura Effendi, Rifki Pagita dan Nabila yang telah bekerja sama dan membantu penulis dalam menjalankan penelitian ini setiap hari sampai selesai.
8. Sahabat-sahabat penulis Fadifa, Kartika, Viki, Tama, Febi, Nadila, Dea, Yofi, Tata dan Lala yang selalu mendukung dan menghibur.

9. Seluruh teman-teman seperjuangan angkatan 2022 Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera yang telah memberikan dukungan, kebahagiaan, motivasi, dan warna-warni kehidupan perkuliahan pendidikan dokter ini.
10. Serta pihak-pihak yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu yang telah ikut serta dalam membantu skripsi saya.

Medan, 26 Januari 2026

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Farah Salsabillah Ndraha', written in a cursive style.

(Farah Salsabillah Ndraha)

**HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK  
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, saya yang bertanda tangan dibawah ini,


Nama : Farah Salsabillah Ndraha  
NPM : 2208260097  
Fakultas : Pendidikan Dokter

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Hak Bebas Royalti Noneklusif atas skripsi saya yang berjudul : “Hubungan Jumlah Leukosit, Neutrofil dan Limfosit Dengan Lama Rawat Inap Pasien Anak Pneumonia Yang Dirawat di RSUD Haji Medan Pada Tahun 2020-2024”. Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eklusif ini Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan  
Pada tanggal : 26 Januari 2026

Yang Menyatakan



Farah Salsabillah Ndraha

## ABSTRAK

**Pendahuluan:** Pneumonia merupakan salah satu penyebab utama morbiditas dan mortalitas pada anak serta menjadi penyebab tersering rawat inap di rumah sakit. Respons inflamasi pada pneumonia dapat tercermin melalui perubahan parameter hematologi seperti jumlah leukosit, neutrofil, dan limfosit. Parameter tersebut berpotensi digunakan sebagai indikator prognosis, salah satunya lama rawat inap pasien anak pneumonia. **Metode:** Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan desain potong lintang (cross-sectional) retrospektif. Data diperoleh dari rekam medis pasien anak usia 1 bulan hingga 18 tahun yang didiagnosis pneumonia dan dirawat inap di RSUD Haji Medan pada periode 2020–2024. Jumlah sampel sebanyak 268 pasien yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Variabel independen meliputi jumlah leukosit, neutrofil, dan limfosit, sedangkan variabel dependen adalah lama rawat inap. Analisis data dilakukan menggunakan uji chi-square dengan tingkat kemaknaan  $p < 0,05$ . **Hasil:** Mayoritas pasien anak pneumonia berusia  $<5$  tahun (67,9%) dan berjenis kelamin laki-laki (59,7%). Lama rawat inap terbanyak termasuk kategori cepat ( $\leq 5$  hari) sebesar 79,1%. Hasil analisis bivariat menunjukkan terdapat hubungan yang signifikan antara jumlah leukosit dengan lama rawat inap ( $p=0,006$ ), jumlah neutrofil dengan lama rawat inap ( $p=0,031$ ), serta jumlah limfosit dengan lama rawat inap ( $p=0,002$ ). **Kesimpulan:** Terdapat hubungan yang signifikan antara jumlah leukosit, neutrofil, dan limfosit dengan lama rawat inap pasien anak pneumonia yang dirawat di RSUD Haji Medan pada tahun 2020–2024. Pasien dengan nilai hematologi yang abnormal cenderung memiliki lama rawat inap yang lebih panjang.

**Kata kunci:** Pneumonia anak, Leukosit, Neutrofil, Limfosit, Lama Rawat Inap.

## ABSTRACT

**Introduction:** *Pneumonia is a major cause of morbidity and mortality in children and is the most common cause of hospitalization. The inflammatory response in pneumonia can be reflected through changes in hematological parameters such as the number of leukocytes, neutrophils, and lymphocytes. These parameters have the potential to be used as prognostic indicators, one of which is the length of hospitalization in pediatric pneumonia patients.* **Methods:** *This is an observational analytical study with a retrospective cross-sectional design. Data were obtained from medical records of pediatric patients aged 1 month to 18 years who were diagnosed with pneumonia and hospitalized at RSU Haji Medan in the period 2020–2024. The total sample size was 268 patients who met the inclusion and exclusion criteria. The independent variables included the number of leukocytes, neutrophils, and lymphocytes, while the dependent variable was the length of hospitalization. Data analysis was performed using the chi-square test with a significance level of  $p < 0.05$ .* **Results:** *The majority of pediatric pneumonia patients were aged  $< 5$  years (67.9%) and male (59.7%). The longest hospital stay was short ( $\leq 5$  days) at 79.1%. Bivariate analysis showed a significant relationship between leukocyte count and length of stay ( $p=0.006$ ), neutrophil count and length of stay ( $p=0.031$ ), and lymphocyte count and length of stay ( $p=0.002$ ).* **Conclusion:** *There was a significant relationship between leukocyte, neutrophil, and lymphocyte counts and length of stay in pediatric pneumonia patients treated at Medan Haji General Hospital in 2020–2024. Patients with abnormal hematological values tended to have a longer length of stay.*

**Keywords:** *Pediatric Pneumonia, Leukocytes, Neutrophils, Lymphocytes, Length of Stay*

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN ORISINALITAS .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS .....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>viii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.3.1 Tujuan Umum.....	3
1.3.2 Tujuan Khusus.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.4.1 Manfaat Teoritis .....	3
1.4.2 Manfaat Praktis.....	3
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1 Pneumonia pada Anak.....	5
2.1.1 Definisi Pneumonia .....	5
2.1.2 Epidemiologi Pneumonia pada Anak .....	5
2.1.3 Etiologi Pneumonia pada Anak.....	5
2.1.4 Faktor Risiko Pneumonia Pada Anak.....	8
2.1.5 Patofisiologi Pneumonia.....	9
2.1.6 Manifestasi Klinis Pneumonia pada Anak .....	10
2.1.7 Diagnosis Pneumonia pada Anak.....	10
2.1.8 Tatalaksana Pneumonia pada Anak (Secara Umum) .....	11
2.1.9 Komplikasi dan Prognosis Pneumonia pada Anak.....	11
2.2 Leukosit.....	11
2.2.1 Definisi dan Jenis Leukosit .....	11
2.2.2 Fungsi Leukosit dalam Sistem Imun .....	12
2.2.3 Nilai Normal Leukosit pada Anak.....	12
2.2.4 Perubahan Jumlah Leukosit pada Infeksi .....	13
2.3 Neutrofil .....	13
2.3.1 Definisi dan Fungsi Neutrofil.....	13
2.3.2 Nilai Normal Neutrofil pada Anak .....	14
2.3.3 Peran Neutrofil pada Infeksi.....	14
2.4 Limfosit .....	15
2.4.1 Definisi dan Jenis Limfosit.....	15
2.4.2 Fungsi Limfosit dalam Sistem Imun .....	15
2.4.3 Nilai Normal Limfosit pada Anak.....	16

2.4.4	Peran Limfosit pada Infeksi .....	16
2.5	Lama Rawat Inap .....	17
2.5.1	Rawat Inap.....	17
2.5.2	Lama Rawat Inap.....	17
2.5.3	Faktor yang Berhubungan dengan Rawat Inap .....	18
2.6	Hubungan Jumlah Leukosit, Neutrofil dan Limfosit Dengan Lama Rawat Inap.....	19
2.7	Kerangka Teori.....	20
2.8	Kerangka Konsep .....	21
2.9	Hipotesis.....	21
<b>BAB 3</b>	<b>METODE PENELITIAN .....</b>	<b>22</b>
3.1	Definisi Operasional.....	22
3.2	Jenis dan Rancangan Penelitian .....	25
3.3	Tempat Penelitian.....	25
3.4	Waktu Penelitian .....	25
3.5	Populasi dan Sampel Penelitian .....	26
3.6	Teknik Pengumpulan Data .....	26
3.7	Pengolahan Data dan Analisis Data .....	27
3.7.1	Pengolahan Data.....	27
3.7.2	Analisis Data .....	27
3.8	Alur Penelitian.....	28
<b>BAB 4</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>29</b>
4.1	Hasil Penelitian .....	29
4.1.1	Distribusi Frekuensi Karakteristik Sampel .....	29
4.1.2	Distribusi Frekuensi Lama Rawat Inap .....	29
4.1.3	Distribusi Frekuensi Jumlah Leukosit.....	30
4.1.4	Distribusi Frekuensi Jumlah Neutrofil .....	31
4.1.5	Distribusi Frekuensi Jumlah Limfosit.....	31
4.1.6	Hubungan Jumlah Leukosit, Neutrofil, dan Limfosit dengan Lama Rawat Inap Pasien Anak Pneumonia yang Dirawat di RSU Haji Medan pada Tahun 2020 – 2024 .....	32
<b>BAB 5</b>	<b>.....</b>	<b>38</b>
<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>.....</b>	<b>38</b>
5.1	Kesimpulan.....	38
5.2	Saran.....	38
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>.....</b>	<b>39</b>
<b>LAMPIRAN</b>	<b>.....</b>	<b>45</b>

## **DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2.1 Kerangka Teori .....	20
Gambar 2.2 Kerangka Konsep.....	21
Gambar 3.1 Alur Penelitian .....	28

## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Definisi Operasional .....	22
Tabel 3. 2 Waktu Penelitian .....	25
Tabel 4. 1 Karakteristik Pasien Anak Pneumonia di RSUD Haji Medan Tahun 2020 – 2024.....	29
Tabel 4. 2 Distribusi Frekuensi Lama Rawat Inap Pasien Anak Pneumonia di RSUD Haji Medan Tahun 2020 – 2024.....	30
Tabel 4. 3 Distribusi Frekuensi Lama Rawat Inap Pasien Anak Pneumonia di RSUD Haji Medan Tahun 2020 – 2024.....	30
Tabel 4. 4 Distribusi Frekuensi Jumlah Neutrofil Pasien Anak Pneumonia di RSUD Haji Medan Tahun 2020 – 2024.....	31
Tabel 4. 5 Distribusi Frekuensi Jumlah Limfosit Pasien Anak Pneumonia di RSUD Haji Medan Tahun 2020 – 2024.....	31
Tabel 4. 6 Hubungan Jumlah Leukosit, Neutrofil, dan Limfosit dengan Lama Rawat Inap Pasien Anak Pneumonia yang Dirawat di RSUD Haji Medan pada Tahun 2020 – 2024.....	32

## DAFTAR LAMPIRAN

<u>Lampiran 1 Ethical Clearence</u> .....	45
<u>Lampiran 2 Surat Izin Penelitian</u> .....	46
<u>Lampiran 3 Surat Keterangan Selesai Penelitian</u> .....	47
<u>Lampiran 4 Data Sampel Penelitian</u> .....	48
<u>Lampiran 5 Hasil Olah Data</u> .....	53
<u>Lampiran 6 Dokumentasi</u> .....	56
<u>Lampiran 7 Daftar Riwayat Hidup</u> .....	57
<u>Lampiran 8 Artikel Ilmiah</u> .....	58

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Pneumonia adalah salah satu faktor utama penyebab kematian pada anak-anak di seluruh dunia. Berdasarkan data dari UNICEF, penyakit ini bertanggung jawab atas lebih dari 700.000 kematian setiap tahun pada anak usia di bawah lima tahun, yang setara dengan sekitar 2.000 kematian setiap harinya. Kondisi ini menunjukkan bahwa pneumonia merupakan ancaman kesehatan global yang serius bagi anak-anak.<sup>1</sup> Di Indonesia, pneumonia turut menjadi permasalahan kesehatan yang cukup serius. Pada tahun 2020 prevalensi pneumonia balita mencapai 3,4%, kematian bayi/anak mencapai total 1.293 kematian.<sup>2</sup> Berdasarkan laporan dari Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, pneumonia menempati posisi sebagai penyebab utama kematian pada anak balita, bahkan melebihi jumlah kematian akibat AIDS, malaria, dan campak secara keseluruhan. Diperkirakan setiap tahunnya lebih dari 2 juta balita meninggal akibat penyakit ini.<sup>3</sup> Di wilayah lokal seperti Provinsi Sumatera Utara, termasuk Kota Medan, pneumonia masih menjadi salah satu penyebab utama kesakitan dan kematian pada anak-anak.<sup>4</sup> Namun, belum tersedia data numerik jumlah kasus pneumonia per tahun (2020–2024) yang dipublikasikan secara terbuka. Untuk data kejadian pneumonia pada anak di kota Medan tidak tersedia data publik numerik terkait periode 2020–2024. Akhir 2023, Dinkes Medan mengeluarkan surat edaran terkait kewaspadaan *Mycoplasma pneumoniae*, tetapi tidak menyebut jumlah kasus spesifik.<sup>5</sup> Kondisi ini diperburuk oleh berbagai faktor, seperti tingginya kepadatan penduduk, paparan terhadap polusi udara, serta keterbatasan akses terhadap layanan kesehatan yang memadai. Meskipun demikian, informasi yang spesifik terkait angka kejadian dan kematian akibat pneumonia di daerah ini masih terbatas.<sup>6</sup>

Respons tubuh terhadap infeksi pneumonia, terutama yang disebabkan oleh bakteri, melibatkan aktivasi sistem imun yang kompleks dan dapat diamati melalui pemeriksaan hematologi rutin.<sup>7</sup> Infeksi akut memicu pelepasan mediator inflamasi yang menyebabkan peningkatan produksi dan mobilisasi sel darah putih, terutama

neutrofil, dari sumsum tulang ke sirkulasi darah (leukositosis dan neutrofilia).<sup>8</sup> Sebaliknya, pada infeksi bakteri yang berat, jumlah limfosit sering kali menurun (limfopenia) akibat migrasi sel ke lokasi infeksi atau apoptosis yang diinduksi oleh sitokin. Oleh karena itu, jumlah leukosit, neutrofil, dan limfosit dapat menjadi cerminan dari intensitas respons inflamasi sistemik yang terjadi pada pasien.<sup>9</sup>

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengkaji hubungan antara parameter hematologi ini dengan luaran klinis pada pasien pneumonia anak. Sebuah penelitian menemukan bahwa rasio neutrofil-limfosit (NLR) yang tinggi saat pasien masuk rumah sakit merupakan prediktor independen untuk lama rawat inap yang lebih panjang pada anak dengan pneumonia komunitas.<sup>10</sup> Penelitian lain menunjukkan bahwa leukositosis berat (di atas 20.000 sel/ $\mu$ L) berkorelasi signifikan dengan kebutuhan terapi oksigen yang lebih lama dan risiko komplikasi seperti efusi pleura.<sup>11</sup> Demikian pula, sebuah meta-analisis menyimpulkan bahwa limfopenia pada hari pertama perawatan merupakan indikator prognosis yang buruk dan berhubungan dengan peningkatan durasi hospitalisasi.<sup>12</sup>

Meskipun sudah banyak penelitian yang mengaitkan parameter-parameter tersebut dengan keparahan penyakit, data spesifik yang menghubungkan jumlah absolut leukosit, neutrofil, dan limfosit secara individual dengan lama rawat inap di populasi pediatrik lokal, khususnya di RSUD Haji Medan, masih sangat terbatas. Lama rawat inap merupakan indikator penting yang merefleksikan keparahan penyakit, beban biaya kesehatan, dan efisiensi manajemen pasien.<sup>13</sup> Identifikasi faktor prognostik yang sederhana, mudah diakses, dan murah seperti pemeriksaan darah lengkap dapat membantu klinisi dalam melakukan stratifikasi risiko lebih awal dan mengoptimalkan tatalaksana pasien. Berdasarkan uraian tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul "Hubungan Jumlah Leukosit, Neutrofil, dan Limfosit dengan Lama Rawat Inap Pasien Anak Pneumonia yang Dirawat di RSUD Haji Medan pada Tahun 2020-2024".

## 1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah terdapat hubungan antara jumlah leukosit dengan lama rawat inap pada pasien anak pneumonia di RSUD Haji Medan tahun 2020–2024?

2. Apakah terdapat hubungan antara jumlah neutrofil dengan lama rawat inap pada pasien anak pneumonia di RSUD Haji Medan tahun 2020–2024?
3. Apakah terdapat hubungan antara jumlah limfosit dengan lama rawat inap pada pasien anak pneumonia di RSUD Haji Medan tahun 2020–2024?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

#### **1.3.1 Tujuan Umum**

Mengetahui hubungan antara jumlah leukosit, neutrofil, dan limfosit dengan lama rawat inap pada pasien anak pneumonia yang dirawat di RSUD Haji Medan pada tahun 2020–2024.

#### **1.3.2 Tujuan Khusus**

1. Mengetahui gambaran jumlah leukosit, neutrofil, dan limfosit pada pasien anak pneumonia yang dirawat di RSUD Haji Medan tahun 2020–2024.
2. Mengetahui durasi lama rawat inap pasien anak pneumonia di RSUD Haji Medan tahun 2020–2024.
3. Menganalisis hubungan jumlah leukosit dengan lama rawat inap pasien anak pneumonia di RSUD Haji Medan tahun 2020–2024.
4. Menganalisis hubungan jumlah neutrofil dengan lama rawat inap pasien anak pneumonia di RSUD Haji Medan tahun 2020–2024.
5. Menganalisis hubungan jumlah limfosit dengan lama rawat inap pasien anak pneumonia di RSUD Haji Medan tahun 2020–2024.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

#### **1.4.1 Manfaat Teoritis**

1. Menambah pengetahuan tentang hubungan jumlah leukosit, neutrofil, dan limfosit dengan lama rawat inap pada anak pneumonia.
2. Menambah literatur ilmiah dalam bidang kedokteran anak khususnya mengenai faktor yang memengaruhi lama rawat inap.

#### **1.4.2 Manfaat Praktis**

1. **Bagi Peneliti Lain**

Menjadi referensi dan bahan acuan untuk penelitian lanjutan terkait faktor laboratorium sebagai prediktor lama rawat inap pada anak dengan pneumonia.

## **2. Bagi Tenaga Kesehatan**

Memberikan informasi tambahan bahwa pemeriksaan sederhana seperti leukosit, neutrofil, dan limfosit dapat membantu dalam memperkirakan prognosis dan perencanaan perawatan pasien anak pneumonia.

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Pneumonia pada Anak**

##### **2.1.1 Definisi Pneumonia**

Pneumonia merupakan infeksi akut yang menyerang jaringan paru-paru, khususnya alveoli, dan dapat disebabkan oleh berbagai jenis mikroorganisme seperti bakteri, virus, maupun jamur. Infeksi ini memicu peradangan serta akumulasi cairan di dalam alveoli, sehingga menghambat proses pertukaran gas dan menimbulkan gejala gangguan pernapasan seperti batuk dan sesak napas. Pneumonia merupakan salah satu penyebab utama angka kesakitan dan kematian pada anak-anak, khususnya di negara-negara berkembang. Berdasarkan laporan dari Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), pneumonia menjadi penyebab kematian infeksius tertinggi pada anak-anak yang berusia di bawah lima tahun.<sup>14</sup>

##### **2.1.2 Epidemiologi Pneumonia pada Anak**

Secara global, pneumonia mengakibatkan sekitar 740.180 kematian pada anak di bawah usia lima tahun pada tahun 2020, yang mencakup sekitar 14% dari seluruh kematian balita. Wilayah dengan angka kematian tertinggi akibat pneumonia adalah Asia Selatan dan sub-Sahara Afrika. Di Indonesia sendiri, pneumonia masih menjadi isu kesehatan masyarakat yang penting. Menurut data dari Kementerian Kesehatan, pneumonia termasuk dalam kategori penyakit infeksi saluran napas bawah dan menjadi salah satu penyebab utama kematian pada anak-anak.<sup>14</sup>

##### **2.1.3 Etiologi Pneumonia pada Anak**

Pneumonia disebabkan oleh berbagai jenis mikroorganisme, termasuk bakteri, virus, dan jamur, serta aspirasi zat asing. Penyebab paling umum pada semua kelompok usia adalah *Streptococcus pneumoniae*, bakteri gram positif yang menyerang jaringan paru dan memicu peradangan. Selain itu, patogen lain seperti *Haemophilus influenzae* tipe b (Hib), *Staphylococcus aureus*, dan berbagai virus

respiratori seperti Respiratory Syncytial Virus (RSV), influenza virus, dan adenovirus, juga sering diidentifikasi sebagai agen penyebab. Pada anak-anak dengan sistem imun lemah, seperti penderita HIV, pneumonia bisa disebabkan oleh jamur seperti *Pneumocystis jirovecii*. Penyebab pneumonia pada anak berbeda tergantung pada kelompok usia, karena sistem kekebalan tubuh, paparan patogen, dan kondisi fisiologis anak berubah seiring bertambahnya usia.<sup>15</sup>

#### 1. Pada bayi (1-12 bulan)

Pada bayi dengan usia 1- 12 bulan, pneumonia bakterial umumnya disebabkan oleh *Streptococcus pneumoniae*, *Staphylococcus aureus*, dan *Haemophilus influenzae*. Di antara bakteri tersebut, *Streptococcus pneumoniae* merupakan patogen yang paling sering ditemukan pada kelompok usia ini. Infeksi oleh bakteri piogenik tersebut dapat berlanjut dengan komplikasi seperti abses paru, efusi parapneumonik, dan empyema.<sup>16</sup>

*Streptococcus pneumoniae* atau pneumokokus adalah bakteri penyebab infeksi akut yang dapat diklasifikasikan sebagai invasif apabila menyerang jaringan yang seharusnya steril, seperti pada meningitis dan bakteremia, yang termasuk dalam kategori penyakit pneumokokus invasif (Invasive Pneumococcal Disease/IPD). Transmisi bakteri ini terjadi melalui kontak langsung dengan sekresi saluran pernapasan, seperti air liur dan mukus, serta dapat menyebar dari individu yang telah mengalami kolonisasi saluran pernapasan atas. Infeksi pneumokokus memiliki pola musiman dengan peningkatan kasus pada musim dingin dan awal musim semi. Manifestasi klinis utama infeksi pneumokokus meliputi pneumonia, bakteremia, dan meningitis. Selain itu, *S. pneumoniae* juga menjadi penyebab utama meningitis pada anak di bawah lima tahun dan merupakan etiologi utama otitis media akut. Meskipun lebih dari 90 serotipe *S. Pneumoniae* telah diidentifikasi, hanya beberapa serotipe yang dominan sebagai penyebab infeksi.<sup>17</sup>

Infeksi saluran pernapasan bawah pada bayi juga sering disebabkan oleh virus, terutama Respiratory Syncytial Virus (RSV), parainfluenza

virus, influenza virus, adenovirus, dan human metapneumovirus (hMPV).<sup>18</sup> Organisme atipikal seperti *Chlamydia trachomatis*, *Ureaplasma urealyticum*, Cytomegalovirus (CMV), dan *Pneumocystis carinii* jarang ditemukan sebagai penyebab pneumonia pada kelompok usia ini. Namun, *Bordetella pertussis* dapat menyebabkan pneumonia pada sekitar 20% bayi yang mengalami infeksi sebagai komplikasi penyakit batuk rejan.<sup>18</sup>

## 2. Anak usia 1-5 tahun

Virus menjadi penyebab utama pneumonia pada kelompok usia anak 1-5 tahun, penyebab dari sekitar 90% seluruh kasus infeksi saluran pernapasan bawah. Studi oleh Tsolia et al. melaporkan bahwa infeksi virus terdeteksi pada 65% anak yang dirawat inap akibat pneumonia komunitas (CAP). Respiratory Syncytial Virus (RSV) adalah patogen yang paling sering ditemukan, diikuti oleh parainfluenza tipe 1, 2, dan 3, serta virus influenza tipe A dan B. Selain itu, herpesvirus seperti Cytomegalovirus (CMV), Golden Shiner Virus (GSV), dan Varicella Zoster Virus (VZV) dapat menyebabkan pneumonia pada anak dengan gangguan sistem imun.<sup>18</sup> Infeksi bakteri juga sering ditemukan pada kelompok usia ini, dengan *Streptococcus pneumoniae* sebagai bakteri penyebab pneumonia yang paling umum. Patogen bakteri lain yang juga berperan meliputi *Haemophilus influenzae* tipe B (HiB), yang kini jarang ditemukan pada anak yang telah menerima imunisasi, serta *Streptococcus pyogenes* dan *Staphylococcus aureus*.<sup>16</sup> Anak-anak berusia di bawah lima tahun atau yang memiliki riwayat infeksi telinga berulang memiliki risiko lebih tinggi untuk mengalami penyakit pneumokokus invasif dan terinfeksi oleh strain pneumokokus yang resisten. Bukti juga menunjukkan bahwa pemberian Air Susu Ibu (ASI) memberikan perlindungan terhadap infeksi pneumokokus invasif pada anak.<sup>16</sup>

## 3. Anak usia > 5 tahun & remaja

*Mycoplasma pneumoniae* merupakan salah satu penyebab paling umum pneumonia pada anak-anak usia sekolah dan remaja.<sup>19</sup> Bakteri ini dilaporkan bertanggung jawab atas sekitar 14–35% kasus pneumonia yang

memerlukan perawatan inap pada kelompok usia tersebut. Selain *Mycoplasma*, patogen bakteri lain yang berperan dalam etiologi pneumonia termasuk *Staphylococcus aureus* dan *Streptococcus pyogenes*. *Chlamydia pneumoniae* juga diketahui sebagai salah satu agen penyebab pneumonia pada usia anak dan remaja. Pada individu dengan gangguan sistem kekebalan tubuh, terdapat risiko infeksi oportunistik oleh mikroorganisme seperti *Aspergillus spp.*, *Pneumocystis jirovecii*, dan Cytomegalovirus (CMV). Selain itu, pneumonia yang disebabkan oleh virus juga dapat terjadi pada kelompok usia ini. Pneumonia akibat infeksi virus influenza menjadi perhatian khusus karena adanya potensi terjadinya superinfeksi oleh bakteri sekunder yang dapat mempercepat perjalanan penyakit.<sup>20</sup>

#### 2.1.4 Faktor Risiko Pneumonia Pada Anak

Beberapa faktor resiko dari pneumonia pada anak meliputi usia, tidak mendapatkan ASI eksklusif, dan rokok.<sup>21</sup>

##### 1. Usia

Anak usia <2 tahun, terutama bayi 0–12 bulan sangat rentan terhadap pneumonia karena sistem kekebalan mereka belum berkembang sepenuhnya.<sup>22</sup> Bayi yang lahir sebelum usia enam bulan memiliki risiko yang jauh lebih tinggi untuk mengalami pneumonia parah dibandingkan anak-anak yang lebih tua. Ini karena sistem kekebalan tubuh dan sistem pernapasan mereka yang belum matang, yang meningkatkan kemungkinan penyakit parah muncul di antara bayi. Selain itu, gejala pada bayi mungkin lebih berbahaya dan tidak terdeteksi pada tahap awal, sehingga pengobatan yang tepat tertunda, menyebabkan penyakit yang lebih parah berkembang.<sup>23</sup>

##### 2. Tidak Mendapatkan ASI Eksklusif

WHO menyatakan bahwa ASI memainkan peran penting dalam mengurangi kemungkinan terkena ISPA pada masa bayi.<sup>24</sup> Anak-anak yang tidak menerima ASI eksklusif hingga usia enam bulan memiliki risiko pneumonia hampir delapan kali lebih tinggi daripada anak-anak yang menerima ASI eksklusif.<sup>25</sup> Pemberian ASI eksklusif adalah cara untuk

meningkatkan kekebalan tubuh anak dan mencegah infeksi. Anak-anak yang tidak mendapatkan ASI eksklusif memiliki daya tahan tubuh yang lemah dan lebih rentan terhadap infeksi, termasuk pneumonia.<sup>26</sup> Kolostrum, bentuk pertama dari ASI, sangat penting karena mengandung sekitar 16% protein dan mencakup komponen penting seperti imunoglobulin-A, laktoferin, dan sel darah putih, yang semuanya merupakan kunci dalam mencegah infeksi.<sup>27</sup>

### 3. Rokok

Lebih dari 7.000 senyawa kimia toksik yang ditemukan dalam asap rokok, termasuk formaldehida, amonia, karbon monoksida, dan partikel halus, dapat masuk ke dalam saluran napas bawah dan merusak epitel saluran napas melalui stres oksidatif dan inflamasi lokal. Ini mengganggu integritas jaringan dan kemampuan mukosa untuk melindunginya. Pneumonia pada anak memiliki berbagai faktor risiko yang saling berkaitan dan berkontribusi terhadap timbulnya penyakit serta tingkat keparahannya. Salah satu faktor utama adalah malnutrisi, yang dapat menurunkan daya tahan tubuh dan melemahkan fungsi sistem imun, sehingga anak lebih rentan terhadap infeksi saluran pernapasan.<sup>28</sup>

#### 2.1.5 Patofisiologi Pneumonia

Pneumonia terjadi ketika adanya paparan mikroorganisme patogen seperti bakteri atau virus. Paparan patogen terjadi melalui inhalasi, aspirasi, atau penyebaran dari darah (hematogen) yang setelah itu menginfeksi saluran napas bawah dan menetap di jaringan paru-paru.<sup>29</sup> Setelah patogen masuk ke dalam saluran napas, sel epitel saluran napas dan makrofag alveolar menggunakan reseptor pengenalan pola (Pattern Recognition Receptors) untuk mengenali keberadaan mikroba tersebut. Kemudian, sistem imun bawaan diaktifkan dengan melepaskan sitokin proinflamasi seperti TNF- $\alpha$ , IL-1 $\beta$ , dan IL-6 yang mengangkut neutrofil dan protein plasma ke area infeksi untuk memulai respons inflamasi local.<sup>30</sup> Akibat perlepasan sitokin proinflamasi, permeabilitas kapiler pada jaringan paru meningkat. Ini memungkinkan cairan, protein plasma, dan sel-sel inflamasi

masuk ke ruang alveolar dan membentuk eksudat, yang menghentikan difusi gas. Edema paru adalah nama untuk tumpukan cairan ini. Ini menyebabkan penurunan efisiensi pertukaran oksigen dan karbon dioksida, yang pada gilirannya menyebabkan penurunan kadar oksigen dalam darah.<sup>31</sup> Sebagian sitokin yang disekresikan menyebar secara sistemik melalui aliran darah dan mempengaruhi berbagai sistem tubuh lainnya. Misalnya, TNF dan IL-1 akan mendorong hipotalamus untuk menaikkan set point suhu tubuh, menyebabkan demam. Sementara IL-6 dan mediator lainnya, yang menstimulasi sistem saraf perifer dan melebarkan pembuluh darah, dapat menyebabkan nyeri otot, sakit kepala, dan malaise.<sup>32</sup> Alveoli yang biasanya terisi udara menjadi terisi cairan, sehingga luas permukaan yang tersedia untuk difusi gas menurun dan jarak difusi meningkat. Hal ini menyebabkan hipoksemia, penurunan saturasi oksigen darah, yang akan dianggap sebagai kekurangan oksigen oleh tubuh. Ditunjukkan klinis dengan napas cepat (takipneu), retraksi dinding dada, dan penggunaan otot bantu napas seperti perut dan leher, pusat pernapasan di otak meningkatkan fungsi pernapasan untuk mengimbangnya.<sup>33</sup>

### **2.1.6 Manifestasi Klinis Pneumonia pada Anak**

Tanda-tanda pneumonia pada anak antara lain meliputi batuk, demam, penurunan nafsu makan, serta kesulitan bernapas. Batuk pada anak yang menderita pneumonia biasanya berlangsung dalam jangka waktu yang lama dan disertai dengan napas yang cepat atau sesak. Selain itu, anak yang terinfeksi dapat memperlihatkan gejala tambahan seperti retraksi dinding dada, penggunaan cuping hidung saat bernapas, serta munculnya sianosis. Gejala-gejala tersebut mengindikasikan adanya gangguan dalam proses oksigenasi dan memerlukan penanganan medis sesegera mungkin.<sup>21</sup>

### **2.1.7 Diagnosis Pneumonia pada Anak**

Diagnosis pneumonia pada anak dilakukan melalui proses anamnesis, pemeriksaan fisik, serta pemeriksaan penunjang seperti radiologi dan tes laboratorium. Pada pemeriksaan fisik, dokter akan mengevaluasi tanda-tanda klinis

seperti pernapasan cepat dan retraksi dinding dada. Pemeriksaan radiologi, seperti rontgen dada, penting untuk mendeteksi adanya infiltrat atau konsolidasi di paru-paru. Sementara itu, pemeriksaan laboratorium seperti hitung darah lengkap dapat menunjukkan peningkatan jumlah leukosit sebagai bagian dari respons tubuh terhadap infeksi.<sup>6</sup>

### **2.1.8 Tatalaksana Pneumonia pada Anak (Secara Umum)**

Penanganan pneumonia pada anak disesuaikan dengan penyebab dan tingkat keparahan kondisi. Antibiotik menjadi pilihan utama dalam mengobati pneumonia yang disebabkan oleh bakteri, sedangkan pneumonia yang disebabkan oleh virus umumnya dikelola dengan terapi suportif. Di samping itu, pemberian oksigen, menjaga kecukupan cairan tubuh, serta pemantauan ketat terhadap tanda-tanda vital sangat penting dalam tatalaksana kasus pneumonia pada anak. Upaya pencegahan, seperti imunisasi dan perbaikan status gizi, juga memegang peran kunci dalam menurunkan angka kejadian pneumonia.<sup>6</sup>

### **2.1.9 Komplikasi dan Prognosis Pneumonia pada Anak**

Apabila pneumonia tidak ditangani secara optimal, kondisi ini dapat berkembang menjadi komplikasi serius seperti efusi pleura, abses paru, hingga sepsis. Adanya komplikasi tersebut berpotensi meningkatkan angka kesakitan dan kematian pada anak yang mengalami pneumonia.<sup>34</sup>

## **2.2 Leukosit**

### **2.2.1 Definisi dan Jenis Leukosit**

Leukosit, atau sel darah putih, merupakan elemen vital dalam sistem kekebalan tubuh yang berfungsi untuk melawan infeksi serta berbagai penyakit. Terdapat beberapa jenis utama leukosit, yaitu neutrofil, limfosit, monosit, eosinofil, dan basofil, yang masing-masing memiliki peran spesifik dalam mekanisme pertahanan tubuh. Seluruh leukosit ini berasal dari sel punca hematopoietik yang berada di sumsum tulang, kemudian mengalami proses diferensiasi menjadi bentuk-bentuk yang berbeda sesuai dengan kebutuhan sistem imun.<sup>35</sup> Setiap tipe leukosit

memiliki ciri morfologi dan fungsi imunologis yang berbeda. Neutrofil, misalnya, berperan sebagai lini pertahanan awal terhadap infeksi bakteri melalui mekanisme fagositosis, sedangkan limfosit berperan penting dalam imunitas spesifik, seperti pembentukan antibodi oleh sel B dan aktivasi sel T. Proporsi dan jumlah masing-masing jenis leukosit yang seimbang atau berubah dapat memberikan petunjuk mengenai jenis serta tahap dari suatu proses infeksi atau peradangan yang sedang terjadi.<sup>36</sup>

### **2.2.2 Fungsi Leukosit dalam Sistem Imun**

Leukosit memiliki peran utama dalam melindungi tubuh dari mikroorganisme patogen seperti bakteri, virus, jamur, dan parasit. Selain itu, mereka juga berkontribusi dalam mengatur respons imun serta membantu membersihkan jaringan dari sisa-sisa sel dan produk peradangan. Proses pertahanan ini dilakukan melalui berbagai mekanisme, termasuk fagositosis, sekresi sitokin, dan aktivasi berbagai elemen lain dalam sistem imun.<sup>37</sup> Selain berfungsi sebagai pertahanan tubuh, leukosit juga turut berperan dalam proses penyembuhan luka serta menjaga keseimbangan sistem imun untuk mencegah terjadinya autoimunitas. Setiap jenis leukosit bekerja secara terkoordinasi dalam menjalankan fungsi imun. Sebagai contoh, interaksi antara makrofag dan limfosit T sangat krusial dalam merespons antigen spesifik, sedangkan neutrofil memiliki peranan utama dalam menangani reaksi inflamasi yang bersifat akut.<sup>38</sup>

### **2.2.3 Nilai Normal Leukosit pada Anak**

Kadar leukosit normal pada anak berbeda dengan orang dewasa dan sangat bergantung pada usia. Pada anak usia 1 bulan -12 bulan : 6.000-17.500/ $\mu$ L, 1 tahun – 6 tahun : 5.000 – 15.500/ $\mu$ L, 6 tahun-12 tahun : 4.500-13.500/ $\mu$ L, dan pada anak >12 tahun : 4.500-11.00/ $\mu$ L, Bayi yang baru lahir umumnya memiliki jumlah leukosit yang lebih tinggi, berkisar antara 9.000 hingga 30.000 sel/ $\mu$ L. Seiring dengan bertambahnya usia, jumlah leukosit tersebut cenderung menurun secara bertahap hingga mencapai rentang normal seperti pada orang dewasa, yaitu antara 4.000 hingga 10.000 sel/ $\mu$ L.<sup>39</sup> Perbedaan nilai leukosit berdasarkan usia sangat

penting untuk diperhatikan dalam praktik klinis, karena ketidaktahuan terhadap variasi ini dapat menyebabkan kesalahan dalam menafsirkan hasil pemeriksaan laboratorium. Penilaian yang tepat terhadap jumlah leukosit menjadi hal yang sangat penting dalam menegakkan diagnosis dan mengevaluasi kondisi infeksi pada anak.<sup>39</sup>

#### **2.2.4 Perubahan Jumlah Leukosit pada Infeksi**

Leukositosis merupakan kondisi di mana jumlah leukosit dalam darah melebihi nilai normal sebagai reaksi terhadap infeksi, peradangan, atau stres fisiologis. Dalam kasus infeksi, leukositosis sering kali menjadi indikator awal bahwa sistem imun mulai aktif, terutama pada infeksi bakteri yang ditandai dengan peningkatan dominan sel neutrofil.<sup>40</sup> Sebaliknya, leukopenia merupakan kondisi di mana jumlah leukosit dalam darah menurun, yang bisa disebabkan oleh infeksi virus, kelainan hematologis, atau penggunaan obat-obatan immunosupresif. Keadaan ini dapat meningkatkan kerentanan terhadap infeksi oportunistik dan menjadi parameter penting dalam menilai status kekebalan tubuh pasien, khususnya pada kasus infeksi berat atau gangguan imun.<sup>7</sup>

### **2.3 Neutrofil**

#### **2.3.1 Definisi dan Fungsi Neutrofil**

Neutrofil merupakan jenis leukosit granulosit yang paling dominan dalam peredaran darah dan berfungsi sebagai garis pertahanan awal tubuh terhadap infeksi, terutama yang disebabkan oleh bakteri. Sel ini menjalankan tugasnya dengan melakukan fagositosis terhadap mikroorganisme patogen, kemudian menghancurkannya melalui enzim proteolitik dan senyawa oksigen reaktif yang tersimpan dalam granula.<sup>41</sup> Selain melakukan fagositosis, neutrofil juga dapat mengeluarkan struktur yang disebut neutrophil extracellular traps (NETs) yang berfungsi untuk menangkap dan menghancurkan patogen. Sel ini merespons cepat terhadap sinyal kemotaksis, seperti interleukin-8 (IL-8) dan zat kemotaktik lainnya, dengan bermigrasi menuju lokasi infeksi. Peran neutrofil sangat penting dalam

memicu fase awal peradangan serta mengarahkan jalannya respons imun selanjutnya.<sup>37</sup>

### **2.3.2 Nilai Normal Neutrofil pada Anak**

Kisaran normal neutrofil pada anak berbeda-beda tergantung usia. Pada bayi yang baru lahir, jumlah neutrofil absolut biasanya berada dalam rentang : 6.000-26.000 sel/ $\mu$ L, usia 1 bulan - 12 bulan : 1.000 – 8.500 sel/ $\mu$ L, 1 tahun – 6 tahun : 1.500 – 8.500 sel/ $\mu$ L, 6 tahun – 12 tahun : 1.500 – 8.000 sel/ $\mu$ L dan pada anak usia >12 tahun : 1.800 – 7.500 sel/ $\mu$ L.<sup>39</sup> Penilaian terhadap kadar neutrofil memiliki peran penting dalam mengevaluasi adanya infeksi, proses inflamasi, atau kelainan hematologis. Neutropenia, yaitu kondisi ketika jumlah neutrofil kurang dari 1.500 sel/ $\mu$ L, menunjukkan peningkatan risiko terhadap infeksi. Sebaliknya, neutrofilia atau peningkatan jumlah neutrofil sering ditemukan pada infeksi bakteri akut maupun kondisi inflamasi sistemik<sup>40</sup>

### **2.3.3 Peran Neutrofil pada Infeksi**

Neutrofil termasuk jenis leukosit granulosit yang berperan penting dalam sistem pertahanan imun non-spesifik. Sebagai bagian dari sistem imun bawaan, neutrofil merupakan sel darah putih yang paling banyak ditemukan dalam sirkulasi. Ketika tubuh mengalami infeksi, terutama yang disebabkan oleh bakteri, neutrofil merupakan sel imun pertama yang menuju ke area terinfeksi melalui mekanisme kemotaksis. Di lokasi tersebut, neutrofil akan memfagositosis patogen, mengeluarkan enzim seperti lisozim dan protease melalui proses degranulasi, serta menghasilkan reactive oxygen species (ROS) untuk menghancurkan mikroorganisme penyebab infeksi.<sup>38</sup> Selain menjalankan fungsi fagositosis dan degranulasi, neutrofil juga mampu membentuk neutrophil extracellular traps (NETs), yaitu struktur berupa jaring DNA yang dilepaskan ke lingkungan ekstraseluler guna menangkap dan membunuh patogen. Pembentukan NETs ini memperkuat efektivitas neutrofil dalam melawan infeksi, terutama pada situasi ketika fagositosis tidak mencukupi. Aktivasi neutrofil melalui mekanisme ini sangat krusial dalam pengendalian infeksi, namun jika terjadi secara berlebihan

dapat menimbulkan kerusakan jaringan dan inflamasi yang berlebihan, sebagaimana dapat ditemukan pada kasus pneumonia berat.<sup>42</sup>

## **2.4 Limfosit**

### **2.4.1 Definisi dan Jenis Limfosit**

Limfosit adalah salah satu tipe leukosit agranulosit yang memiliki peran utama dalam sistem imun adaptif. Limfosit terbagi menjadi tiga kelompok utama, yaitu sel T, sel B, dan sel natural killer (NK). Meskipun sel T dan B keduanya berasal dari sumsum tulang, pematangan sel T berlangsung di kelenjar timus, sedangkan sel B menyelesaikan proses maturasinya di sumsum tulang.<sup>38</sup> Sel T berfungsi dalam respons imun seluler dengan mengenali antigen yang disajikan oleh sel penyaji antigen (APC), sedangkan sel B berperan dalam imunitas humoral melalui produksi antibodi. Di sisi lain, sel NK bekerja dalam sistem imun bawaan dan mampu menghancurkan sel-sel yang terinfeksi virus atau mengalami perubahan neoplastik secara langsung, tanpa memerlukan proses presentasi antigen terlebih dahulu.<sup>37</sup>

### **2.4.2 Fungsi Limfosit dalam Sistem Imun**

Fungsi utama limfosit adalah mengenali serta menetralkan antigen asing melalui mekanisme yang spesifik, sekaligus membentuk memori imunologis untuk respons yang lebih cepat di masa mendatang. Sel B menghasilkan antibodi yang berfungsi dalam menetralkan toksin dan patogen, sementara sel T berperan dalam membantu serta menghancurkan sel-sel yang terinfeksi. Sel T sendiri terbagi menjadi dua tipe utama, yaitu sel T helper (CD4+) yang mengatur respons imun, dan sel T sitotoksik (CD8+) yang secara langsung menyerang dan membunuh sel terinfeksi.<sup>38</sup> Sel NK berperan dalam sistem imun bawaan dengan menghancurkan sel-sel abnormal, seperti sel tumor atau sel yang terinfeksi virus, tanpa membutuhkan pengenalan antigen spesifik terlebih dahulu. Aktivitas limfosit ini berperan krusial dalam menjaga keseimbangan sistem imun, serta mencegah terjadinya infeksi kronis dan perkembangan sel kanker.<sup>43</sup>

### 2.4.3 Nilai Normal Limfosit pada Anak

Secara absolut, jumlah limfosit pada bayi baru lahir berkisar antara : 2.000–11.000 sel/ $\mu$ L. Pada usia 1 bulan - 12 bulan : 4.000 – 10.500 sel/ $\mu$ L, usia 1 tahun – 6 tahun : 2.000 – 9.500 sel/ $\mu$ L, usia 6 tahun – 12 tahun : 1.500 – 6.500 sel/ $\mu$ L, dan pada usia >12 tahun : 1.000 – 4.800 sel/ $\mu$ L.<sup>39</sup> Perbedaan nilai ini penting untuk diperhatikan dalam interpretasi hasil laboratorium, guna menghindari kesalahan diagnosis berlebih (overdiagnosis) maupun kurang diagnosis (underdiagnosis) pada gangguan hematologis atau infeksi.<sup>7</sup>

### 2.4.4 Peran Limfosit pada Infeksi

Limfosit merupakan komponen penting dari sistem imun adaptif yang memiliki peran krusial dalam mengenali dan menetralkan patogen secara spesifik. Terdiri dari tiga jenis utama, yaitu sel T, sel B, dan sel natural killer (NK), limfosit akan mengalami aktivasi serta proliferasi dan diferensiasi ketika tubuh terpapar infeksi. Sel T berfungsi dalam respons imun seluler dengan cara menghancurkan sel-sel yang terinfeksi virus atau mengalami perubahan patologis, sedangkan sel B berperan dalam menghasilkan antibodi yang merupakan bagian dari respons imun humoral. Antibodi ini bekerja dengan menetralkan racun dan menandai patogen agar dapat dihancurkan oleh sel fagosit.<sup>38</sup> Pada kondisi infeksi akut seperti pneumonia, jumlah dan fungsi limfosit dapat mengalami perubahan yang signifikan. Di fase awal infeksi, kadar limfosit dalam darah bisa mengalami penurunan sementara (limfopenia) akibat perpindahan sel ke jaringan yang terinfeksi atau akibat pengaruh mediator inflamasi. Seiring perkembangan penyakit dan aktivasi sistem imun adaptif, terutama saat infeksi mulai terkontrol, jumlah limfosit cenderung meningkat. Salah satu parameter yang sering digunakan dalam menilai inflamasi sistemik adalah rasio neutrofil terhadap limfosit (NLR), di mana nilai yang tinggi dapat mencerminkan tingkat peradangan yang berat atau infeksi yang masih aktif. Oleh karena itu, pemantauan kadar limfosit berperan penting dalam evaluasi tingkat keparahan infeksi dan respons imun tubuh terhadap penyakit.<sup>44</sup>

## **2.5 Lama Rawat Inap**

### **2.5.1 Rawat Inap**

Rawat inap adalah suatu bentuk pelayanan kesehatan di mana pasien dirawat dan menginap di rumah sakit selama periode tertentu untuk mendapatkan pengawasan medis secara intensif. Layanan ini diberikan kepada pasien dengan kondisi yang tidak dapat ditangani secara rawat jalan, seperti pada kasus infeksi berat seperti pneumonia. Durasi rawat inap ditentukan berdasarkan tingkat keparahan penyakit, respons terhadap terapi, serta adanya komplikasi.<sup>45</sup> Rawat inap juga didefinisikan dengan bentuk pelayanan medis komprehensif yang meliputi proses observasi, penegakan diagnosis, tindakan pengobatan, pemberian perawatan lanjutan, serta rehabilitasi terhadap pasien yang membutuhkan penanganan intensif. Pelayanan ini biasanya diberikan di ruang perawatan khusus, yang bisa berupa ruang bersama (bangsal) atau kamar individu. Beberapa rumah sakit membedakan ruang rawat inap berdasarkan kelas, yang mencerminkan tingkat fasilitas dan kenyamanan yang disediakan. Semakin tinggi kelas kamar, maka semakin lengkap dan eksklusif layanan serta fasilitas yang tersedia dibandingkan kelas standar.<sup>46</sup>

### **2.5.2 Lama Rawat Inap**

Lama rawat inap merujuk pada durasi waktu pasien dirawat di rumah sakit sejak tanggal masuk hingga pasien dinyatakan sembuh dan diperbolehkan pulang. Waktu ini biasanya dihitung dalam satuan hari, namun dalam beberapa kasus juga dapat dihitung dalam jam, tergantung kebutuhan klinis dan sistem pencatatan rumah sakit. Lama rawat inap menjadi indikator penting dalam evaluasi pelayanan kesehatan karena mencerminkan efisiensi penatalaksanaan medis dan tingkat keparahan penyakit ini.<sup>45</sup> Rawat inap yang berkepanjangan (*Prolonged LOS*) didefinisikan sebagai rawat inap yang berlangsung lebih dari lima hari<sup>66</sup>. Durasi rawat inap dipengaruhi oleh sejumlah faktor, seperti kondisi klinis pasien, jenis intervensi medis yang diberikan, komplikasi penyakit, serta karakteristik individu seperti usia, status gizi, dan komorbiditas. Oleh karena itu, lama rawat inap tidak hanya menjadi ukuran logistik, tetapi juga bagian dari strategi peningkatan kualitas layanan rumah sakit.<sup>45</sup> Lama rawat inap pada pasien anak dengan pneumonia

sangat bervariasi tergantung pada tingkat keparahan infeksi, status gizi, serta kondisi klinis lain seperti anemia dan adanya komplikasi. Penelitian sebelumnya menemukan bahwa mayoritas anak dengan pneumonia dirawat selama 5 hingga 10 hari. Durasi tersebut cenderung lebih lama pada pasien dengan kondisi anemia atau infeksi berat yang memerlukan terapi oksigen dan antibiotik intravena. Anak-anak dengan pneumonia yang tidak disertai komorbid biasanya memiliki masa rawat yang lebih singkat.<sup>47</sup> Selain itu, penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa anak yang mengalami gizi buruk dan anemia memiliki peluang lebih besar untuk dirawat lebih dari 7 hari dibandingkan dengan anak yang memiliki status gizi baik dan kadar hemoglobin normal. Faktor lain seperti keterlambatan penanganan awal, usia di bawah lima tahun, serta tingkat pendidikan orang tua juga dilaporkan turut memengaruhi lama rawat inap. Dengan demikian, durasi perawatan pada pasien pneumonia anak tidak hanya mencerminkan berat ringannya penyakit, tetapi juga kompleksitas secara keseluruhan.<sup>48</sup>

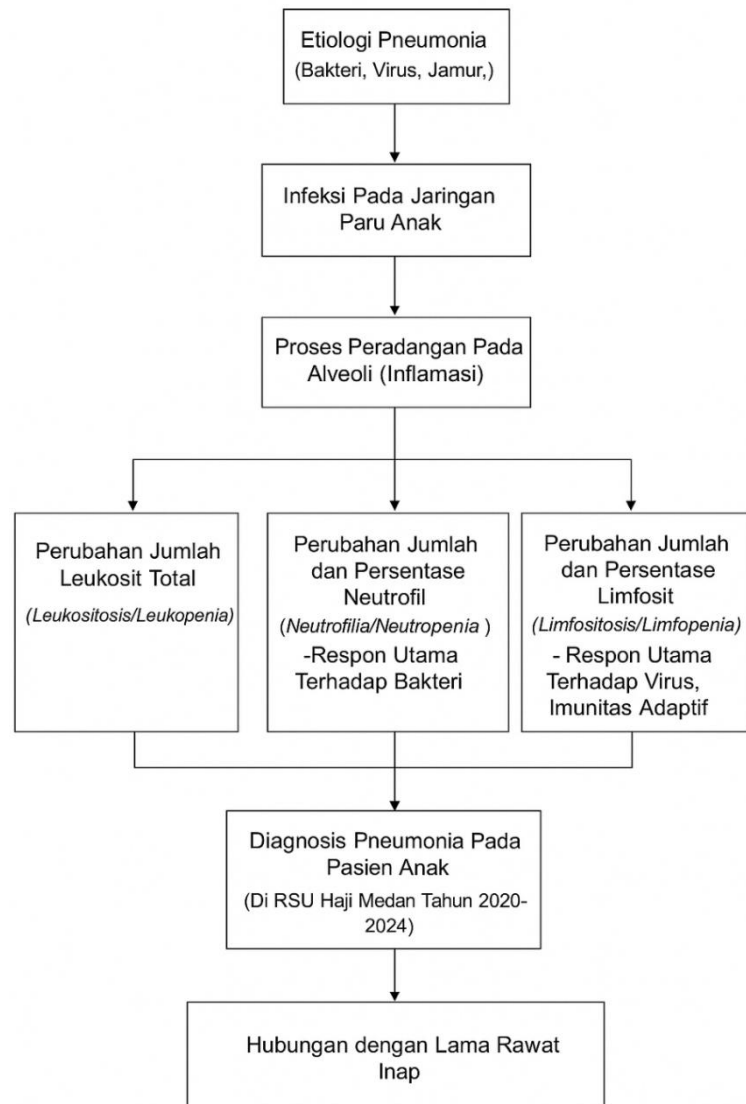
### **2.5.3 Faktor yang Berhubungan dengan Rawat Inap**

Lama rawat inap dipengaruhi oleh berbagai faktor yang saling berinteraksi, baik dari sisi pasien maupun pelayanan kesehatan. Dari sisi pasien, usia, status gizi, derajat keparahan penyakit, kondisi imunologis, dan komorbiditas seperti anemia atau infeksi sekunder menjadi faktor utama. Semakin buruk kondisi klinis pasien, maka semakin panjang durasi perawatan yang dibutuhkan. Hal ini diperkuat oleh studi penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa anak dengan pneumonia dan disertai anemia memiliki risiko rawat inap lebih dari 7 hari dibandingkan pasien tanpa anemia.<sup>48</sup> Selain faktor individu, karakteristik pelayanan rumah sakit seperti ketersediaan fasilitas, kecepatan diagnosis, ketepatan terapi, serta kompetensi tenaga medis juga berpengaruh terhadap durasi rawat inap. Pelayanan yang responsif dan tepat sasaran dapat mempercepat pemulihan pasien, sehingga mengurangi waktu rawat. Faktor sosial seperti tingkat pendidikan orang tua, akses terhadap layanan kesehatan, serta keterlambatan membawa anak ke fasilitas kesehatan juga mempengaruhi outcome perawatan.<sup>48</sup>

## **2.6 Hubungan Jumlah Leukosit, Neutrofil dan Limfosit Dengan Lama Rawat Inap**

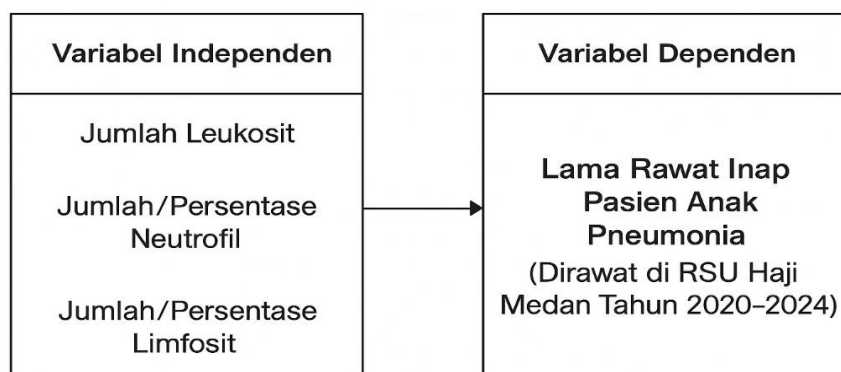
Jumlah leukosit, termasuk subpopulasinya yaitu neutrofil dan limfosit, merupakan indikator penting dalam menilai status inflamasi dan imunitas pasien. Pemeriksaan darah lengkap yang mencakup ketiga parameter ini merupakan pemeriksaan rutin yang mudah didapat dan sering digunakan sebagai biomarker prognosis. Berbagai penelitian terkini menunjukkan bahwa perubahan jumlah leukosit, neutrofil, dan limfosit memiliki keterkaitan dengan lama rawat inap di rumah sakit. Peningkatan jumlah leukosit, terutama neutrofil, biasanya mencerminkan adanya infeksi atau respons inflamasi sistemik yang lebih berat. Kondisi ini berhubungan dengan kebutuhan terapi yang lebih kompleks dan berisiko memperpanjang lama rawat inap. Sebuah penelitian melaporkan bahwa pasien pascaoperasi jantung dengan jumlah neutrofil yang tinggi dan rasio neutrofil-limfosit (NLR) meningkat memiliki risiko mortalitas lebih tinggi dan lama rawat inap lebih panjang.<sup>49</sup> Penelitian lain juga menunjukkan pada populasi geriatrik, di mana NLR menjadi prediktor independen lama rawat inap meskipun diagnosis awal pasien beragam.<sup>47</sup> Sebaliknya, penurunan jumlah limfosit (limfopenia) menandakan kelemahan respons imun adaptif, yang sering dijumpai pada kondisi sepsis maupun penyakit kritis lainnya. Dalam sebuah penelitian melaporkan bahwa kombinasi jumlah neutrofil yang tinggi dengan limfosit yang rendah pada pasien sepsis di ICU berhubungan dengan prognosis buruk dan memperpanjang durasi rawat inap.<sup>51</sup> Bahkan, hubungan ini tidak terbatas pada penyakit infeksi saja. Pada suatu penelitian menemukan bahwa pada pasien psikiatri, rasio inflamasi yang melibatkan neutrofil dan limfosit, termasuk NLR, berkorelasi dengan lama rawat inap yang lebih panjang. Secara keseluruhan, leukositosis dengan dominasi neutrofil serta penurunan jumlah limfosit menggambarkan kondisi klinis yang lebih berat, sehingga pasien cenderung membutuhkan perawatan lebih lama. Dengan demikian, jumlah leukosit, neutrofil, dan limfosit berpotensi digunakan sebagai biomarker sederhana namun bermanfaat dalam memperkirakan lama rawat inap pasien sejak awal perawatan.<sup>52</sup>

## 2.7 Kerangka Teori



**Gambar 2.1 Kerangka Teori**

## 2.8 Kerangka Konsep



**Gambar 2.2 Kerangka Konsep**

## 2.9 Hipotesis

Hipotesis Alternatif ( $H_a$ ):

- Terdapat hubungan antara jumlah leukosit, neutrofil dan limfosit dengan lama rawat inap pasien anak pneumonia yang dirawat di RSU Haji Medan selama tahun 2020–2024.

Hipotesis Nol ( $H_0$ ):

- Tidak terdapat hubungan antara jumlah leukosit, neutrofil dan limfosit dengan lama rawat inap pasien anak pneumonia yang dirawat di RSU Haji Medan selama tahun 2020–2024

**BAB 3**  
**METODE PENELITIAN**

**3.1 Definisi Operasional**

Tabel 3. 1 Definisi Operasional

<b>Variabel</b>	<b>Definisi Operasional</b>	<b>Cara Ukur</b>	<b>Hasil Ukur</b>	<b>Skala Ukur</b>
<b>Jumlah</b>	Total sel darah putih yang terdapat dalam satu mikroliter darah	Melihat Hasil Lab dan Rekam Medis	1-12 bulan	Ordinal
<b>Leukosit</b>			Leukositosis : (>17.500/ $\mu$ L) Normal : (6.000-17.500/ $\mu$ L) Leukopenia : (<6.000/ $\mu$ L) 1-6 tahun Leukositosis : (>15.500/ $\mu$ L) Normal : (5.000 – 15.500/ $\mu$ L) Leukopenia : (<5.000/ $\mu$ L) 6-12tahun Leukositosis : (>13.500/ $\mu$ L) Normal : (4.500-13.500/ $\mu$ L) Leukopenia : (<4.500/ $\mu$ L) >12 tahun Leukositosis : (>11.000/ $\mu$ L) Normal : (4.500-11.000/ $\mu$ L) Leukopenia : (<4.500/ $\mu$ L) <sup>39</sup>	

<b>Jumlah</b>	Total absolut	Melihat	1-12 bulan	Ordinal
<b>Neutrofil</b>	neutrofil dalam setiap mikroliter darah, atau dapat dinyatakan sebagai persentase dari keseluruhan leukosit	Hasil Lab dan Rekam Medis	Neutrofilia : ( $>8.500/\mu\text{L}$ ) Normal : (1.000- 8.500/ $\mu\text{L}$ ) Neutropenia : ( $<1.000/\mu\text{L}$ ) 1 -6 tahun Neutrofilia : ( $>8.500/\mu\text{L}$ ) Normal : (1.500- 8.500/ $\mu\text{L}$ ) Neutropenia : ( $<1.500/\mu\text{L}$ ) 6-12 tahun Neutrofilia : ( $>8.000/\mu\text{L}$ ) Normal : (1.500- 8.000/ $\mu\text{L}$ ) Neutropenia : ( $<1.500/\mu\text{L}$ ) >12 tahun Neutrofilia : ( $>7.500/\mu\text{L}$ ) Normal : (1.800- 7.500/ $\mu\text{L}$ ) Neutropenia : ( $<1.800/\mu\text{L}$ ) <sup>39</sup>	
<b>Jumlah</b>	Total limfosit	Melihat	1-12 bulan	Ordinal
<b>Limfosit</b>	secara absolut dalam setiap mikroliter darah, atau dapat dinyatakan sebagai persentase dari	Hasil Lab dan Rekam Medis	Limfositosis : ( $>10.500/\mu\text{L}$ ) Normal : (4.000- 10.500/ $\mu\text{L}$ ) Limfopenia : ( $<4.000/\mu\text{L}$ ) 1-6 tahun Limfositosis : ( $>9.500/\mu\text{L}$ ) Normal : (2.000- 9.500/ $\mu\text{L}$ )	

	jumlah total leukosit		Limfopenia : (<2.000/ $\mu$ L) 6-12 tahun Limfositosis : (>6.500/ $\mu$ L) Normal : (1.500-6.500/ $\mu$ L) Limfopenia : (<1.500/ $\mu$ L) >12 tahun Limfositosis : (>4.800/ $\mu$ L) Normal : (1.000-4.800/ $\mu$ L) Limfopenia : (<1.000/ $\mu$ L) <sup>39</sup>	
<b>Lama Rawat Inap</b>	Jumlah hari pasien Pneumonia anak yang Didiagnosis oleh Dokter Penanggung Jawab Pelayanan	Melihat Rekam Medis	Cepat ( $\leq$ 5 hari) Lama (>5 hari) <sup>53,66</sup>	Nominal
<b>Pneumonia pada anak</b>	Anak usia 0–18 tahun yang didiagnosis pneumonia oleh Dokter Penanggung Jawab Pelayanan	Melihat Rekam Medis	Ya Tidak	Nominal

### 3.2 Jenis dan Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain observasional analitik. Secara khusus, studi ini mengadopsi rancangan potong lintang (*cross-sectional*) dengan sifat retrospektif. Data dikumpulkan dari rekam medis pasien untuk mengamati hubungan jumlah leukosit, neutrofil dan limfosit dengan lama rawat inap.

### 3.3 Tempat Penelitian

Seluruh rangkaian penelitian ini, khususnya proses pengumpulan data, akan dilaksanakan di Rumah Sakit Umum Haji Medan dengan menggunakan data sekunder yang diperoleh dari rekam medis pasien.

### 3.4 Waktu Penelitian

Tabel 3. 2 Waktu Penelitian

No	Studi Kegiatan	Waktu								
		Mei 2025	Juni 2025	Juli 2025	Agu 2025	Sept 2025	Okt 2025	Nov 2025	Des 2025	
1.	Studi Literatur	■								
2.	Penyusunan Proposal	■								
3.	Seminar Proposal			■						
4.	Pengumpulan data				■					
5.	Pengolahan analisis data					■				
6.	Penyusunan laporan							■		

### 3.5 Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi penelitian ini mencakup semua pasien anak berusia 1 bulan sampai 18 tahun yang didiagnosis dengan pneumonia dan menjalani perawatan di RSUD Haji Medan selama periode 2020 hingga 2024.

Sampel adalah sebagian dari populasi yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi.

#### 1. Kriteria Inklusi:

- Pasien anak dengan rentang usia 1 bulan hingga 18 tahun
- Telah didiagnosis pneumonia oleh dokter spesialis anak dan tercatat dalam rekam medis rumah sakit.
- Menjalani rawat inap di RSUD Haji Medan minimal 24 jam pada rentang waktu 1 Januari 2020 sampai 31 Desember 2024.
- Memiliki data pemeriksaan jumlah leukosit, neutrofil, dan limfosit yang lengkap, serta data tanggal masuk dan keluar rawat inap
- Rekam medis pasien dapat diakses dan data yang tercantum lengkap

#### 2. Kriteria Eksklusi

- Pasien yang tidak memiliki data rekam medis yang lengkap terkait variabel yang diteliti.
- Pasien dengan penyakit penyerta yang secara signifikan dapat memengaruhi jumlah leukosit, neutrofil, dan limfosit (misalnya leukemia, penyakit autoimun aktif, pasien yang menjalani terapi immunosupresif, atau infeksi berat lain selain pneumonia yang mendominasi kondisi klinis).
- Pasien yang dipindahkan dari rumah sakit lain dan data pemeriksaan awalnya tidak tersedia di RSUD Haji Medan.
- Pasien yang terdiagnosis Covid-19

### 3.6 Teknik Pengumpulan Data

Data dikumpulkan secara retrospektif melalui rekam medis dan hasil laboratorium pasien anak pneumonia yang dirawat inap di RSUD Haji Medan. Peneliti akan mengisi lembar kerja yang telah disediakan dengan mencatat identitas sampel (tanpa menyertakan nama), usia, jenis kelamin, hasil pemeriksaan darah

lengkap meliputi jumlah leukosit, neutrofil, dan limfosit, serta lama rawat inap pasien. Sebelum mengumpulkan data, peneliti harus mendapatkan izin terlebih dahulu dari pihak RSUD Haji Medan.

### **3.7 Pengolahan Data dan Analisis Data**

#### **3.7.1 Pengolahan Data**

1. Editing

Tahap ini dilakukan untuk memastikan data yang dikumpulkan dari rekam medis benar dan lengkap. Data yang tidak lengkap atau tidak memenuhi kriteria eksklusi akan dihapus dari analisis.

2. Coding

Data diklasifikasikan ke dalam bentuk kategori sesuai dengan definisi operasional.

3. Processing

Data dimasukkan ke dalam computer. Data yang telah dikode dimasukkan ke dalam Statistical Product and Service Solutions (SPSS) untuk dianalisis secara statistik.

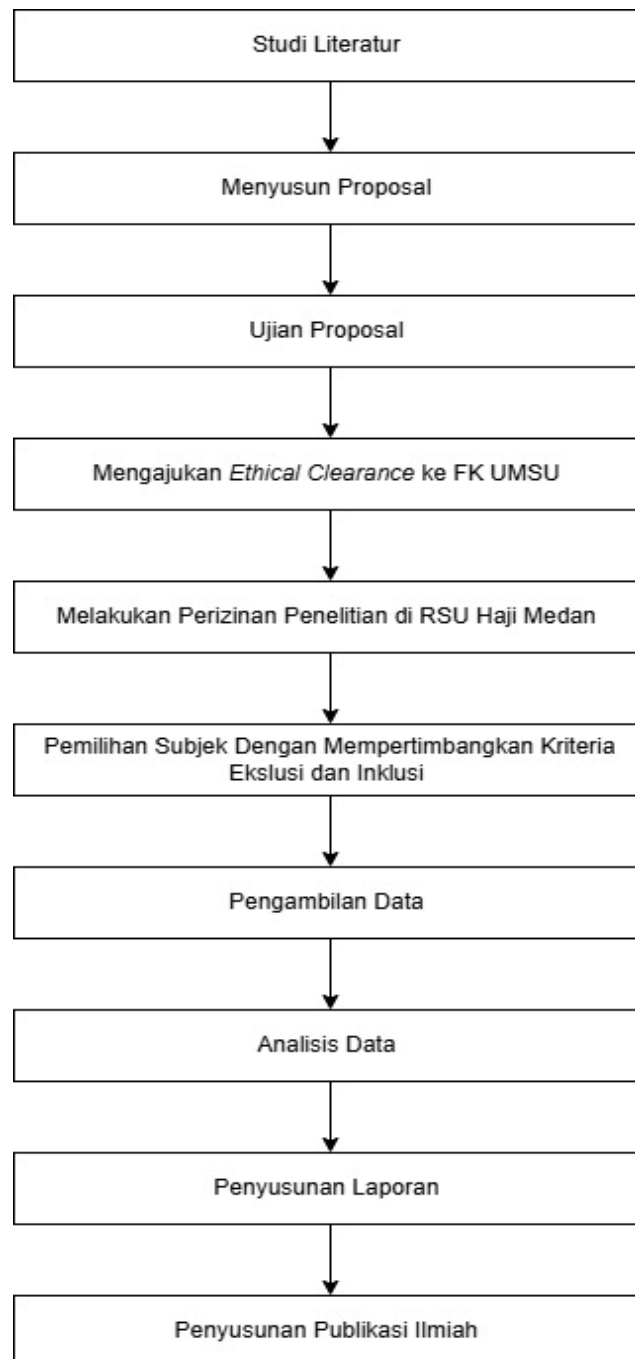
#### **3.7.2 Analisis Data**

Data dari penelitian ini akan dianalisis menggunakan Statistical Product and Service Solutions (SPSS) versi 30. Jenis analisis data pada penelitian ini adalah :

- Analisis univariat akan dilakukan untuk menggambarkan karakteristik subjek, seperti usia dan jenis kelamin, serta distribusi variabel penelitian (jumlah leukosit, neutrofil, dan limfosit dengan lama rawat inap) yang disajikan dalam bentuk tabel frekuensi dan nilai rata-rata.
- Analisis bivariat bertujuan untuk mengevaluasi hubungan antara jumlah leukosit, neutrofil, dan limfosit dengan lama rawat inap pasien anak pneumonia, menggunakan uji Chi-square sesuai dengan distribusi data.

Nilai kemaknaan (*p-value*) yang digunakan adalah 0,05. Interpretasi ini menunjukkan bahwa hasil  $p < 0,05$  menunjukkan hubungan yang signifikan secara statistik antara jumlah leukosit, neutrofil dan limfosit dengan lama rawat inap.

### 3.8 Alur Penelitian



**Gambar 3.1 Alur Penelitian**

## BAB 4

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Hasil Penelitian

##### 4.1.1 Distribusi Frekuensi Karakteristik Sampel

Karakteristik sampel pasien anak pneumonia di RSUD Haji Medan pada Tahun 2020 – 2024. Hasil penelitian selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 4.1 berikut ini.

Tabel 4. 1 Karakteristik Pasien Anak Pneumonia di RSUD Haji Medan Tahun 2020 – 2024

Karakteristik	n	%
Usia		
<5 tahun	182	67,9
5-9 tahun	60	22,4
10-18 tahun	26	9,7
Total	268	100,0
Jenis kelamin		
Laki-laki	160	59,7
Perempuan	108	40,3
Total	268	100,0

Hasil penelitian pada Tabel 4.1 di atas, terlihat bahwa karakteristik usia anak dengan pneumonia terbanyak adalah usia <5 tahun sebanyak 182 orang (67,9%), diikuti usis 5 – 9 tahun sebanyak 60 orang (22,4%), dan usia 10 – 18 tahun sebanyak 26 orang (9,7%). Sebagian besar pasien anak dengan pneumonia berjenis kelamin laki-laki yaitu 160 orang (59,7%), sedangkan anak perempuan pneumonia hanya 108 orang (40,3%).

##### 4.1.2 Distribusi Frekuensi Lama Rawat Inap

Distribusi frekuensi lama rawat inap pada pasien pneumonia anak di Rumah Sakit Umum Haji Medan Tahun 2020 – 2024. Hasil penelitian selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 4.2 berikut ini.

Tabel 4. 2 Distribusi Frekuensi Lama Rawat Inap Pasien Anak Pneumonia di RSUD Haji Medan Tahun 2020 – 2024

Lama rawat inap	n	%
Cepat ( $\leq 5$ hari)	212	79,1
Lama ( $> 5$ hari)	56	20,9
Total	268	100,0

Hasil penelitian pada Tabel 4.2 di atas, terlihat bahwa mayoritas lama rawat inap pada pasien anak pneumonia di RSUD Haji Medan Tahun 2020 – 2024 adalah cepat ( $\leq 5$  hari) sebanyak 212 orang (79,1%), sedangkan pasien anak pneumonia dengan rawat inap yang lama ( $> 5$  hari) hanya 56 orang (20,9%).

#### 4.1.3 Distribusi Frekuensi Jumlah Leukosit

Distribusi frekuensi jumlah leukosit pada pasien pneumonia anak di RSUD Haji Medan Tahun 2020 – 2024. Hasil penelitian selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 4.3 berikut ini.

Tabel 4. 3 Distribusi Frekuensi Lama Rawat Inap Pasien Anak Pneumonia di RSUD Haji Medan Tahun 2020 – 2024

Jumlah Leukosit	n	%
Leukositosis	48	17,9
Normal	189	70,5
Leukopenia	31	11,6
Total	268	100,0

Hasil penelitian pada Tabel 4.3 di atas, terlihat bahwa mayoritas jumlah leukosit pada pasien anak pneumonia di RSUD Haji Medan Tahun 2020 – 2024 adalah normal sebanyak 189 orang (70,5%), diikuti oleh pasien anak pneumonia dengan leukositosis sebanyak 48 orang (17,9%), dan leukopenia sebanyak 31 orang (11,6%).

#### 4.1.4 Distribusi Frekuensi Jumlah Neutrofil

Distribusi frekuensi jumlah neutrofil pada pasien pneumonia anak di RSU Haji Medan Tahun 2020 – 2024. Hasil penelitian selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 4.4 berikut ini.

Tabel 4. 4 Distribusi Frekuensi Jumlah Neutrofil Pasien Anak Pneumonia di RSU Haji Medan Tahun 2020 – 2024

Jumlah Neutrofil	n	%
Neutrofilia	66	24,6
Normal	191	71,3
Neutropenia	11	4,1
Total	268	100,0

Hasil penelitian pada Tabel 4.4 di atas, terlihat bahwa mayoritas jumlah neutrofil pada pasien anak pneumonia di RSU Haji Medan Tahun 2020 – 2024 adalah normal sebanyak 191 orang (71,3%), diikuti oleh pasien anak pneumonia dengan neutrofilia sebanyak 66 orang (24,6%), dan neutropenia sebanyak 11 orang (4,1%).

#### 4.1.5 Distribusi Frekuensi Jumlah Limfosit

Distribusi frekuensi jumlah limfosit pada pasien pneumonia anak di RSU Haji Medan Tahun 2020 – 2024. Hasil penelitian selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 4.5 berikut ini.

Tabel 4. 5 Distribusi Frekuensi Jumlah Limfosit Pasien Anak Pneumonia di RSU Haji Medan Tahun 2020 – 2024

Jumlah Limfosit	n	%
Limfositosis	10	3,7
Normal	173	64,6
Limfopenia	85	31,7
Total	268	100,0

Hasil penelitian pada Tabel 454 di atas, terlihat bahwa mayoritas jumlah limfosit pada pasien anak pneumonia di RSU Haji Medan Tahun 2020 – 2024

adalah normal sebanyak 173 orang (64,6%), diikuti oleh pasien anak pneumonia dengan limfopenia sebanyak 85 orang (31,7%), dan limfositosis sebanyak 10 orang (3,7%).

#### 4.1.6 Hubungan Jumlah Leukosit, Neutrofil, dan Limfosit dengan Lama Rawat Inap Pasien Anak Pneumonia yang Dirawat di RSUD Haji Medan pada Tahun 2020 – 2024

Pengujian *chi square* digunakan untuk mengetahui hubungan jumlah leukosit, neutrofil, dan limfosit dengan lama rawat inap pasien anak pneumonia di rawat di RSUD Haji Medan pada Tahun 2020 – 2024. Hasil penelitian selengkapnya dapat di lihat pada Tabel 4.6 berikut ini.

Tabel 4. 6 Hubungan Jumlah Leukosit, Neutrofil, dan Limfosit dengan Lama Rawat Inap Pasien Anak Pneumonia yang Dirawat di RSUD Haji Medan pada Tahun 2020 – 2024

Variabel	Lama rawat inap						<i>p-value</i>
	Cepat		Lama		Total		
	n	%	n	%	n	%	
<b>Leukosit</b>							
Leukositosis	30	62,5	18	37,5	48	100,0	0,006*
Normal	155	82,0	34	18,0	189	100,0	
Leukopenia	27	87,1	4	12,9	31	100,0	
<b>Neutrofil</b>							
Neutrofilia	46	69,7	20	30,3	66	100,0	0,031*
Normal	155	81,2	36	18,8	191	100,0	
Neutropenia	11	100,0	0	0	11	100,0	
<b>Limfosit</b>							
Limfositosis	7	70,0	3	30,0	10	100,0	0,002*
Normal	148	85,5	25	14,5	173	100,0	
Limfopenia	57	67,1	28	32,9	85	100,0	

\*Signifikan

Berdasarkan hasil uji *chi square* pada Tabel 4.6 di atas, didapati hasil bahwa anak dengan leukosit yang tinggi (leukositosis) memiliki durasi rawat inap yang lebih lama dengan persentase 37,5% ( $p=0,006$ ). Anak dengan neutrofil yang tinggi (neutrofilia) juga memiliki durasi rawat inap yang lebih lama dengan persentase 30,3% ( $p=0,031$ ). Selain itu, anak dengan limfosit yang rendah (limfopenia)

memiliki durasi rawat inap yang lebih lama dengan persentase 32,9% ( $p=0,002$ ). Berdasarkan data tersebut dapat dinyatakan bahwa ada hubungan yang signifikan antara jumlah leukosit, neutrofil, dan limfosit dengan lama rawat inap pasien anak pneumonia yang dirawat di RSUD Haji Medan pada tahun 2020 – 2024 ( $p<0,05$ ).

## 4.2 Pembahasan

Pneumonia merupakan salah satu penyebab utama rawat inap pada balita di seluruh dunia<sup>53</sup>. Berdasarkan hasil penelitian ini diperoleh bahwa jumlah terbanyak pasien pneumonia yang dirawat di RSUD Haji Medan tahun 2020 - 2024 usia <5 tahun sebanyak 67,9%. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Rizone dkk (2025) yang menyebutkan bahwa anak pneumonia usia balita (12-59 bulan) jumlahnya sebanyak 61%, dan bayi sebanyak 39%<sup>53</sup>. Hasil penelitian ini juga didukung oleh penelitian sebelumnya bahwa sebanyak 45,1% pasien pneumonia yang dirawat inap berusia bayi dan balita<sup>54</sup>.

Usia merupakan salah satu faktor risiko utama pneumonia dan kematian. Hal ini karena sistem kekebalan tubuh anak-anak di bawah usia 5 tahun masih belum matang dan belum berfungsi optimal, sehingga bayi dan anak-anak lebih rentan terhadap pneumonia<sup>55</sup>. Selain itu, ketidakmampuan bayi dan anak-anak untuk membersihkan saluran pernapasan mereka sendiri meningkatkan risiko sesak napas. Saluran pernapasan bayi yang relatif sempit juga mencegahnya berfungsi optimal dan lebih rentan terhadap penyakit atau infeksi<sup>56,57</sup>.

Lama perawatan merupakan salah satu faktor yang dapat digunakan untuk mengukur tingkat efektivitas penggunaan obat, dan gambaran keparahan penyakit pasien<sup>58</sup>. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh bahwa lama rawat inap terbanyak pada pasien pneumonia anak yang dirawat termasuk kategori cepat ( $\leq 5$  hari) sebanyak 79,1% di RSUD Haji Medan tahun 2020 – 2024. Hasil penelitian ini tidak jauh berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Farida dkk (2020) bahwa mayoritas lama rawat inap pasien pneumonia adalah 1-5 hari sebanyak 81,8%.

Hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian Yuskawati dkk (2024) menyebutkan bahwa mayoritas lama rawat inap pasien pneumonia di RSUD Haji Medan tahun 2024 adalah  $\leq 5$  hari dengan persentase sebesar 57,4%<sup>59</sup>. Menurut

CDC, rata-rata lama rawat inap anak dengan pneumonia (kecuali neonatus) adalah 5 hari. Lama rawat inap yang melebihi 5 hari dianggap merupakan lama rawat inap yang panjang<sup>53</sup>. Lama rawat inap berdampak pada timbulnya stress pada anak, kecemasan bagi keluarga, serta meningkatnya biaya perawatan<sup>54</sup>.

Menurut "*The Pediatric Infectious Diseases Society (PIDS/Infectious Diseases Society of America (IDSA)*," pasien yang menderita pneumonia berat disarankan untuk menjalani "pemeriksaan darah" lengkap<sup>61</sup>. Pemeriksaan darah yang dilakukan pada penelitian ini antara lain leukosit, neutrofil, dan limfosit pada seluruh sampel. Berdasarkan jumlah leukosit, hasil penelitian ini menemukan bahwa mayoritas jumlah leukosit pada pasien anak pneumonia di RSUD Haji Medan Tahun 2020 – 2024 adalah normal (70,5%), leukositosis (17,9%), dan leukopenia (11,6%). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Yuskawati dkk (2024) menyebutkan bahwa minoritas jumlah leukosit pasien pneumonia di RS Haji Medan adalah leukopenia<sup>59</sup>.

Hasil penelitian lainnya dari Indrawati dkk (2024), menunjukkan bahwa 39 sampel (79,6%) dari jumlah leukosit abnormal adalah pneumonia berat, dan 11 sampel (64,7%) dari jumlah leukosit normal adalah batuk dengan pneumonia<sup>61</sup>. Leukosit juga dapat digunakan sebagai parameter untuk menilai tingkat keparahan penyakit<sup>62</sup>. Jumlah leukosit yang rendah dapat menjadi kriteria untuk mengindikasikan gejala dalam diagnosis pasien pneumonia<sup>59</sup>. Peningkatan leukosit menunjukkan bahwa adanya peradangan pneumonia yang berat<sup>61</sup>.

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa anak dengan leukositosis memiliki durasi rawat inap yang lebih lama dibandingkan dengan kadar leukosit normal maupun leukopenia, yang berarti terdapat hubungan yang signifikan antara jumlah leukosit dengan lama rawat inap pasien anak pneumonia yang dirawat di RSUD Haji Medan pada tahun 2020 – 2024 ( $p=0,006$ ;  $p<0,05$ ). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Arumsari dkk (2024) menyebutkan bahwa terdapat korelasi antara jumlah leukosit dan lamanya masa rawat inap pada pasien bronkopneumonia di RSUD dr. Abdul Rivai<sup>62</sup>. Hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian sebelumnya bahwa jumlah leukosit berhubungan signifikan dengan lama rawat inap pada pasien pneumonia anak ( $p=0,00039$ ;  $p<0,05$ )<sup>63</sup>. Pada

anak penderita pneumonia, kadar leukosit yang tinggi (leukositosis) berkaitan dengan durasi rawat inap yang lebih lama karena mencerminkan infeksi yang lebih berat dan respons inflamasi yang lebih kuat. Leukositosis sering ditemukan pada pneumonia bakteri berat dan pneumonia komplikata, yang memerlukan terapi antibiotik lebih lama, pemantauan klinis lebih intensif, serta waktu pemulihan yang lebih panjang. Penelitian menunjukkan bahwa pneumonia anak dengan leukositosis lebih sering mengalami perjalanan penyakit yang lebih berat dan memiliki lama rawat inap yang lebih panjang dibandingkan pasien dengan leukosit normal<sup>62</sup>. Secara patofisiologis, leukositosis menandakan aktivasi sistem imun dan peningkatan mediator inflamasi, yang dapat memperlambat resolusi peradangan paru dan memperpanjang gejala klinis, sehingga memperlambat proses pemulihan. Sebaliknya, anak dengan leukosit normal atau leukopenia umumnya mengalami pneumonia dengan derajat yang lebih ringan atau etiologi viral, yang cenderung memiliki respons inflamasi lebih rendah dan pemulihan lebih cepat, sehingga durasi rawat inap lebih singkat<sup>60</sup>. Namun demikian, hasil penelitian ini berbeda dengan penelitian Yuskawati dkk (2024) bahwa tidak ada hubungan yang signifikan leukosit dengan lama rawat inap ( $p=1,000$ ;  $p>0,05$ )<sup>59</sup>. Adanya perbedaan ini dapat disebabkan perbedaan keparahan yang dialami pasien pneumonia yang nantinya mempengaruhi lama perawatan.

Hasil uji statistik juga menunjukkan bahwa anak dengan neutrofilia memiliki durasi rawat inap yang lebih lama dibandingkan dengan kadar neutrofil yang normal maupun neutropenia, yang berarti terdapat hubungan yang signifikan antara jumlah neutrofil dengan lama rawat inap pasien anak pneumonia yang dirawat di RSUD Haji Medan pada tahun 2020 – 2024 ( $p=0,031$ ;  $p<0,05$ ). Penelitian yang dilakukan oleh Listiarini et al (2024) menyebutkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan jumlah neutrofil dengan lama rawat inap pada pasien pneumonia anak ( $p=0,0001$ ;  $p<0,05$ )<sup>63</sup>. Pada anak penderita pneumonia, kadar neutrofil yang tinggi (neutrofilia) berhubungan dengan durasi rawat inap yang lebih lama karena mencerminkan infeksi bakteri yang lebih berat dan respons inflamasi yang lebih kuat. Neutrofilia umumnya ditemukan pada pneumonia bakteri dan pneumonia berat, yang sering membutuhkan terapi antibiotik intravena lebih lama, pemantauan

klinis lebih ketat, serta waktu pemulihan yang lebih panjang dibandingkan kasus dengan neutrofil normal. Secara patofisiologis, peningkatan neutrofil menunjukkan aktivasi respons imun innate yang intens dan pelepasan mediator inflamasi, yang dapat memperberat peradangan paru, memperlambat resolusi infiltrat, serta menyebabkan hipoksia yang lebih persisten. Respons inflamasi yang berlebihan ini dapat memperpanjang perjalanan klinis dan menunda perbaikan kondisi pasien, sehingga memperpanjang lama rawat inap. Sebaliknya, anak dengan kadar neutrofil normal atau neutropenia lebih sering mengalami pneumonia dengan derajat lebih ringan atau etiologi viral, sehingga respons inflamasi lebih rendah dan perbaikan klinis lebih cepat, yang memungkinkan durasi rawat inap lebih singkat. Dengan demikian, neutrofilia dapat digunakan sebagai indikator keparahan pneumonia dan prediktor kebutuhan perawatan yang lebih lama pada anak<sup>64</sup>.

Selain itu, hasil uji statistik juga menunjukkan bahwa anak dengan limfopenia memiliki durasi rawat inap yang lebih lama dibandingkan dengan kadar limfosit yang normal maupun limfositosis, yang berarti terdapat hubungan yang signifikan antara jumlah limfosit dengan lama rawat inap pasien anak pneumonia yang dirawat di RSUD Haji Medan pada tahun 2020 – 2024 ( $p=0,002$ ;  $p<0,05$ ). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Listiari et al (2024) bahwa ada hubungan jumlah limfosit dengan lama rawat inap pasien pneumonia anak ( $p=0,0001$ ;  $p<0,05$ ). Jumlah limfosit yang tinggi pada pasien pneumonia cenderung memiliki lama rawat inap yang lebih cepat daripada pasien pneumonia dengan jumlah limfosit yang rendah<sup>63</sup>. Pada anak penderita pneumonia, kadar limfosit yang rendah (limfopenia) berhubungan dengan durasi rawat inap yang lebih lama karena mencerminkan penurunan respons imun adaptif dan tingkat keparahan penyakit yang lebih berat. Limfopenia sering ditemukan pada pneumonia berat dan kondisi inflamasi sistemik, serta dikaitkan dengan risiko progresi penyakit yang lebih tinggi dan pemulihan klinis yang lebih lambat. Secara patofisiologis, limfosit berperan penting dalam respons imun terhadap patogen, terutama dalam eliminasi infeksi virus dan bakteri. Penurunan jumlah limfosit menunjukkan disfungsi sistem imun dan stres inflamasi berat, yang dapat menyebabkan eliminasi patogen menjadi kurang efektif, durasi gejala lebih panjang, serta peningkatan risiko komplikasi.

Kondisi ini menghambat perbaikan klinis dan memperpanjang kebutuhan perawatan di rumah sakit. Sebaliknya, anak dengan kadar limfosit normal atau limfositosis umumnya memiliki respons imun yang lebih baik dan perjalanan penyakit yang lebih ringan, sehingga perbaikan klinis lebih cepat dan durasi rawat inap lebih singkat. Dengan demikian, limfopenia dapat digunakan sebagai indikator keparahan pneumonia dan prediktor durasi rawat inap yang lebih lama pada anak, karena mencerminkan gangguan respons imun dan perjalanan penyakit yang lebih berat<sup>64</sup>. Hamilton et al (2021) menunjukkan bahwa jumlah limfosit rendah dikaitkan dengan peningkatan risiko kematian jangka pendek dan jangka panjang, dan limfopenia telah diidentifikasi sebagai faktor risiko penyakit berat dan hasil yang buruk pada pasien pneumonia<sup>65</sup>.

## **BAB 5**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dijelaskan pada penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa :

1. Terdapat hubungan yang signifikan antara jumlah leukosit dengan lama rawat inap pasien anak pneumonia, yaitu anak dengan kadar leukosit yang tinggi (leukositosis) memiliki durasi rawat inap yang lebih lama.
2. Terdapat hubungan yang signifikan antara jumlah neutrofil dengan lama rawat inap pasien anak pneumonia, yaitu anak dengan kadar neutrofil yang tinggi (neutrofilia) memiliki durasi rawat inap yang lebih lama.
3. Terdapat hubungan yang signifikan antara jumlah limfosit dengan lama rawat inap pasien anak pneumonia, yaitu anak dengan kadar limfosit yang rendah (limfopenia) memiliki durasi rawat inap yang lebih lama.
4. Gambaran jumlah leukosit pada pasien anak pneumonia sebagian besar berada dalam kategori normal, diikuti leukositosis dan leukopenia.
5. Gambaran jumlah neutrofil pada pasien anak pneumonia sebagian besar berada dalam kategori normal, diikuti neutrofilia dan neutropenia.
6. Gambaran jumlah limfosit pada pasien anak pneumonia sebagian besar berada dalam kategori normal, diikuti limfopenia dan limfositosis.
7. Mayoritas pasien anak pneumonia memiliki lama rawat inap  $\leq 5$  hari.

#### **5.2 Saran**

1. Bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk menggunakan desain penelitian prospektif serta menambahkan variabel klinis lain yang berpotensi memengaruhi lama rawat inap, seperti status gizi, derajat keparahan pneumonia, dan komorbiditas.
2. Bagi peneliti selanjutnya diharapkan dapat melibatkan jumlah sampel yang lebih besar dan lokasi penelitian yang lebih luas, sehingga hasil penelitian dapat digeneralisasikan dengan lebih baik.

## DAFTAR PUSTAKA

1. UNICEF. Pneumonia. UNICEF Data. Published 2024. Accessed September 24, 2025. <https://data.unicef.org/topic/child-health/pneumonia/>
2. Remicha S. ISPA dan Pneumonia: Masalah Kesehatan pada Balita di Indonesia. Dipublikasikan secara daring tahun 2025. Diakses 24 September 2025. <https://www.epidemiolog.id/ispa-dan-pneumonia-masalah-kesehatan-pada-balita-di-indonesia/>
3. Burhan E, Isbaniah F, Hatim F, Djaharuddin I, Soedarsono, Harsini et al. *Pneumonia Komunitas: Pedoman Diagnosis Dan Penatalaksanaan Di Indonesia*. Perhimpunan Dokter Paru Indonesia; 2022.
4. Hariadi A, Murnita IA. Karakteristik Penderita Pneumonia Anak di Beberapa Rumah Sakit di Indonesia Periode Tahun 2012 Sampai Dengan Tahun 2019. *J Ilm Ecosyst*. 2022;22(1):208-218. doi:10.35965/eco.v22i1.1514
5. Yoseph P. Waspada! Pneumonia Mycoplasma, Dinkes Medan Terbitkan Surat Edaran. Dinas Kesehatan Kota Medan. Published 2023. <https://dinkes.medan.go.id/berita/Surat-Edaran-Kepala-Dinas-Kesehatan-Kota-Medan-Perihal-Kewaspadaan-Penyakit-Mycoplasma-Pneumonia-di-Kota-Medan.html>
6. Usri NA, Darussalam AHE, Azikin W, Loddo N, Safitri A, Badaruddin K. Karakteristik Pasien Community Acquired Pneumonia Pada Pasien Balita di Rumah Sakit Ibnu Sina Makassar Tahun 2020-2022. *J Kesehat Tambusai*. 2024;5(1):2100-2113.
7. Kliegman RM SGJN. Definition and Classification of Pneumonia. In: *Textbook of Pediatrics*. 21st Ed. Elsevier; 2020:1100-1104.
8. Chozie NA, Ringoringo HP, Izzah AZ, Lubis B, Windiastuti E, Andarsini MR. Fisiologi dan Fungsi Neutrofil. In: *Buku Ajar Hematologi Onkologi Anak Edisi Kedua*. IKATAN DOKTER ANAK INDONESIA; 2024:61-75.
9. Kumar V, Abbas AK, Aster JC. Chronic Inflammation. In: *Robbins & Cotran Pathologic Basis of Disease*. ; 2020:76-90.
10. Sari IP, Hartono W, Puspitasari D. Neutrophil-to-lymphocyte Ratio as a Predictor for Length of Stay in Children with Community-Acquired Pneumonia. *Pediatr Indones*. 2022;62(3):145-150.
11. Chen L, Wei Y, Li J. Association Between White Blood Cell Count on Admission and Clinical Outcomes in Pediatric Severe Pneumonia. *J Pediatr Intensive Care*. 2023;12(1):34-40.
12. Pratama A. The Prognostic Value of Lymphopenia in Hospitalized Children with Pneumonia: A Meta-Analysis. *Indones J Clin Pathol Med Lab*. 2021;27(3):289-295.

13. Lee JH, Kim HJ. Factors Associated with Length of Hospital Stay among Pediatric Patients with Pneumonia. *Korean J Pediatr.* 2020;63(5):186-192.
14. Faisal F, Irwandi, Aprilia R, Suharni, Efriza. Tinjauan Literatur: Faktor Risiko dan Epidemiologi Pneumonia pada Balita. *Sci J.* 2024;3(3):166-173. doi:10.56260/sciena.v3i3.144
15. Yu J, Qian S, Liu C, et al. Viral Etiology of Life-Threatening Pediatric Pneumonia: A Matched Case-Control Study. *Influenza Other Respi Viruses.* 2020;14(4):452-459. doi:10.1111/irv.12738
16. Principi N, Esposito S. Pneumococcal Disease Prevention: Are we on the Right Track *Vaccines.* 2021;9(4):1-5. doi:10.3390/vaccines9040305
17. Shim JY. Current Perspectives on Atypical Pneumonia in Children. *Clin Exp Pediatr.* 2020;63(12):469-476. doi:10.3345/cep.2019.00360
18. Li Y, Wang X, Blau DM, et al. Global, Regional, and National Disease Burden Estimates of Acute Lower Respiratory Infections Due to Respiratory Syncytial Virus in Children Younger Than 5 Years in 2019: a Systematic Analysis. *Lancet.* 2022;399(10340):2047-2064. doi:10.1016/S0140-6736(22)00478-0
19. Tong L, Huang S, Zheng C, Zhang Y, Chen Z. Refractory Mycoplasma Pneumoniae Pneumonia in Children: Early Recognition and Management. *J Clin Med.* 2022;11(10):1-13. doi:10.3390/jcm11102824
20. Nurhasanah N, Andini A, Febriani A, Zandra S. Gambaran Epidemiologi dan Evaluasi Sistem Surveilans Pneumonia di Puskesmas Cilembang Kota Tasikmalaya Tahun 2024. *Vitam J Ilmu Kesehat Umum.* 2025;3(3):58-75. doi:10.62027/vitamedica.v3i3.376
21. Ardiana Ii, Budiono I. Determinan Kejadian Pneumonia pada Anak Usia 12-59 Bulan di Provinsi Jawa Timur (Survei Kesehatan Indonesia Tahun 2023). *Indones J Public Heal Nutr.* 2020;5(1):30-40.
22. Setyoningrum RA, Mustiko H. Faktor Resiko Kejadian Pneumonia Sangat Berat pada Anak. *Respirologi Indonesia .* 2020;40(4):243-250.
23. Chen L, Miao C, Chen Y, et al. Age-Specific Risk Factors of Severe Pneumonia Among Pediatric Patients Hospitalized with Community-Acquired Pneumonia. *Ital J Pediatr.* 2021;47(1):1-13. doi:10.1186/s13052-021-01042-3
24. World Health Organization. Infant and Young Child Feeding. World Health Organization. Published 2023. Accessed September 23, 2025. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/infant-and-young-child-feeding>
25. Sutriana VN, Sitaresmi MN, Wahab A. Risk Factors for Childhood Pneumonia: A Case-control Study in a High Prevalence Area in Indonesia.

- Clin Exp Pediatr. 2021;64(11):588-595. doi:10.3345/CEP.2020.00339  
 Clin Exp Pediatr. 2021;64(11):588-595. doi:10.3345/CEP.2020.00339
26. Karmany PAW, Rahardjo SS, Murti B. The Effects of Non-Exclusive Breastfeeding on the Risk of Pneumonia in Children under Five: Meta-Analysis. *J Epidemiol Public Heal.* 2020;5(4):393-401. doi:10.26911/jepublichealth.2020.05.04.01
  27. Raj Paudel D, Kumar Gupta D, Hari Chapagain R, Kumar Shrestha A. Contributing Risk Factors to Pneumonia in Children Under Five Years in Madhesh Province of Nepal. *Int J Innov Sci Res Technol.* 2024;9(8):1090-1096. doi:10.38124/ijisrt/ijisrt24aug1085
  28. Stattin K, Eriksson M, Frithiof R, et al. Smoking is Associated with Higher Risk of Contracting Bacterial Infection and Pneumonia, Intensive Care Unit Admission and Death. *PLoS One.* 2024;19(5 May):1-11. doi:10.1371/journal.pone.0302505
  29. Long ME, Mallampalli RK, Horowitz JC. Pathogenesis of Pneumonia and Acute Lung Injury. *Clin Sci.* 2022;136(10):747-769. doi:10.1042/CS20210879
  30. Jasim RAF, Ewadh RMJ, Al-Hindy HAAM. Pediatric Non-COVID Community-Acquired Pneumonia: Correlation of Etiology, Innate Immune Responses and The Impact of Feeding Practices. *Edelweiss Appl Sci Technol.* 2024;8(5):2542-2551. doi:10.55214/25768484.v8i5.3955
  31. Cheng J, Ji D, Yin Y, et al. Proteomic Profiling of Serum Small Extracellular Vesicles Reveals Immune Signatures of Children with Pneumonia. *Transl Pediatr.* 2022;11(6):891-908. doi:10.21037/tp-22-134
  32. Zhang Z, Dou H, Tu P, et al. Serum Cytokine Profiling Reveals Different Immune Response Patterns During General and Severe Mycoplasma Pneumoniae Pneumonia. *Front Immunol.* 2022;13(December):1-12. doi:10.3389/fimmu.2022.1088725
  33. Jiang YL, Liu HY, Tang MM, Cheng JY, Zhao H, Fu L. Serum Level of 4-Hydroxynonenal in Community-Acquired Pneumonia: A Potential Biomarker for Severity and Prognosis. *Front Med.* 2022;9(June):1-9. doi:10.3389/fmed.2022.798343
  34. Syafiati NA, Immawati, Nurhayati S. Penerapan Fisioterapi Dada dalam Mengatasi Bersihan Jalan Nafas Tidak Efektif Pada Anak Pneumonia Usia Toddler (3-6 Tahun). *J Cendekia Muda.* 2021;1(1):103-108.
  35. Guyton AC HJ. White Bloods Cells and Immunity. In: *Medical Physiology. 14th Ed.* Elsevier; 2021:79-92.
  36. Abbas AK, Lichtman AH PS. Diagnosis and Laboratory Evaluation. In: *Basic Immunology: Functions and Disorders of the Immune System. 6th Ed.* Elsevier; 2023:476-490.

37. Male D, Brostoff J, Roth DB RI. Adaptive Immune Response. In: *Immunology. 9th Ed.* Elsevier; 2020:90-115.
38. Abbas AK, Lichtman AH PS. Innate Immunity: The Early Defense Against Infection. In: *Cellular and Molecular Immunology. 10th Ed.* Elsevier; 2021:67-95
39. Kliegman RM, St. Geme JW, Blum NJ, Shah SS, Tasker RC, Wilson KM, eds. Hematologic and Laboratory Findings in Pneumonia. *Nelson Textbook of Pediatrics. 21st ed.* Elsevier; 2020:1120-1124.
40. McPherson RA PMH. Hematology: White Bloods Cell Count and Differential. In: *Clinical Diagnosis and Management by Laboratory Methods. 24th Ed.* Elsevier; 2022:50-75.
41. Abul K. Abbas, MBBS, Andrew H. Lichtman, MD, PhD, Shiv Pillai, MBBS P. Cells of the Immune System. In: *Basic Immunology: Functions and Disorders of the Immune System.* elseiver; 2023:25-40
42. Kolaczowska E KP. Hematology in Infectious Diseases. In: *Neutrophil Recruitment and Function in Health and Inflammation.* *Nat Rev Immunol;* 2023:780-795.
43. Kuby J, Punt J, Stranford S, Jones P OJK. The Adaptive Immune Response: T and B Cell Activation. In: *Immunology. 8th Ed.* Macmillan Learning; 2019:153-220.
44. Wu C, Chen X, Cai Y, dkk. Risk Factors Associated With Acute Respiratory Distress Syndrome and Death in Patients With Coronavirus Disease 2019 Pneumonia in Wuhan, China. *JAMA Intern Med.* 2020;180(7):934-943.
45. Raharni DA, Djasri H, Ratmasari D. Faktor Yang Memengaruhi Mortalitas Pasien Rawat Inap Di Rumah Sakit Akademik UGM. *J Manajemen Pelayanan Kesehatan (The Indones J Heal Serv Manag.* 2024;26(4):149-163. doi:10.22146/jmpk.v26i4.11082
46. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Rawat Inap. Satu Sehat Kemkes. Published 2025. Accessed June 9, 2025. <https://satusehat.kemkes.go.id/platform/docs/id/interoperability/rawat-inap-new/>
47. Dinku H, Amare D, Mulatu S, Abate MD. Predictors of Prolonged Hospitalization among Children Aged 2–59 Months with Severe Community-Acquired Pneumonia in Public Hospitals of Benishangul-Gumuz Region, Ethiopia: A Multicenter Retrospective Follow-up Study. *Front Pediatr.* 2023;11(July):1-9. doi:10.3389/fped.2023.1189155
48. Fitriani N. Faktor yang Mempengaruhi Lama Rawat Inap Pasien Pneumonia di Rumah Sakit. *J Ilmu Kesehat Anak.* 2022;8(2):134-140.
49. Tzikos G, Alexiou I, Tsagkaropoulos S, et al. Neutrophil-to-Lymphocyte

- Ratio and Platelet-to-Lymphocyte Ratio as Predictive Factors for Mortality and Length of Hospital Stay after Cardiac Surgery. *J Pers Med.* 2023;13(3):1-13. doi:10.3390/jpm13030473
50. Di Rosa M, Sabbatinelli J, Soraci L, et al. Neutrophil-to-lymphocyte ratio (NLR) predicts mortality in hospitalized geriatric patients independent of the admission diagnosis: a multicenter prospective cohort study. *J Transl Med.* 2023;21(1):4-11. doi:10.1186/s12967-023-04717-z
  51. Zhang J, Zhao Q, Hu Z. Clinical Predictive Value of the Initial Neutrophils to Lymphocytes and Platelets Ratio for Prognosis of Sepsis Patients in the Intensive Care Unit: A Retrospective Study. *Front Med.* 2024;11(January):1-16. doi:10.3389/fmed.2024.1351492
  52. Kurtulmus A, Yildiz FBP, Boyraz RKS, Celik Z, Gormez A. Inflammatory Ratios as Predictors of Length of Hospitalization in Psychiatric Patients: A Multicenter Study. *Eur Arch Psychiatry Clin Neurosci.* Published online 2025. doi:10.1007/s00406-025-02033-9
  53. Dinka IR, Seyoum D, Debelo S, et al. Time to recovery and its predictors among under-five children admitted with severe pneumonia in East Wallaga Zone public hospitals, western Ethiopia, 2023; a retrospective cohort study. *BMC Pediatr.* 2024;24(1):1-12. doi:10.1186/s12887-024-04937-2
  54. Schneuer FJ, Demetriou E, Bond D, Lain SJ, Guastella AJ, Nassar N. Child characteristics and health conditions associated with paediatric hospitalisations and length of stay : a population-based study. *Lancet Reg Heal - West Pacific.* 2023;32:100706. doi:10.1016/j.lanwpc.2023.100706
  55. Ansariadi ES, Wahiduddin, Stang, Bustan N, Birawida AB. Analysis of Risk Factor for Pneumonia in Children Less than Five Years in Makassar. *J Educ Health Promot.* 2024;13(16):1-8. doi:10.4103/jehp.jehp
  56. Li SX, Tao XF, Wu HJ, et al. Advances in Pediatric Flexible Bronchoscopy. *World J Pediatr.* 2025;21(10):945-956. doi:10.1007/s12519-025-00967-7
  57. Radjivshah M, Aslinar, Julinar. Karakteristik Klinis Pneumonia pada Anak Usia 1 sampai 5 Tahun yang Di rawat di RSUD Meuraxa. *J Ilmu Kedokt dan Kesehat.* 2024;11(11):2139-2144. doi:https://doi.org/10.33024/jikk.v11i11.17149
  58. Farida Y, Putri VW, Hanafi M, Herdianti NS. Profil Pasien dan Penggunaan Antibiotik pada Kasus Community-Acquired Pneumonia Rawat Inap di Rumah Sakit Akademik Wilayah Sukoharjo. *JPSCR J Pharm Sci Clin Res.* 2020;5(2):151-164. doi:10.20961/jpscr.v5i2.39763
  59. Yuskawati D, Astuty DA, Wahyudi W. Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Length of Stay Pasien Pneumonia di Rumah Sakit Umum Haji Medan. *MAHESA Malahayati Heal Student J.* 2024;4(5):1649-1664. doi:10.33024/mahesa.v4i5.14541

60. Jain S, Williams DJ, Arnold SR, et al. Community-acquired pneumonia requiring hospitalization among U.S. children. *N Engl J Med*. 2021;384(6):544–554. doi:10.1056/NEJMoa2021914
61. Indrawati R, Hadi WS, Aulia I, Mu U. Hubungan Jumlah Leukosit dan Red-Cell Distribution Width ( RDW ) terhadap Tingkat Keparahan Pneumonia Pada Balita. *J Pendidik Tambusai*. 2024;8(3):43950-43955. <https://jptam.org/index.php/jptam/article/view/20902>
62. Arumsari RA, Bungin C, Muhammad S, et al. Correlation of Leukocyte Count with Length of Hospitalization in Bronchopneumonia Patients. *Pediatr Sci J*. 2024;5(2):52-55. doi:10.51559/pedscij.v5i1.89
63. Listiarini D, Desai D, Hidayat YW, Handoko KA. Understanding the Correlation between Blood Profile and the Duration of Hospitalization in Pediatric Bronchopneumonia Patients : A Cross-Sectional Original Article. *J Crit Care Med*. 2024;10(2):254-260. doi:10.2478/jccm-2024-0031
64. Florin TA, Ambroggio L, Brokamp C, et al. Biomarkers and disease severity in children with community-acquired pneumonia. *Pediatrics*. 2020;145(6):e20193728. doi:10.1542/peds.2019-3728
65. Hamilton F, Arnold D, Payne R. Association of prior lymphopenia with mortality in pneumonia : a cohort study in UK primary care. *Br J Gen Pr*. 2021;71(703):148-156. doi:<https://doi.org/10.3399/bjgp20X713981>
66. Fenta Kebede B, Dagnaw Genie Y, Biyazin Tesfa T, et al. Predictors of Prolonged Hospital Stay Among Pediatric Patients With Severe Pneumonia, Southwest Ethiopia: Prospective Follow-Up Study. *Heal Serv Res Manag Epidemiol*. 2024;11:1-10. doi:10.1177/23333928241258057

## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Ethical clearance



KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN  
HEALTH RESEARCH ETHICS COMMITTEE  
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
FACULTY OF MEDICINE UNIVERSITY OF MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

**KETERANGAN LOLOS KAJI ETIK**  
**DESCRIPTION OF ETHICAL APPROVAL**  
**"ETHICAL APPROVAL"**  
No : 1699/KEPK/FKUMSU/2025

Protokol penelitian yang diusulkan oleh :  
*The Research protocol proposed by*

Peneliti Utama : Farah Salsabillah Ndraha  
*Principal in investigator*

Nama Institusi : Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara  
*Name of the Institution Faculty of Medicine University of Muhammadiyah Sumatera Utara*

Dengan Judul  
*Title*

**"HUBUNGAN JUMLAH LEUKOSIT, NEUTROFIL DAN LIMFOSIT DENGAN LAMA RAWAT INAP PASIEN ANAK PNEUMONIA YANG DIRAWAT DI RSU HAJI MEDAN PADA TAHUN 2020-2024"**

**"CORRELATION OF LEUKOCYTE, NEUTROPHIL, AND LYMPHOCYTE COUNTS WITH LENGTH OF HOSPITAL STAY IN PEDIATRIC PNEUMONIA PATIENTS AT HAJI MEDAN HOSPITAL, 2020-2024"**

Dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, yaitu 1) Nilai Sosial, 2) Nilai Ilmiah  
3) Pemerataan Beban dan Manfaat, 4) Resiko, 5) Bujukan / Eksploitasi, 6) Kerahasiaan dan Privacy, dan  
7) Persetujuan Setelah Penjelasan, yang merujuk pada Pedoman CIOMS 2016. Hal ini seperti yang ditunjukkan oleh terpenuhinya indikator setiap standar.

*Declared to be ethically appropriate in accordance to 7 (seven) WHO 2011 Standards, 1) Social Values, 2) Scientific Values, 3) Equitable Assesment and Benefits, 4) Risks, 5) Persuasion / Exploitation, 6) Confidentiality and Privacy, and 7) Informed Consent, referring to the 2016 CIOMS Guadelines. This is as indicated by the fulfillment of the indicator of each standard*

Pernyataan Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 09 Oktober 2025 sampai dengan tanggal 09 Oktober 2026  
*The declaration of ethics applies during the periode Oktober 09, 2025 until Oktober 09, 2026*



Medan, 09 Oktober 2025  
Ketua  
*(Signature)*  
Assoc. Prof. Dr. dr. Nurfadly, MKT

## Lampiran 2. Surat izin penelitian



PEMERINTAH PROVINSI SUMATERA UTARA  
**UPTD KHUSUS**

**RUMAH SAKIT UMUM HAJI MEDAN**

Jalan Rumah Sakit H. Nomor 47, Deli Serdang, Kode Pos 20371

Telepon (061) 6619520

Email : [rshajimedan@gmail.com](mailto:rshajimedan@gmail.com), Website : <https://rshajimedan.sumutprov.go.id/>

Medan, 22 Oktober 2025

Nomor : 494/PSDM/RSUHM/X/2025

Lamp : --

Hal. : Izin Penelitian

Kepada Yth :  
 Dekan Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan  
 Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara  
 di,-  
 Tempat.

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Menindak lanjuti surat/ nota dinas Saudara/i Nomor: 1779/II.3.AU/UMSU-08/F/2025 tanggal 14 Oktober 2025 tentang Mohon Izin Penelitian Mahasiswa Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara di UPTD Khusus Rumah Sakit Umum Haji Medan, a.n :

No	Nama	NIM	Judul
1.	Farah Salsabillah Ndraha	2208260097	Hubungan Jumlah Leukosit, Neutrofil dan Limfosit dengan Lama Rawat Inap Pasien Anak Pneumonia yang Dirawat di RSU Haji Medan pada Tahun 2020-2024

Bersama ini disampaikan bahwa pada prinsipnya kami dapat menyetujui dilaksanakan kegiatan tersebut, semoga dapat dilaksanakan dengan baik.

Demikian disampaikan, atas kerja sama yang baik diucapkan terima kasih.

Wassalam,  
 Ka. Bagian PSDM  
 UPTD. Khusus RSU. Haji Medan

drg. AFRIDHA ARWI  
 NIP. 19770403 200604 2 012

### Lampiran 3. Surat Keterangan Selesai Penelitian



PEMERINTAH PROVINSI SUMATERA UTARA  
**UPTD KHUSUS**  
**RUMAH SAKIT UMUM HAJI MEDAN**

Jalan Rumah Sakit H. Nomor 47, Deli Serdang, Kode Pos 20371  
 Telepon (061) 6619520

Email : [rshajimedan@gmail.com](mailto:rshajimedan@gmail.com), Website : <https://rshajimedan.sumutprov.go.id/>

Medan, 16 Desember 2025

Nomor : 181/PSDM/RSUHM/XII/2025  
 Lamp : --  
 Hal : Selesai Penelitian

Kepada Yth :  
 Dekan Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan  
 Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara  
 di,-  
 Tempat

Dengan hormat,

Bersama ini kami sampaikan bahwa yang bernama dibawah ini:

No	Nama	NIM	Judul Penelitian
1.	Farah Salsabillah Ndraha	2208260097	Hubungan Jumlah Leukosit, Neutrofil dan Limfosit dengan Lama Rawat Inap Pasien Anak Pneumonia yang Dirawat di RSU Haji Medan pada Tahun 2020-2024

Telah selesai melaksanakan penelitian di UPTD Khusus RSU Haji Medan sesuai surat permohonan surat/nota dinas dari Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Nomor: 1779/II.3.AU/UMSU-08/F/2025 tanggal 14 Oktober 2025 perihal Mohon Izin Penelitian.

Demikian disampaikan, atas perhatian dan kerjasama yang baik kami ucapkan terima kasih.



SR. SIRIANI PURNAMAWATI, S. Si, Apt, M.Kes  
 PENYUSUN TAMA MUDA, IV/c  
 NIP. 196712071997032001

### Lampiran 4. Data Sampel Penelitian

No.	INISIAL NAMA	USIA	JK	TANGGAL MASUK	TANGGAL KELUAR	LAMA RAWAT INAP	LEUKOSIT	NEUTROFIL	LIMFOSIT
1	FMB	15 TH	L	20/12/2020	24/12/2020	4	5.2	3.9	0.65
2	AA	11 BLN	P	23/12/2020	24/12/2020	1	13.2	8.1	4.03
3	KL	7 TH	P	15/01/2020	20/01/2020	5	5.7	4.2	0.83
4	MAFR	5 TH	L	31/01/2020	06/02/2020	6	14.1	10.2	1.93
5	MPA	10 BLN	P	28/01/2020	31/01/2020	3	13.34	5	7.24
6	MA	1 TH	L	02/01/2020	07/01/2020	5	6.3	2.8	2.59
7	MAA	7 TH	L	07/02/2020	14/02/2020	7	50.2	40.2	3.88
8	MAH	2 TH	L	21/03/2020	25/03/2020	4	10.91	5.5	2.51
9	MAR	1 TH	L	09/01/2020	12/01/2020	3	15.73	7.7	6.24
10	MHA	6 TH	L	03/03/2020	06/03/2020	3	4.08	2.3	1.36
11	MP	15 TH	L	07/01/2020	10/01/2020	3	18.98	16.4	1.37
12	MMS	2 TH	L	19/03/2020	22/03/2020	3	15.3	10.1	3.68
13	NA	14 TH	P	15/01/2020	19/01/2020	4	6.7	3	3.08
14	NN	8 BLN	L	12/01/2020	15/01/2020	3	13.4	9.1	2.91
15	NS	18 TH	P	01/02/2020	05/02/2020	4	7.6	3	1.14
16	RRB	9 TH	P	25/02/2020	28/02/2020	3	13.4	10	2.29
17	RDA	3 TH	P	19/02/2020	25/02/2020	6	10.6	6.4	2.9
18	SMZ	12 TH	L	13/01/2020	17/01/2020	4	15.2	14	0.67
19	SHM	3 TH	L	17/03/2020	21/03/2020	4	8.53	5.2	2.73
20	TPA	11 TH	P	03/02/2020	05/02/2020	2	3.96	2.7	0.91
21	ZAP	6 BLN	L	15/02/2020	21/02/2020	6	5.3	2.2	2.57
22	AAHS	3 TH	L	03/03/2021	16/03/2021	13	9.2	7.4	1.19
23	AS	17 TH	L	23/03/2021	30/03/2021	7	6	4.8	0.2
24	AAD	9 BLN	L	02/03/2021	06/03/2021	4	7.1	10	4.7
25	AZT	7 BLN	P	02/02/2021	05/02/2021	3	7.4	4.7	1.63
26	ADS	11 TH	L	10/03/2021	15/03/2021	5	6.1	2.1	3.25
27	AHAK	4 TH	L	17/03/2021	21/03/2021	4	6.6	9.6	2.67
28	ALKS	3 BLN	P	28/03/2021	01/04/2021	4	8.3	1.4	6.16
29	AAID	9 TH	P	17/03/2021	19/03/2021	2	7.3	5.2	1.47
30	ARS	6 TH	L	03/01/2021	06/01/2021	3	5.41	0.9	4.18
31	ASM	4 TH	P	24/03/2021	28/03/2021	4	18.1	14.9	1.92
32	AMJ	2 TH	P	28/02/2021	07/03/2021	7	8.8	2.6	5.07
33	AL	1 TH	L	22/02/2021	28/02/2021	6	8.7	2.7	5.05
34	AAR	11 TH	L	20/01/2021	24/01/2021	4	7	5	1.65
35	AIP	4 TH	L	15/03/2021	17/03/2021	2	6.7	4.7	1.6
36	AZM	1 TH	L	06/02/2021	11/02/2021	5	12.1	8.4	2.61
37	AKT	1 TH	P	02/02/2021	13/02/2021	11	9.73	4.7	2.24
38	AFG	2 TH	L	14/03/2021	17/03/2021	3	10.3	3.4	5.61
39	ARL	9 TH	P	03/03/2021	07/03/2021	4	7.3	5.5	1.55
40	AYARN	3 TH	L	20/03/2021	23/03/2021	3	4.9	2.7	1.52
41	ASM	6 TH	L	04/02/2021	07/02/2021	3	7.5	3.8	3.13
42	CAR	6 TH	P	11/03/2021	16/03/2021	5	11.5	7.7	3.27
43	CC	8 BLN	L	12/01/2021	15/01/2021	3	19.1	10.3	6.88
44	DF	6 TH	L	01/02/2021	06/02/2021	5	12.2	7.6	3.23
45	DAF	10 TH	L	10/02/2021	14/02/2021	4	24.3	22.3	0.62
46	EAK	3 TH	L	04/01/2021	08/01/2021	4	13.14	10.5	1.83
47	FNA	14 TH	L	23/02/2021	27/02/2021	4	14.7	11.5	1.6
48	FF	3 TH	P	15/01/2021	18/01/2021	3	11	4.4	5.67
49	FAK	10 TH	L	09/01/2021	13/01/2021	4	7.06	5.3	1.21
50	FAS	1 TH	L	11/03/2021	18/03/2021	7	31.3	23.1	5.92
51	HDL	5 BLN	L	13/02/2021	18/02/2021	5	14.1	5.9	9.77
52	HHH	11 TH	L	25/03/2021	28/03/2021	3	5.58	2.6	2.42
53	MZT	8 BLN	P	17/07/2022	25/07/2022	8	3.1	2	0.83
54	NS	9 BLN	P	07/12/2022	12/12/2022	5	4.4	1.1	2.94
55	AOZ	5 BLN	L	19/08/2022	24/08/2022	5	6.7	4.9	1.54
56	N	2 BLN	L	01/07/2022	07/07/2022	6	7.1	4	2.49
57	DA	1 BLN	L	03/11/2022	10/11/2022	7	7.3	3.6	2.22
58	QPN	1 BLN	P	18/11/2022	23/11/2022	5	9	1.9	5.58

59	AA	10 BLN	P	11/10/2022	27/10/2022	16	9.1	2.3	5.59
60	CAA	9 BLN	L	22/10/2022	27/10/2022	5	9.4	6.9	1.9
61	MAN	1 BLN	L	01/11/2022	09/11/2022	8	9.9	4.6	4.27
62	SA	3 BLN	L	15/11/2022	22/11/2022	7	10.8	4.7	4.9
63	RAP	3 BLN	L	23/11/2022	30/11/2022	7	11	4.1	4.9
64	MRAS	8 BLN	L	27/10/2022	01/11/2022	5	11.3	5.9	4.1
65	MR	1 BLN	L	01/12/2022	09/12/2022	8	11.3	2.8	6.49
66	AAS	6 BLN	L	18/10/2022	23/10/2022	5	11.6	2.3	8.04
67	RAPS	4 BLN	L	06/07/2022	15/07/2022	9	12.3	8	3.76
68	S	2 BLN	L	05/11/2022	15/11/2022	10	13.2	9.6	2.58
69	SA	9 BLN	L	03/09/2022	06/09/2022	3	13.5	9.3	2.69
70	MZL	9 BLN	L	25/11/2022	28/11/2022	3	13.6	8.7	3.08
71	EKH	4 BLN	L	27/11/2022	03/12/2022	6	13.8	7.4	4.46
72	RR	1 BLN	L	17/06/2022	21/06/2022	4	14	7.1	5.66
73	YMS	3 BLN	P	16/09/2022	25/09/2022	9	16.7	8	6.87
74	HN	11 BLN	P	18/10/2022	21/10/2022	3	17	12.1	3.5
75	ANN	7 BLN	P	20/10/2022	25/10/2022	5	17	7.1	8.27
76	RAG	3 BLN	L	11/12/2022	16/12/2022	5	17.5	7.4	8.02
77	MH	2 BLN	P	02/09/2022	07/09/2022	5	18.6	8	9.32
78	MF	9 BLN	L	17/12/2022	19/12/2022	2	19.5	11.7	5.81
79	HMA	9 BLN	L	05/09/2022	06/09/2022	1	19.8	11.5	7.39
80	AZS	5 BLN	L	05/10/2022	07/10/2022	2	26.8	22.3	2.87
81	NEG	3 BLN	L	28/10/2022	03/11/2022	6	27.2	19.7	6.27
82	APR	10 BLN	P	03/11/2022	16/11/2022	13	28.1	20.1	5.84
83	PAA	1 BLN	P	25/07/2022	02/08/2022	8	29	24	3.02
84	HS	2 TH	P	21/02/2022	25/02/2022	4	11.1	8.6	1.42
85	HM	3 TH	P	03/03/2022	07/03/2022	4	9.49	7.1	1.77
86	INQ	7 TH	L	22/01/2022	24/01/2022	2	12.32	7.5	3.83
87	ILUS	1 TH	P	28/03/2022	01/04/2022	4	5.98	2.6	2.78
88	IZS	8 BLN	P	09/01/2022	14/01/2022	5	20.12	11.6	6.74
89	KCI	8 BLN	P	11/02/2022	18/02/2022	7	14.4	7.8	4.16
90	KAN	4 BLN	P	24/02/2022	03/03/2022	7	14.3	12.2	5.65
91	KFH	9 BLN	P	01/02/2022	07/02/2022	6	17.23	3.2	12.19
92	KA	6 TH	L	01/01/2022	06/01/2022	5	7.30	5.7	1.05
93	KA	2 TH	P	25/01/2022	31/01/2022	6	22.3	17.8	2.86
94	KAG	6 TH	P	10/02/2022	14/02/2022	4	6.69	1.1	4.6
95	AFM	10 TH	L	24/09/2023	26/09/2023	2	9.5	5.5	3.05
96	AUS	6 TH	L	22/08/2023	28/08/2023	6	8.1	6	1.62
97	AKW	1 TH	L	08/07/2023	11/07/2023	3	5.5	307	1.17
98	AA	1 BLN	L	05/09/2023	14/09/2023	9	23.7	15.9	6.49
99	ASA	1 TH	P	04/07/2023	08/07/2023	4	15	5.6	7.94
100	ANN	1 TH	P	03/07/2023	06/07/2023	3	7.7	6.1	1.07
101	AA	2 TH	L	16/09/2023	19/09/2023	3	24.6	15.5	6.61
102	AQS	7BLN	L	05/09/2023	13/09/2023	8	21.6	19.3	0.21
103	AFP	5 TH	P	15/08/2023	19/08/2023	4	11.1	7	2.48
104	AP	17 TH	L	22/09/2023	26/09/2023	4	4.9	3	1.47
105	AAS	4 TH	L	09/09/2023	11/09/2023	2	17	11.5	3.47
106	ARN	1 TH	L	13/05/2023	19/05/2023	6	5.8	3.7	1.37
107	APAH	7 TH	L	10/08/2023	14/08/2023	4	15.9	11.9	2.62
108	ASGL	3 TH	L	15/08/2023	19/08/2023	4	37.3	32.6	1.6
109	AQL	1 TH	L	05/06/2023	09/06/2023	4	21.9	15	3.81
110	AA	17 TH	P	14/07/2023	20/07/2023	6	5	2.2	1.91
111	APNH	18 TH	P	18/09/2023	21/09/2023	3	2.2	1.4	0.75
112	AM	3 TH	L	30/08/2023	05/09/2023	6	7.3	5.1	1.68
113	ASH	1 TH	P	23/09/2023	27/09/2023	4	7.9	2.6	4.44
114	AHR	3BLN	P	25/07/2023	27/07/2023	2	23.9	13.4	7.16
115	ADML	5 TH	L	16/09/2023	19/09/2023	3	12.2	8.2	2.67
116	ASL	6 TH	L	16/08/2023	19/08/2023	3	5.4	3.8	1.33
117	AWH	11BLN	P	03/06/2023	10/06/2023	7	30.7	17.1	11.62
118	AA	10 BLN	P	11/10/2022	27/10/2022	3,552309	9.1	2.4	5.60

119	ABIAP	12 TH	P	17/09/2023	21/09/2023	4	6.7	5.2	0.68
120	BSW	2 TH	P	07/07/2023	10/07/2023	3	6.4	2.9	2.84
121	FSW	4BLN	L	10/06/2023	14/06/2023	4	14.3	7.1	6.01
122	NBP	1BLN	L	07/07/2023	08/07/2023	1	26.8	20.1	3.88
123	CDA	13 TH	P	14/05/2023	17/05/2023	3	26.8	22.3	3.13
124	CES	10 TH	L	18/08/2023	22/08/2023	4	8.6	6.9	1.18
125	DRLP	3 TH	L	20/09/2023	24/09/2023	4	3.2	1.7	1.18
126	DRP	6 TH	L	22/08/2023	25/08/2023	3	9.7	6.7	2.15
127	DIP	17 TH	L	08/08/2023	12/08/2023	4	15.1	13.6	0.74
128	DAJ	1BLN	L	18/09/2023	23/09/2023	5	8.6	3.9	4.1
129	EBSF	1 TH	L	15/09/2023	19/09/2023	4	9	3.9	3.97
130	EGL	3 TH	L	14/09/2023	23/09/2023	9	22.8	20.5	1.13
131	FNZ	8 TH	P	23/09/2023	25/09/2023	2	7.7	6.1	0.89
132	FKA	5 TH	P	01/09/2023	05/09/2023	4	8.5	5.6	2.35
133	FR	13 TH	L	20/08/2023	25/08/2023	5	3.6	2.4	0.85
134	F	5 TH	P	27/08/2023	31/08/2023	4	24.3	21.5	1.8
135	FS	9 TH	L	29/07/2023	01/08/2023	3	4	2	1.68
136	FAZN	1 TH	P	13/09/2023	16/09/2023	3	5.7	2.7	2.72
137	GA	2BLN	L	06/07/2023	18/07/2023	12	19.5	7.1	10.19
138	HKAS	9BLN	L	14/07/2023	19/07/2023	5	10.3	5.7	3.58
139	KAF	1 TH	L	30/08/2023	02/09/2023	3	10.2	7.4	1.88
140	KHA	3 TH	P	31/08/2023	05/09/2023	5	6.53	3.2	2.74
141	KNA	9BLN	P	14/07/2023	18/07/2023	4	16.8	9.7	5.31
142	LNP	17 TH	P	02/08/2023	05/08/2023	3	3.9	2.9	0.76
143	MAAFB	3 TH	L	31/07/2023	04/08/2023	4	3.09	0.8	1.94
144	MCAD	12 TH	L	14/08/2023	17/08/2023	3	9.7	6.3	1.98
145	MMS	2 TH	L	19/09/2023	21/09/2023	2	6.6	2.7	3.22
146	MUR	4 TH	L	01/09/2023	05/09/2023	4	5.7	3.6	13.1
147	MAHS	4 TH	L	26/08/2023	31/08/2023	5	20.6	17.1	1.62
148	MAD	9 TH	L	09/09/2023	11/09/2023	2	6.8	5.3	0.9
149	MFS	4 TH	L	21/08/2023	24/08/2023	3	4.1	2.5	1.18
150	MHR	6 TH	L	15/09/2023	20/09/2023	5	9.8	9	0.29
151	MIAH	11 BLN	L	18/09/2023	23/09/2023	5	19.6	11.1	6.76
152	MPAS	4 TH	L	17/08/2023	21/08/2023	4	7.1	3.2	2.95
153	MR	2 TH	L	25/08/2023	28/08/2023	3	12.8	6.1	5.18
154	MRA	9BLN	L	26/07/2023	29/07/2023	3	5.2	3.2	1.67
155	MRR	10 BLN	L	10/09/2023	19/09/2023	9	10.2	2.8	6.13
156	MSUN	2 TH	L	08/09/2023	12/09/2023	4	6.3	1.8	3.72
157	MZATL	1 TH	L	10/09/2023	15/09/2023	5	8.6	2.8	4.59
158	MAAH	5 TH	L	18/08/2023	23/08/2023	5	7.1	5.3	1.32
159	NAP	3 TH	P	07/08/2023	12/08/2023	5	10.6	3.9	5.6
160	NVA	4 TH	P	13/08/2023	17/08/2023	4	12.3	7.2	3.99
161	NPL	1 TH	P	08/08/2023	13/08/2023	5	8.4	1.7	5.6
162	NSBG	3 TH	P	11/09/2023	15/09/2023	4	6.2	3.2	2.63
163	PP	5 TH	L	20/09/2023	25/09/2023	5	10.4	7.8	1.34
164	QRS	9 BLN	P	31/07/2023	03/08/2023	3	15.2	9	4.87
165	RY	1 TH	P	07/09/2023	11/09/2023	4	11.5	7.9	2.21
166	R	1 TH	P	08/06/2023	13/06/2023	5	18.8	12.6	5.02
167	RA	6 TH	L	04/08/2023	06/08/2023	2	10.7	6.7	2.95
168	R	1 TH	P	08/06/2023	13/06/2023	5	17.1	11.3	4.5
169	SFC	7 TH	L	30/07/2023	02/08/2023	3	5.3	4.2	0.71
170	SAS	3 TH	L	23/08/2023	26/08/2023	3	11.21	7.3	2.72
171	SON	11 TH	P	21/09/2023	24/09/2023	3	16.3	12.6	2.29
172	SP	5 TH	L	28/08/2023	02/09/2023	5	14.67	12.2	2.24
173	SLIR	1 TH	L	22/06/2023	26/06/2023	4	10.7	7.5	1.98
174	SA	6 TH	P	13/09/2023	16/09/2023	3	4.8	3	1.43
175	SKAAN	4 TH	P	07/09/2023	12/09/2023	5	14.2	12.3	1.41
176	SR	8 BLN	P	29/07/2023	01/08/2023	3	30.6	18.3	9.04
177	SFT	16 TH	P	08/06/2023	12/06/2023	4	6.1	3.9	1.61

178	SAH	7 BLN	L	31/08/2023	08/09/2023	8	6.1	5.1	0.76
179	YCH	14 TH	P	30/08/2023	05/09/2023	6	5.8	5.3	0.43
180	YRS	18 TH	P	11/09/2023	14/09/2023	3	7.8	5.8	1.24
181	Y AHL	8 BLN	L	12/08/2023	15/08/2023	3	9.05	5.7	2.31
182	YAS	2 TH	P	16/08/2023	18/08/2023	2	8.7	6	1.88
183	ZHAN	5 TH	L	21/07/2023	26/07/2023	5	7.6	5.2	1.9
184	ZAN	7 TH	P	23/07/2023	28/07/2023	5	5	2.5	1.8
185	ZPS	5 TH	P	11/09/2023	15/09/2023	4	4.4	2.9	1.03
186	NAH	6 TH	P	06/01/2024	08/01/2024	2	12.9	8.6	3.56
187	MSS	6 TH	L	31/01/2024	02/02/2024	2	5.6	4.4	0.83
188	MAN	1 TH	L	05/04/2024	07/04/2024	2	6.8	1.2	4.9
189	RFS	5 TH	L	29/04/2024	01/05/2024	2	2.9	1.2	1.49
190	RPA	1 TH	P	09/06/2024	11/06/2024	2	7.7	4.2	1.92
191	MAS	2 TH	P	12/06/2024	14/06/2024	2	2.2	0.8	1.01
192	ARAF	1 TH	L	12/08/2024	14/08/2024	2	8.68	4	3.55
193	FSS	2 TH	L	22/08/2024	24/08/2024	2	17.3	8.1	7.5
194	PCA	1 TH	P	22/08/2024	24/08/2024	2	18.1	3.9	12.75
195	AER	5 TH	P	02/01/2024	05/01/2024	3	6.7	5.4	1.08
196	FAH	2 TH	L	28/01/2024	31/01/2024	3	13.1	8.5	3.44
197	SAS	3 TH	L	11/03/2024	14/03/2024	3	8.1	3.9	3.13
198	SDASS	6 TH	P	13/03/2024	16/03/2024	3	11.4	8.5	1.94
199	SMAS	3 TH	L	13/03/2024	16/03/2024	3	7.2	5	1.38
200	RI	1 TH	P	19/05/2024	22/05/2024	3	4.4	1.9	1.82
201	R	5 TH	L	19/05/2024	22/05/2024	3	4.4	1.2	2.59
202	MAA	3 TH	L	28/05/2024	31/05/2024	3	2.9	1.2	1.34
203	RKA	3 TH	L	04/06/2024	07/06/2024	3	7.5	4.4	2.51
204	APR	4 TH	L	09/06/2024	12/06/2024	3	8.7	4.8	3.28
205	RSMAR	3 TH	L	11/06/2024	14/06/2024	3	3	1.8	0.68
206	AAS	2 TH	L	26/06/2024	29/06/2024	3	4.9	2.1	2.38
207	AMS	5 TH	P	26/06/2024	29/06/2024	3	11.7	10.6	0.9
208	HA	9 BLN	L	07/07/2024	10/07/2024	3	16.5	4.3	10.93
209	JWS	4 TH	L	10/07/2024	13/07/2024	3	5.1	3	1.68
210	KAM	1 TH	P	12/08/2024	15/08/2024	3	10.9	6	3.93
211	EZ	1 TH	L	13/08/2024	16/08/2024	3	8.5	5.5	1.82
212	SO	5 TH	P	19/08/2024	22/08/2024	3	7.1	3.8	2.75
213	LRMN	6 TH	L	22/08/2024	25/08/2024	3	10	6.8	2.28
214	MH	1 TH	L	18/08/2024	26/08/2024	8	34.2	30.8	2.62
215	EA	1 TH	L	26/08/2024	29/08/2024	3	5.2	3.1	1.8
216	ZZAFH	5 TH	L	28/08/2024	31/08/2024	3	13.4	3.2	7.28
217	ENS	3 TH	L	29/08/2024	01/09/2024	3	6.7	3.8	2.37
218	MAY	6 TH	L	30/08/2024	02/09/2024	3	6.5	3.1	2.98
219	MAM	6 TH	L	04/09/2024	07/09/2024	3	3.3	1.4	1.54
220	EGF	1 TH	L	09/09/2024	15/09/2024	6	13.3	9.3	2.13
221	QHA	2 TH	P	02/01/2024	06/01/2024	4	11.2	8.2	1.81
222	BHPS	4 TH	P	09/01/2024	13/01/2024	4	7	4.8	1.52
223	LZSS	3 TH	L	09/01/2024	13/01/2024	4	7.2	5.8	0.82
224	SABS	2 TH	P	27/01/2024	31/01/2024	4	6.2	2.3	3
225	FJS	5 TH	P	30/01/2024	03/02/2024	4	4.7	2.7	1.37
226	RAP	1 TH	P	03/02/2024	10/02/2024	7	20	16.6	2.18
227	AAK	1 TH	L	09/02/2024	13/02/2024	4	15.7	8.5	3.68
228	MAM	5 TH	P	21/02/2024	25/02/2024	4	13.9	9	2.67
229	ASS	1 TH	L	30/03/2024	03/04/2024	4	10.8	6.6	3.21
230	ANS	1 TH	P	03/04/2024	07/04/2024	4	8.9	4.5	3.6
231	KHA	1 TH	P	23/06/2024	27/06/2024	4	6.1	1.8	3.16
232	AT	3 TH	P	03/07/2024	07/07/2024	4	11.3	4	6.29
233	MAA	2 TH	L	09/07/2024	13/07/2024	4	7.2	3.3	1.7
234	LARN	5 TH	L	18/07/2024	22/07/2024	4	2.5	1.3	0.79
235	CJUS	4 TH	L	01/08/2024	05/08/2024	4	9.8	7.1	2.35
236	KOS	2 TH	L	02/08/2024	06/08/2024	4	14	10.8	2.04

237	NSS	2 TH	L	11/08/2024	15/08/2024	4	10.5	7.1	1.88
238	NGA	2 TH	P	29/08/2024	04/09/2024	6	8.9	4.1	3.95
239	MPA	5 TH	P	01/09/2024	05/09/2024	4	5	3.6	0.67
240	ABS	1 TH	L	05/09/2024	09/09/2024	4	7.8	3.5	3.71
241	AZA	2 TH	L	05/09/2024	12/09/2024	7	23.1	14.9	5.6
242	RS	1 TH	L	07/09/2024	11/09/2024	4	4.6	2.4	1.56
243	A	1 TH	P	27/01/2024	01/02/2024	5	16.3	8.5	6.16
244	FDK	1 TH	L	02/02/2024	07/02/2024	5	14	5.8	7.08
245	MRNS	6 TH	L	14/02/2024	20/02/2024	6	3.7	2.6	0.65
246	ARAAS	1 TH	P	15/02/2024	20/02/2024	5	22.3	12.8	7.69
247	AKL	3 TH	P	29/02/2024	05/03/2024	5	18.5	5.2	11.38
248	AH	9 BLN	P	26/04/2024	01/05/2024	5	7.1	3.4	3.06
249	AA	1 TH	L	26/06/2024	01/07/2024	5	9.7	6.4	2.23
250	FEF	5 TH	P	13/07/2024	18/07/2024	5	13.4	12.5	0.73
251	ATN	5 TH	P	19/07/2024	24/07/2024	5	4.8	2.7	1.74
252	MDS	6 TH	L	07/08/2024	12/08/2024	5	5	1	3.69
253	AN	3 TH	P	24/08/2024	29/08/2024	5	14.4	3.1	9.62
254	AAZ	5 TH	L	25/08/2024	30/08/2024	5	4.9	3.3	0.97
255	SRAZK	1 TH	P	31/08/2024	05/09/2024	5	7.2	3.4	2.58
256	SHB	2 TH	P	08/09/2024	13/09/2024	5	10.2	5.3	4.32
257	AAA	5 TH	P	08/09/2024	13/09/2024	5	17.4	15.1	1.34
258	SAFN	2 TH	L	08/09/2024	13/09/2024	5	3.8	1.9	1.52
259	AVBB	4 TH	P	11/09/2024	16/09/2024	5	14.3	11.2	2.07
260	MTM	3 TH	L	12/02/2024	18/02/2024	6	34	10.4	20.93
261	AAS	4 TH	P	03/03/2024	09/03/2024	6	22.3	17.9	1.95
262	RPD	3 TH	L	22/06/2024	28/06/2024	6	19.6	15.2	1.75
263	KAS	2 TH	L	20/08/2024	26/08/2024	6	6.3	3.9	1.75
264	HAS	5 TH	P	31/08/2024	06/09/2024	6	8.6	5.9	1.4
265	RAZS	4 TH	P	03/09/2024	09/09/2024	6	3.8	2.4	1.19
266	AA	5 TH	P	07/09/2024	13/09/2024	6	6.5	4.4	1.46
267	MMH	1 TH	L	08/02/2024	15/02/2024	7	46.9	12.3	31.83
268	RR	2 TH	L	18/03/2024	03/04/2024	16	20.5	14.1	4.91

## Lampiran 5. Hasil Olah Data

### Frequency Table

		jenis kelamin			
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	laki-laki	160	59.7	59.7	59.7
	perempuan	108	40.3	40.3	100.0
	Total	268	100.0	100.0	

		usia			
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	<5 tahun	182	67.9	67.9	67.9
	5-9 tahun	60	22.4	22.4	90.3
	10-18 tahun	26	9.7	9.7	100.0
	Total	268	100.0	100.0	

		Leukosit			
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	leukositosis	48	17.9	17.9	17.9
	normal	189	70.5	70.5	88.4
	leukopenia	31	11.6	11.6	100.0
	Total	268	100.0	100.0	

		Neutrofil			
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	neutrofilia	66	24.6	24.6	24.6
	normal	191	71.3	71.3	95.9
	neutropenia	11	4.1	4.1	100.0
	Total	268	100.0	100.0	

		Limfosit			
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	limfositosis	10	3.7	3.7	3.7
	normal	173	64.6	64.6	68.3
	limfopenia	85	31.7	31.7	100.0
	Total	268	100.0	100.0	

		lama rawat inap			
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	cepat	212	79.1	79.1	79.1
	lama	56	20.9	20.9	100.0
	Total	268	100.0	100.0	

**Crosstabs****Leukosit \* lama rawat inap**

**Crosstab**

		lama rawat inap		Total	
		cepat	lama		
Leukosit	leukositosis	Count	30	18	48
		% within Leukosit	62.5%	37.5%	100.0%
	normal	Count	155	34	189
		% within Leukosit	82.0%	18.0%	100.0%
	leukopenia	Count	27	4	31
		% within Leukosit	87.1%	12.9%	100.0%
Total		Count	212	56	268
		% within Leukosit	79.1%	20.9%	100.0%

**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	10.170 <sup>a</sup>	2	.006
Likelihood Ratio	9.259	2	.010
Linear-by-Linear Association	8.443	1	.004
N of Valid Cases	268		

a. 0 cells (0.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 6.48.

**Neutrofil \* lama rawat inap**

**Crosstab**

		lama rawat inap		Total	
		cepat	lama		
Neutrofil	neutrofilia	Count	46	20	66
		% within Neutrofil	69.7%	30.3%	100.0%
	normal	Count	155	36	191
		% within Neutrofil	81.2%	18.8%	100.0%
	neutropenia	Count	11	0	11
		% within Neutrofil	100.0%	0.0%	100.0%
Total		Count	212	56	268
		% within Neutrofil	79.1%	20.9%	100.0%

**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	6.924 <sup>a</sup>	2	.031
Likelihood Ratio	8.874	2	.012
Linear-by-Linear Association	6.639	1	.010
N of Valid Cases	268		

a. 1 cells (16.7%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 2.30.

**Limfosit \* lama rawat inap****Crosstab**

		lama rawat inap		Total	
		cepat	lama		
Limfosit	limfositosis	Count	7	3	10
		% within Limfosit	70.0%	30.0%	100.0%
	normal	Count	148	25	173
		% within Limfosit	85.5%	14.5%	100.0%
	limfopenia	Count	57	28	85
		% within Limfosit	67.1%	32.9%	100.0%
Total		Count	212	56	268
		% within Limfosit	79.1%	20.9%	100.0%

**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	12.310 <sup>a</sup>	2	.002
Likelihood Ratio	11.860	2	.003
Linear-by-Linear Association	7.087	1	.008
N of Valid Cases	268		

a. 1 cells (16.7%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 2.09.

**Lampiran 6. Dokumentasi**



## Lampiran 8. Artikel Ilmiah

### HUBUNGAN JUMLAH LEUKOSIT, NEUTROFIL DAN LIMFOSIT DENGAN LAMA RAWAT INAP PASIEN ANAK PNEUMONIA YANG DIRAWAT DI RSU HAJI MEDAN PADA TAHUN 2020-2024

Farah Salsabillah Ndraha<sup>1</sup>, Eka Airlangga<sup>2</sup>

Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera  
Utara<sup>1</sup> Departemen Ilmu Kesehatan Anak Fakultas Kedokteran Universitas  
Muhammadiyah Sumatera Utara<sup>2</sup>

[salsabillahfarah6@gmail.com](mailto:salsabillahfarah6@gmail.com)<sup>1</sup>, [ekaairlangga@umsu.ac.id](mailto:ekaairlangga@umsu.ac.id)<sup>2</sup>

#### ABSTRAK

**Pendahuluan:** Pneumonia merupakan salah satu penyebab utama morbiditas dan mortalitas pada anak serta menjadi penyebab tersering rawat inap di rumah sakit. Respons inflamasi pada pneumonia dapat tercermin melalui perubahan parameter hematologi seperti jumlah leukosit, neutrofil, dan limfosit. Parameter tersebut berpotensi digunakan sebagai indikator prognosis, salah satunya lama rawat inap pasien anak pneumonia. **Metode:** Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan desain potong lintang (cross-sectional) retrospektif. Data diperoleh dari rekam medis pasien anak usia 1 bulan hingga 18 tahun yang didiagnosis pneumonia dan dirawat inap di RSU Haji Medan pada periode 2020-2024. Jumlah sampel sebanyak 268 pasien yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Variabel independen meliputi jumlah leukosit, neutrofil, dan limfosit, sedangkan variabel dependen adalah lama rawat inap. Analisis data dilakukan menggunakan uji chi-square dengan tingkat kemaknaan  $p < 0,05$ . **Hasil:** Mayoritas pasien anak pneumonia berusia  $<5$  tahun (67,9%) dan berjenis kelamin laki-laki (59,7%). Lama rawat inap terbanyak termasuk kategori cepat ( $\leq 5$  hari) sebesar 79,1%. Hasil analisis bivariat menunjukkan terdapat hubungan yang signifikan antara jumlah leukosit dengan lama rawat inap ( $p=0,006$ ), jumlah neutrofil dengan lama rawat inap ( $p=0,031$ ), serta jumlah limfosit dengan lama rawat inap ( $p=0,002$ ). **Kesimpulan:** Terdapat hubungan yang signifikan antara jumlah leukosit, neutrofil, dan limfosit dengan lama rawat inap pasien anak pneumonia yang dirawat di RSU Haji Medan pada tahun 2020–2024. Pasien dengan nilai hematologi yang abnormal cenderung memiliki lama rawat inap yang lebih panjang.

**Kata kunci:** Pneumonia anak, Leukosit, Neutrofil, Limfosit, Lama Rawat Inap.

## ABSTRACT

**Introduction:** *Pneumonia is a major cause of morbidity and mortality in children and remains one of the most common causes of hospitalization. The inflammatory response in pneumonia is reflected by changes in hematological parameters, including leukocyte, neutrophil, and lymphocyte counts. These parameters may serve as prognostic indicators, particularly for predicting the length of hospital stay in pediatric pneumonia patients.* **Methods:** *This observational analytical study used a retrospective cross-sectional design. Data were obtained from medical records of pediatric patients aged 1 month to 18 years diagnosed with pneumonia and hospitalized at RSU Haji Medan between 2020 and 2024. A total of 268 patients met the inclusion and exclusion criteria. Leukocyte, neutrophil, and lymphocyte counts were analyzed as independent variables, while length of hospital stay was the dependent variable. Data analysis was performed using the chi-square test with a significance level of  $p < 0.05$ .* **Results:** *Most pediatric pneumonia patients were under 5 years of age (67.9%) and male (59.7%). The majority experienced a short length of stay ( $\leq 5$  days), accounting for 79.1%. Bivariate analysis showed significant associations between leukocyte count and length of stay ( $p = 0.006$ ), neutrophil count and length of stay ( $p = 0.031$ ), and lymphocyte count and length of stay ( $p = 0.002$ ).* **Conclusion:** *Leukocyte, neutrophil, and lymphocyte counts were significantly associated with length of hospital stay in pediatric pneumonia patients treated at RSU Haji Medan during 2020–2024. Abnormal hematological values were associated with longer hospitalization.*

**Keywords:** *Pediatric Pneumonia, Leukocytes, Neutrophils, Lymphocytes, Length of Stay.*

## PENDAHULUAN

Pneumonia masih menjadi salah satu masalah kesehatan utama pada populasi pediatrik di seluruh dunia dan berkontribusi besar terhadap angka morbiditas serta mortalitas anak. UNICEF melaporkan bahwa pneumonia menyebabkan lebih dari 700.000 kematian setiap tahun pada anak usia di bawah lima tahun, terutama di negara berkembang.<sup>1</sup> Fakta ini menunjukkan bahwa meskipun kemajuan dalam bidang pencegahan dan terapi telah dicapai, pneumonia tetap menjadi tantangan global yang signifikan. Di Indonesia, pneumonia juga masih termasuk dalam kelompok penyakit infeksi utama pada anak dan menjadi salah satu penyebab rawat inap tertinggi, sehingga memberikan dampak klinis dan ekonomi yang besar terhadap sistem pelayanan kesehatan.<sup>2</sup>

Pneumonia pada anak memiliki spektrum keparahan yang luas, mulai dari infeksi ringan hingga pneumonia berat yang memerlukan perawatan intensif. Variasi derajat keparahan ini mempengaruhi perjalanan klinis pasien, termasuk lama rawat inap. Lama rawat inap merupakan indikator penting yang mencerminkan tingkat keparahan penyakit, efektivitas terapi, risiko komplikasi, serta efisiensi manajemen perawatan pasien.<sup>3</sup> Lama rawat inap yang lebih panjang tidak hanya meningkatkan beban biaya kesehatan, tetapi juga berhubungan dengan meningkatnya risiko infeksi nosokomial, gangguan psikososial anak, serta beban bagi keluarga pasien.<sup>4</sup> Oleh karena itu, identifikasi faktor-faktor yang dapat memprediksi lama rawat inap sejak awal perawatan menjadi hal yang krusial dalam tatalaksana pneumonia anak.

Dalam praktik klinis, pemeriksaan darah lengkap merupakan pemeriksaan penunjang yang paling sering digunakan pada pasien pneumonia, terutama pada kasus dengan kecurigaan pneumonia sedang hingga berat. Pedoman dari Pediatric Infectious Diseases Society dan Infectious Diseases Society of America merekomendasikan pemeriksaan darah, termasuk hitung leukosit diferensial, pada pasien pneumonia berat untuk membantu penilaian kondisi klinis dan respons inflamasi.<sup>5</sup> Jumlah leukosit, neutrofil, dan limfosit merupakan parameter hematologi yang merefleksikan aktivitas sistem imun terhadap infeksi. Leukositosis dan neutrofilia sering dikaitkan dengan infeksi bakteri dan proses inflamasi yang lebih berat, sedangkan limfopenia telah dilaporkan sebagai indikator prognosis buruk pada berbagai penyakit infeksi, termasuk pneumonia.<sup>6,8</sup>

Meskipun hubungan antara parameter hematologi dan keparahan pneumonia telah banyak diteliti, hasil penelitian yang mengaitkan jumlah leukosit, neutrofil, dan limfosit secara individual dengan lama rawat inap pada pneumonia anak masih menunjukkan hasil yang bervariasi. Beberapa studi melaporkan adanya hubungan yang signifikan, sementara penelitian lain tidak menemukan hubungan yang bermakna, kemungkinan disebabkan oleh perbedaan karakteristik populasi, etiologi pneumonia, serta derajat keparahan penyakit.<sup>10,13</sup> Selain itu, data lokal yang menggambarkan hubungan parameter hematologi dengan lama rawat inap pada pasien anak pneumonia di Indonesia, khususnya di Sumatera Utara, masih sangat terbatas.

Keterbatasan data lokal ini menjadi permasalahan penting mengingat perbedaan karakteristik epidemiologi, status gizi, serta akses pelayanan kesehatan dapat memengaruhi perjalanan penyakit pneumonia pada anak. Tanpa adanya data berbasis populasi lokal, pemanfaatan parameter hematologi sebagai prediktor lama rawat inap belum dapat dioptimalkan secara maksimal dalam praktik klinis sehari-hari. Padahal, pemeriksaan leukosit, neutrofil, dan limfosit merupakan pemeriksaan yang sederhana, mudah diakses, dan relatif murah, sehingga berpotensi besar digunakan sebagai alat stratifikasi risiko sejak awal perawatan.

Berdasarkan uraian tersebut, diperlukan penelitian yang menganalisis hubungan antara jumlah leukosit, neutrofil, dan limfosit dengan lama rawat inap pada pasien anak pneumonia. Penelitian ini dilakukan pada pasien anak pneumonia yang dirawat di RSUD Haji Medan selama periode 2020–2024 untuk memberikan gambaran berbasis data lokal. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah dalam pengembangan penilaian prognostik sederhana serta membantu klinisi dalam memperkirakan lama rawat inap dan merencanakan tatalaksana yang lebih optimal sejak awal perawatan.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini merupakan studi kuantitatif dengan desain observasional analitik menggunakan pendekatan potong lintang (cross-sectional) secara retrospektif. Penelitian dilakukan di Rumah Sakit Umum (RSU) Haji Medan dengan menggunakan data sekunder

yang berasal dari rekam medis pasien anak pneumonia yang dirawat selama periode Januari 2020 hingga Desember 2024. Desain potong lintang retrospektif dipilih karena sesuai untuk menilai hubungan antara parameter hematologi dan lama rawat inap pada satu episode perawatan tanpa intervensi langsung terhadap subjek penelitian.<sup>14</sup>

Populasi penelitian mencakup seluruh pasien anak berusia 1 bulan hingga 18 tahun yang didiagnosis pneumonia oleh dokter penanggung jawab pelayanan dan menjalani rawat inap di RSUD Haji Medan selama periode penelitian. Sampel penelitian adalah seluruh pasien yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi, dengan teknik pengambilan sampel menggunakan total sampling. Kriteria inklusi meliputi: (1) pasien anak usia 1 bulan–18 tahun, (2) diagnosis pneumonia, (3) menjalani rawat inap minimal 24 jam, dan (4) memiliki data pemeriksaan jumlah leukosit, neutrofil, dan limfosit yang lengkap. Pasien dengan data rekam medis yang tidak lengkap dikeluarkan dari penelitian.

Variabel independen dalam penelitian ini adalah jumlah leukosit, neutrofil, dan limfosit. Variabel dependen adalah lama rawat inap pasien anak pneumonia. Jumlah leukosit, neutrofil, dan limfosit diperoleh dari hasil pemeriksaan darah lengkap yang dilakukan pada awal perawatan. Klasifikasi nilai leukosit, neutrofil, dan limfosit ditentukan berdasarkan nilai rujukan sesuai kelompok usia pasien. Lama rawat inap dihitung berdasarkan selisih antara tanggal masuk dan tanggal keluar rumah sakit, kemudian dikategorikan menjadi rawat inap cepat ( $\leq 5$  hari) dan rawat inap lama ( $> 5$  hari),

sesuai dengan literatur yang digunakan sebagai acuan dalam penelitian sebelumnya.<sup>15,16</sup>

Pengumpulan data dilakukan melalui penelusuran rekam medis menggunakan lembar pengumpulan data terstruktur. Data yang dicatat meliputi usia, jenis kelamin, hasil pemeriksaan leukosit, neutrofil, dan limfosit, serta lama rawat inap. Seluruh data yang diperoleh dilakukan proses editing, coding, dan entry sebelum dilakukan analisis statistik. Analisis data dilakukan secara univariat dan bivariat. Analisis univariat digunakan untuk menggambarkan karakteristik subjek penelitian serta distribusi jumlah leukosit, neutrofil, limfosit, dan lama rawat inap. Analisis bivariat dilakukan untuk menilai hubungan antara jumlah leukosit, neutrofil, dan limfosit dengan lama rawat inap menggunakan uji Chi-Square, karena variabel yang dianalisis berskala kategorik. Nilai  $p < 0,05$  dianggap bermakna secara statistik.

Penelitian ini menggunakan data sekunder dari rekam medis tanpa melibatkan interaksi langsung dengan subjek penelitian. Kerahasiaan identitas pasien dijaga sepenuhnya dan data digunakan hanya untuk kepentingan ilmiah. Penelitian telah memperoleh izin dari pihak RSUD Haji Medan sebelum pengambilan data dilakukan.

## HASIL PENELITIAN

### Analisis Univariat

**Tabel 1.** Distribusi Frekuensi Karakteristik Anak

Karakteristik	n	%
<b>Usia</b>		
<5 tahun	182	67,9
5-9 tahun	60	22,4
10-18 tahun	26	9,7
<b>Total</b>	<b>268</b>	<b>100,0</b>
<b>Jenis kelamin</b>		
Laki-laki	160	59,7
Perempuan	108	40,3
<b>Total</b>	<b>268</b>	<b>100,0</b>

Berdasarkan tabel diatas menunjukkan bahwa karakteristik usia anak dengan pneumonia terbanyak adalah usia <5 tahun sebanyak 182 orang (67,9%), diikuti usis 5 – 9 tahun sebanyak 60 orang (22,4%), dan usia 10 – 18 tahun sebanyak 26 orang (9,7%). Sebagian besar pasien anak dengan pneumonia berjenis kelamin laki-laki yaitu 160 orang (59,7%), sedangkan anak perempuan pneumonia hanya 108 orang (40,3%).

**Tabel 2.** Distribusi Frekuensi Lama Rawat Inap

Lama rawat inap	n	%
Cepat ( $\leq 5$ hari)	212	79,1
Lama ( $> 5$ hari)	56	20,9
<b>Total</b>	<b>268</b>	<b>100,0</b>

Berdasarkan tabel diatas menunjukkan bahwa mayoritas lama rawat inap pada pasien anak pneumonia di RSUD Haji Medan Tahun 2020 – 2024 adalah cepat ( $\leq 5$  hari) sebanyak 212 orang (79,1%), sedangkan pasien anak pneumonia dengan rawat inap yang lama ( $> 5$  hari) hanya 56 orang (20,9%).

**Tabel 3.** Distribusi Frekuensi Jumlah Leukosit

Jumlah Leukosit	n	%
Leukositosis	48	17,9
Normal	189	70,5
Leukopenia	31	11,6
<b>Total</b>	<b>268</b>	<b>100,0</b>

Berdasarkan tabel diatas menunjukkan bahwa mayoritas jumlah leukosit pada pasien anak pneumonia di RSUD Haji Medan Tahun 2020 – 2024 adalah normal sebanyak 189 orang (70,5%), diikuti oleh pasien anak pneumonia dengan leukositosis sebanyak 48 orang

(17,9%), dan leukopenia sebanyak 31 orang (11,6%).

**Tabel 4.** Distribusi Frekuensi Jumlah Neutrofil

Jumlah Neutrofil	n	%
Neutrofilia	66	24,6
Normal	191	71,3
Neutropenia	11	4,1
<b>Total</b>	<b>268</b>	<b>100,0</b>

Berdasarkan tabel menunjukkan bahwa mayoritas jumlah neutrofil pada pasien anak pneumonia di RSUD Haji Medan Tahun 2020 – 2024 adalah normal sebanyak 191 orang (71,3%), diikuti oleh pasien anak pneumonia dengan neutrofilia sebanyak 66 orang (24,6%), dan neutropenia sebanyak 11 orang (4,1%).

**Tabel 5.** Distribusi Frekuensi Jumlah Limfosit

Jumlah Limfosit	n	%
Limfositosis	10	3,7
Normal	173	64,6
Limfopenia	85	31,7
<b>Total</b>	<b>268</b>	<b>100,0</b>

Berdasarkan tabel menunjukkan bahwa mayoritas jumlah limfosit pada pasien anak pneumonia di RSUD Haji Medan Tahun 2020 – 2024 adalah normal sebanyak 173 orang (64,6%), diikuti oleh pasien anak pneumonia dengan limfopenia sebanyak 85 orang (31,7%), dan limfositosis sebanyak 10 orang (3,7%).

### Analisis Bivariat

**Tabel 6.** Hubungan Jumlah Leukosit, Neutrofil, dan Limfosit dengan Lama Rawat Inap

Variabel	Lama rawat inap						p-value
	Cepat		Lama		Total		
	n	%	n	%	n	%	
Leukosit							
Leukositosis	30	62,5	18	37,5	48	100,0	0,006*
Normal	155	82,0	34	18,0	189	100,0	
Leukopenia	27	87,1	4	12,9	31	100,0	
Neutrofil							
Neutrofilia	46	69,7	20	30,3	66	100,0	0,031*
Normal	155	81,2	36	18,8	191	100,0	
Neutropenia	11	100,0	0	0	11	100,0	
Limfosit							
Limfositosis	7	70,0	3	30,0	10	100,0	0,002*
Normal	148	85,5	25	14,5	173	100,0	
Limfopenia	57	67,1	28	32,9	85	100,0	

Berdasarkan hasil uji *chi square* pada tabel di atas, menunjukkan bahwa anak dengan leukosit yang tinggi (leukositosis) memiliki durasi rawat inap yang lebih lama dengan persentase 37,5% ( $p=0,006$ ). Anak dengan neutrofil yang tinggi (neutrofilia) juga memiliki durasi rawat inap yang lebih lama dengan persentase 30,3% ( $p=0,031$ ). Selain itu, anak dengan limfosit yang rendah (limfopenia) memiliki durasi rawat inap yang lebih lama dengan persentase 32,9% ( $p=0,002$ ). Berdasarkan data tersebut dapat dinyatakan bahwa ada hubungan yang signifikan antara jumlah leukosit, neutrofil, dan limfosit dengan lama rawat inap pasien anak pneumonia yang dirawat di RSUD Haji Medan pada tahun 2020 – 2024 ( $p<0,05$ ).

## PEMBAHASAN

Penelitian ini menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara jumlah leukosit, neutrofil, dan limfosit dengan lama rawat inap pada pasien anak pneumonia yang dirawat di RSUD Haji Medan selama periode 2020–2024. Hasil ini menegaskan bahwa parameter hematologi sederhana yang diperoleh dari pemeriksaan darah lengkap memiliki nilai prognostik terhadap perjalanan klinis pneumonia pada anak, khususnya dalam memprediksi durasi perawatan di rumah sakit. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa anak pneumonia dengan leukositosis

memiliki lama rawat inap yang lebih panjang dibandingkan dengan pasien dengan jumlah leukosit normal maupun leukopenia, dan hubungan tersebut bermakna secara statistik. Temuan ini sejalan dengan penelitian Arumsari dkk. (2024) yang melaporkan adanya korelasi signifikan antara jumlah leukosit dan lama rawat inap pada pasien bronkopneumonia anak.<sup>17</sup> Penelitian lain juga menyatakan bahwa peningkatan jumlah leukosit berhubungan dengan derajat keparahan pneumonia yang lebih berat dan perjalanan penyakit yang lebih lama.<sup>18</sup> Secara patofisiologis, leukositosis mencerminkan aktivasi sistem imun sebagai respons terhadap infeksi, khususnya infeksi bakteri. Peningkatan jumlah leukosit berkaitan dengan pelepasan mediator inflamasi seperti sitokin proinflamasi yang berperan dalam mempertahankan proses peradangan di jaringan paru. Proses inflamasi yang berkepanjangan dapat memperlambat resolusi infiltrat paru, memperpanjang gejala klinis, dan pada akhirnya meningkatkan lama rawat inap.<sup>19</sup> Namun, hasil penelitian ini tidak sepenuhnya konsisten dengan penelitian Yuskawati dkk. (2024) yang tidak menemukan hubungan signifikan antara jumlah leukosit dan lama rawat inap pasien pneumonia anak.<sup>20</sup> Perbedaan hasil ini kemungkinan disebabkan oleh variasi karakteristik sampel, perbedaan derajat keparahan pneumonia, serta perbedaan kriteria inklusi pada masing-masing penelitian. Pasien dengan pneumonia ringan atau etiologi viral cenderung memiliki leukosit normal atau leukopenia dan durasi rawat inap yang lebih singkat.

Penelitian ini juga menemukan bahwa anak dengan neutrofilia memiliki

durasi rawat inap yang lebih lama dibandingkan dengan pasien dengan kadar neutrofil normal maupun neutropenia. Hasil ini konsisten dengan penelitian Listiarini dkk. (2024) yang melaporkan adanya hubungan signifikan antara jumlah neutrofil dan lama rawat inap pada pasien pneumonia anak.<sup>21</sup> Temuan serupa juga dilaporkan dalam beberapa studi yang menunjukkan bahwa neutrofilia merupakan penanda pneumonia bakteri dan pneumonia berat.<sup>22</sup> Neutrofil merupakan komponen utama dari respons imun innate terhadap infeksi bakteri. Peningkatan jumlah neutrofil mencerminkan respons inflamasi yang intens dan berkepanjangan. Aktivasi neutrofil yang berlebihan dapat menyebabkan kerusakan jaringan paru melalui pelepasan enzim proteolitik dan radikal bebas, sehingga memperberat peradangan dan memperlambat proses penyembuhan. Kondisi ini menyebabkan pasien memerlukan terapi antibiotik intravena yang lebih lama serta pemantauan klinis yang lebih intensif, yang berkontribusi terhadap perpanjangan lama rawat inap.<sup>23</sup> Sebaliknya, pada pasien dengan neutrofil normal atau neutropenia, pneumonia cenderung memiliki derajat yang lebih ringan atau disebabkan oleh etiologi non-bakteri, sehingga perjalanan klinisnya relatif lebih singkat. Hal ini menjelaskan mengapa pasien dalam kelompok tersebut memiliki durasi rawat inap yang lebih pendek pada penelitian ini.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa limfopenia berhubungan secara signifikan dengan lama rawat inap yang lebih panjang pada pasien anak pneumonia. Temuan ini sejalan dengan berbagai penelitian sebelumnya yang

menyebutkan bahwa limfopenia merupakan indikator prognosis buruk pada pasien dengan penyakit infeksi, termasuk pneumonia.<sup>24</sup> Sebuah meta-analisis juga melaporkan bahwa limfopenia pada awal perawatan berhubungan dengan peningkatan durasi hospitalisasi dan risiko komplikasi.<sup>25</sup>

Limfosit berperan penting dalam respons imun adaptif. Penurunan jumlah limfosit dapat mencerminkan gangguan regulasi sistem imun atau konsumsi limfosit yang berlebihan akibat respons inflamasi sistemik. Pada pneumonia berat, limfopenia sering dikaitkan dengan disfungsi imun yang menyebabkan ketidakmampuan tubuh untuk mengeliminasi patogen secara efektif, sehingga memperpanjang perjalanan penyakit dan durasi perawatan.<sup>26</sup> Selain itu, kombinasi neutrofilia dan limfopenia menggambarkan kondisi inflamasi sistemik yang lebih berat. Penelitian sebelumnya melaporkan bahwa rasio inflamasi yang melibatkan neutrofil dan limfosit, termasuk neutrophil-to-lymphocyte ratio (NLR), berhubungan dengan prognosis buruk dan lama rawat inap yang lebih panjang.<sup>27</sup> Temuan tersebut mendukung hasil penelitian ini yang menunjukkan bahwa perubahan jumlah limfosit secara independen juga memiliki nilai prognostik terhadap lama rawat inap.

Hasil penelitian ini memiliki implikasi klinis yang penting. Pemeriksaan leukosit, neutrofil, dan limfosit merupakan pemeriksaan yang sederhana, mudah diakses, dan relatif murah, sehingga berpotensi digunakan sebagai alat stratifikasi risiko sejak awal perawatan pasien anak pneumonia.

Identifikasi pasien dengan leukositosis, neutrofilia, dan limfopenia dapat membantu klinisi dalam memprediksi lama rawat inap dan merencanakan tatalaksana yang lebih optimal. Meskipun demikian, penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Desain retrospektif berbasis rekam medis membatasi kemampuan untuk mengontrol faktor perancu lain yang dapat memengaruhi lama rawat inap, seperti status gizi, derajat keparahan pneumonia, komorbiditas, dan jenis terapi yang diberikan. Selain itu, penelitian ini dilakukan di satu pusat pelayanan kesehatan sehingga generalisasi hasil ke populasi yang lebih luas perlu dilakukan dengan hati-hati. Secara keseluruhan, hasil penelitian ini mendukung temuan penelitian sebelumnya bahwa jumlah leukosit, neutrofil, dan limfosit berhubungan dengan lama rawat inap pada pasien anak pneumonia. Leukositosis, neutrofilia, dan limfopenia mencerminkan respons inflamasi dan derajat keparahan penyakit yang lebih berat, sehingga berkontribusi terhadap perpanjangan durasi perawatan di rumah sakit. Temuan ini memperkuat peran parameter hematologi sebagai biomarker prognostik sederhana dalam tatalaksana pneumonia anak.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dijelaskan pada penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa :

1. Terdapat hubungan yang signifikan antara jumlah leukosit dengan lama rawat inap pasien anak pneumonia, yaitu anak dengan kadar leukosit yang

2. tinggi (leukositosis) memiliki durasi rawat inap yang lebih lama.
3. Terdapat hubungan yang signifikan antara jumlah neutrofil dengan lama rawat inap pasien anak pneumonia, yaitu anak dengan kadar neutrofil yang tinggi (neutrofilia) memiliki durasi rawat inap yang lebih lama.
4. Terdapat hubungan yang signifikan antara jumlah limfosit dengan lama rawat inap pasien anak pneumonia, yaitu anak dengan kadar limfosit yang rendah (limfopenia) memiliki durasi rawat inap yang lebih lama.
5. Gambaran jumlah leukosit pada pasien anak pneumonia sebagian besar berada dalam kategori normal, diikuti leukositosis dan leukopenia.
6. Gambaran jumlah neutrofil pada pasien anak pneumonia sebagian besar berada dalam kategori normal, diikuti neutrofilia dan neutropenia.
7. Gambaran jumlah limfosit pada pasien anak pneumonia sebagian besar berada dalam kategori normal, diikuti limfopenia dan limfositosis.
8. Mayoritas pasien anak pneumonia memiliki lama rawat inap  $\leq 5$  hari.

## SARAN

1. Bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk menggunakan desain penelitian prospektif serta menambahkan variabel klinis lain yang berpotensi memengaruhi lama rawat inap,

seperti status gizi, derajat keparahan pneumonia, dan komorbiditas.

2. Bagi peneliti selanjutnya diharapkan dapat melibatkan jumlah sampel yang lebih besar dan lokasi penelitian yang lebih luas, sehingga hasil penelitian dapat digeneralisasikan dengan lebih baik.

## DAFTAR PUSTAKA

1. UNICEF. Pneumonia. UNICEF Data. Published 2024. Accessed September 24, 2025. <https://data.unicef.org/topic/child-health/pneumonia/>
2. Remicha S. ISPA dan Pneumonia: Masalah Kesehatan pada Balita di Indonesia. Dipublikasikan secara daring tahun 2025. Diakses 24 September 2025. <https://www.epidemiolog.id/ispa-dan-pneumonia-masalah-kesehatan-pada-balita-di-indonesia/>
3. Burhan E, Isbaniah F, Hatim F, Djaharuddin I, Soedarsono, Harsini et al. *Pneumonia Komunitas: Pedoman Diagnosis Dan Penatalaksanaan Di Indonesia*. Perhimpunan Dokter Paru Indonesia; 2022.
4. Hariadi A, Murnita IA. Karakteristik Penderita Pneumonia Anak di Beberapa Rumah Sakit di Indonesia Periode Tahun 2012 Sampai Dengan Tahun 2019. *J Ilm Ecosyst.* 2022;22(1):208-218. doi:10.35965/eco.v22i1.1514
5. Yoseph P. Waspada! Pneumonia Mycoplasma, Dinkes Medan

- Terbitkan Surat Edaran. Dinas Kesehatan Kota Medan. Published 2023. <https://dinkes.medan.go.id/berita/Surat-Edaran-Kepala-Dinas-Kesehatan-Kota-Medan-Perihal-Kewaspadaan-Penyakit-Mycoplasma-Pneumonia-di-Kota-Medan.html>
6. Usri NA, Darussalam AHE, Azikin W, Loddo N, Safitri A, Badaruddin K. Karakteristik Pasien Community Acquired Pneumonia Pada Pasien Balita di Rumah Sakit Ibnu Sina Makassar Tahun 2020-2022. *J Kesehat Tambusai*. 2024;5(1):2100-2113.
  7. Kliegman RM SGJN. Definition and Classification of Pneumonia. In: *Textbook of Pediatrics. 21st Ed*. Elsevier; 2020:1100-1104.
  8. Chozie NA, Ringoringo HP, Izzah AZ, Lubis B, Windiastuti E, Andarsini MR. Fisiologi dan Fungsi Neutrofil. In: *Buku Ajar Hematologi Onkologi Anak Edisi Kedua*. IKATAN DOKTER ANAK INDONESIA; 2024:61-75.
  9. Kumar V, Abbas AK, Aster JC. Chronic Inflammation. In: *Robbins & Cotran Pathologic Basis of Disease*. ; 2020:76-90.
  10. Sari IP, Hartono W, Puspitasari D. Neutrophil-to-lymphocyte Ratio as a Predictor for Length of Stay in Children with Community-Acquired Pneumonia. *Pediatr Indones*. 2022;62(3):145-150.
  11. Chen L, Wei Y, Li J. Association Between White Blood Cell Count on Admission and Clinical Outcomes in Pediatric Severe Pneumonia. *J Pediatr Intensive Care*. 2023;12(1):34-40.
  12. Pratama A. The Prognostic Value of Lymphopenia in Hospitalized Children with Pneumonia: A Meta-Analysis. *Indones J Clin Pathol Med Lab*. 2021;27(3):289-295.
  13. Lee JH, Kim HJ. Factors Associated with Length of Hospital Stay among Pediatric Patients with Pneumonia. *Korean J Pediatr*. 2020;63(5):186-192.
  14. Faisal F, Irwandi, Aprilia R, Suharni, Efriza. Tinjauan Literatur: Faktor Risiko dan Epidemiologi Pneumonia pada Balita. *Sci J*. 2024;3(3):166-173. doi:10.56260/sciena.v3i3.144
  15. Yu J, Qian S, Liu C, et al. Viral Etiology of Life-Threatening Pediatric Pneumonia: A Matched Case-Control Study. *Influenza Other Respi Viruses*. 2020;14(4):452-459. doi:10.1111/irv.12738
  16. Principi N, Esposito S. Pneumococcal Disease Prevention: Are we on the Right Track *Vaccines*. 2021;9(4):1-5. doi:10.3390/vaccines9040305
  17. Shim JY. Current Perspectives on Atypical Pneumonia in Children. *Clin Exp Pediatr*. 2020;63(12):469-476. doi:10.3345/cep.2019.00360
  18. Li Y, Wang X, Blau DM, et al. Global, Regional, and National Disease Burden Estimates of Acute Lower Respiratory Infections Due to Respiratory

- Syncytial Virus in Children Younger Than 5 Years in 2019: a Systematic Analysis. *Lancet*. 2022;399(10340):2047-2064. doi:10.1016/S0140-6736(22)00478-0
19. Tong L, Huang S, Zheng C, Zhang Y, Chen Z. Refractory Mycoplasma Pneumoniae Pneumonia in Children: Early Recognition and Management. *J Clin Med*. 2022;11(10):1-13. doi:10.3390/jcm11102824
  20. Nurhasanah N, Andini A, Febriani A, Zandra S. Gambaran Epidemiologi dan Evaluasi Sistem Surveilans Pneumonia di Puskesmas Cilembang Kota Tasikmalaya Tahun 2024. *Vitam J Ilmu Kesehatan Umum*. 2025;3(3):58-75. doi:10.62027/vitamedica.v3i3.376
  21. Ardiana Ii, Budiono I. Determinan Kejadian Pneumonia pada Anak Usia 12-59 Bulan di Provinsi Jawa Timur (Survei Kesehatan Indonesia Tahun 2023). *Indones J Public Heal Nutr*. 2020;5(1):30-40.
  22. Setyoningrum RA, Mustiko H. Faktor Resiko Kejadian Pneumonia Sangat Berat pada Anak. *Respirologi Indonesia*. 2020;40(4):243-250.
  23. Chen L, Miao C, Chen Y, et al. Age-Specific Risk Factors of Severe Pneumonia Among Pediatric Patients Hospitalized with Community-Acquired Pneumonia. *Ital J Pediatr*. 2021;47(1):1-13. doi:10.1186/s13052-021-01042-3
  24. World Health Organization. Infant and Young Child Feeding. World Health Organization. Published 2023. Accessed September 23, 2025. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/infant-and-young-child-feeding>
  25. Sutriana VN, Sitaresmi MN, Wahab A. Risk Factors for Childhood Pneumonia: A Case-control Study in a High Prevalence Area in Indonesia. *Clin Exp Pediatr*. 2021;64(11):588-595. doi:10.3345/CEP.2020.00339 *Clin Exp Pediatr*. 2021;64(11):588-595. doi:10.3345/CEP.2020.00339
  26. Karmany PAW, Rahardjo SS, Murti B. The Effects of Non-Exclusive Breastfeeding on the Risk of Pneumonia in Children under Five: Meta-Analysis. *J Epidemiol Public Heal*. 2020;5(4):393-401. doi:10.26911/jepublichealth.2020.05.04.01
  27. Raj Paudel D, Kumar Gupta D, Hari Chapagain R, Kumar Shrestha A. Contributing Risk Factors to Pneumonia in Children Under Five Years in Madhesh Province of Nepal. *Int J Innov Sci Res Technol*. 2024;9(8):1090-1096. doi:10.38124/ijisrt/ijisrt24aug1085