

**HUBUNGAN ANTARA NEUTROFIL-LIMFOSIT RASIO (NLR)
DENGAN TEMUAN PADA FOTO TORAKS DALAM
DIAGNOSIS PNEUMONIA DI RSU HAJI MEDAN**

SKRIPSI



Oleh :
DEVIANA RAMADHANI
2108260214

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2025**

**HUBUNGAN ANTARA NEUTROFIL-LIMFOSIT RASIO (NLR)
DENGAN TEMUAN PADA FOTO TORAKS DALAM
DIAGNOSIS PNEUMONIA DI RSU HAJI MEDAN**

**Skripsi Ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Kelulusan Sarjana Kedokteran**



Oleh :
DEVIANA RAMADHANI
2108260214

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2025**

HALAMAN PERNYATAAN ORSINALITAS

Saya yang bertandatangan 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 : Deviana Ramadhani

NPM : 2108260214

Judul Skripsi : HUBUNGAN ANTARA NEUTROFIL-LIMFOSIT RASIO (NLR) DENGAN TEMUAN PADA FOTO TORAKS DALAM DIAGNOSIS PNEUMONIA DI RSU HAJI MEDAN

Demikianlah pernyataan ini saya perbuat, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Medan, 08 Agustus 2025



Deviana Ramadhani



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI, PENELITIAN & PENGEMBANGAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

FAKULTAS KEDOKTERAN

Jalan Gedung Arca No. 53 Medan 20217 Telp. (061) 7350163 – 7333162 Ext.

20 Fax. (061) 7363488

Website : fk@umsu.ac.id



LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Nama : Deviana Ramadhani
NPM : 2108260214
Prodi/Bagian : Pendidikan Dokter
Judul Skripsi : HUBUNGAN ANTARA NEUTROFIL-LIMFOSIT RASIO (NLR) DENGAN TEMUAN PADA FOTO TORAKS DALAM DIAGNOSIS PNEUMONIA DI RSU HAJI MEDAN.

Disetujui untuk disampaikan kepada panitia ujian

Medan, 08 Agustus 2025

Pembimbing,

(dr. Anandhika Dwijaya, Sp. Rad)

NIDN: 0128029103



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI, PENELITIAN & PENGEMBANGAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS KEDOKTERAN
Jalan Gedung Arca No. 53 Medan 20217 Telp. (061) 7350163 – 7333162 Ext.
20 Fax. (061) 7363488
Website : fk@umsu.ac.id



HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh

Nama : Deviana Ramadhani

NPM : 2108260214

Judul : **HUBUNGAN ANTARA NEUTROFIL-LIMFOSIT RASIO (NLR)
DENGAN TEMUAN PADA FOTO TORAKS DALAM DIAGNOSIS
PNEUMONIA DI RSU HAJI MEDAN**

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. Anandhika Dwijaya, Sp. Rad)

Penguji 1

(Dr. dr. Sri Rezeki Arbaningsih,
Sp. P(K)- FCCP)

Penguji 2

(dr. Fani Ade Irma, M. Ked
(Clinpath), Sp. PK (K))

Mengetahui,



Dekan FK UMSU

(dr. Siti Masliana, Siregar, Sp. THT-KL (K))
NIDN: 0106098201

Ketua Program
Studi Pendidikan Dokter FK UMSU

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

Ditetapkan di : Medan
Tanggal : 15 September 2025

Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya ucapkan kepada Allah Subhanahu Wata'ala karena berkat rahmatNya, saya dapat menyelesaikan skripsi ini dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran pada Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terimakasih kepada:

- 1) dr. Siti Masliana Siregar, Sp.THT-KL (K) selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- 2) dr. Desi Isnayanti, M.Pd.Ked selaku Ketua Program Studi Pendidikan Dokter Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dan sekaligus Dosen Pembimbing Akademik saya yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama kuliah preklinik saya.
- 3) dr. Anandhika Dwijaya, Sp. Rad selaku Dosen Pembimbing Skripsi saya yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan serta membimbing saya dalam penyusunan skripsi ini.
- 4) Dr. dr. Sri Rezeki Arbaningsih, Sp. P(K)-FCCP selaku Penguji I yang telah memberikan masukan dalam penyusunan skripsi ini.
- 5) dr. Fani Ade Irma, M.ked (Clinpath), Sp. PK selaku Penguji II yang telah memberikan masukan dalam penyusunan skripsi ini.
- 6) Kedua orang tua tercinta, Hendri dan Ratna Fariani yang telah menjadi sumber kekuatan dan semangat dalam setiap langkah saya. Terimakasih atas doa, kasih sayang, dukungan, dan pengorbanan yang tiada henti hingga skripsi ini dapat terselesaikan.
- 7) Kakak dan adik saya, Ade Yulia Utami dan Rizky Maulana Adha yang telah memberikan doa, kasih sayang, semangat dan dukungan yang luar biasa dalam penyusunan skripsi ini.

- 8) Sahabat seperjuangan saya Desyka Nur Syafitri, Akram Fadillah, Adinda Nabila Salsabila Ritonga, Zara Alaina Mashka, M. Diva Putra Parasta, Dhea Salsabila Harahap, dan Arya Noviardi yang selalu membantu proses saya selama kuliah di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara hingga saya menyelesaikan skripsi ini.

Saya menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu kritik dan saran demi kesempurnaan tulisan ini sangat saya harapkan.

Akhir kata, saya berharap Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Medan, 08 Agustus 2025

Penulis

A handwritten signature in black ink, consisting of stylized letters and a period at the end.

Deviana Ramadhani

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

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

Nama : Deviana Ramadhani
NPM : 2108260214
Prodi/Bagian : Pendidikan Dokter

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Hak Bebas Royalti Noneksklusif atas skripsi saya yang berjudul:

**HUBUNGAN ANTARA NEUTROFIL-LIMFOSIT RASIO (NLR) DENGAN
TEMUAN PADA FOTO TORAKS DALAM DIAGNOSIS PNEUMONIA DI
RSU HAJI MEDAN.**

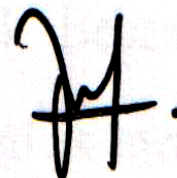
Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan

Pada tanggal : 08 Agustus 2025

Yang menyatakan



Deviana Ramadhani

ABSTRAK

Pendahuluan: Pneumonia merupakan salah satu penyebab utama morbiditas dan mortalitas di seluruh dunia, termasuk di Indonesia. Diagnosis pneumonia umumnya ditegakkan melalui pemeriksaan klinis dan radiologis, namun pemeriksaan hematologi sederhana seperti Neutrofil-Limfosit Rasio (NLR) juga berpotensi menjadi indikator tambahan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara NLR dengan temuan pada foto toraks dalam diagnosis pneumonia di RSUD Haji Medan. **Metode:** Penelitian ini bersifat observasional analitik dengan desain *cross sectional* menggunakan data rekam medis pasien pneumonia di RSUD Haji Medan periode 1 Januari – 31 Desember 2023. Sampel ditentukan dengan metode simple random sampling dan diperoleh 85 pasien yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Data dianalisis secara univariat dan bivariat dengan uji Chi-Square. **Hasil:** Karakteristik pasien terbanyak berusia 57-65 tahun (41,2%) dan berjenis kelamin laki-laki (64,7%). Sebagian besar pasien (74,1%) memiliki nilai NLR yang meningkat, sedangkan hasil foto toraks menunjukkan 91,8% pasien dengan kelainan, didominasi oleh gambaran infiltrat (96,2%). Uji Chi-Square menunjukkan terdapat hubungan bermakna antara NLR dengan temuan positif pada foto toraks dalam diagnosis pneumonia ($p=0,029$). **Kesimpulan:** Terdapat hubungan signifikan antara NLR dengan temuan foto toraks pada pasien pneumonia di RSUD Haji Medan, sehingga pemeriksaan NLR dapat digunakan sebagai penunjang diagnosis.

Kata Kunci: Neutrofil-Limfosit Rasio, Foto Toraks, Pneumonia

ABSTRACT

Introduction: Pneumonia remains one of the leading causes of morbidity and mortality worldwide, including in Indonesia. The diagnosis of pneumonia is generally established through clinical and radiological examinations; however, simple hematological parameters such as the Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio (NLR) may serve as an additional indicator. This study aimed to analyze the correlation between NLR and chest X-ray findings in the diagnosis of pneumonia at Haji General Hospital Medan. **Methods:** This was an analytical observational study with a cross-sectional design using medical records of pneumonia patients at Haji General Hospital Medan from January 1 to December 31, 2023. Samples were selected using simple random sampling, and a total of 85 patients met the inclusion and exclusion criteria. Data were analyzed using univariate and bivariate methods with the Chi-Square test. **Results:** Most patients were aged 57-65 years (41.2%) and male (64.7%). A majority (74.1%) had elevated NLR values, while chest X-ray results showed abnormalities in 91.8% of patients, predominantly infiltrates (96.2%). The Chi-Square test revealed a significant association between increased NLR and positive chest X-ray findings in the diagnosis of pneumonia ($p=0.029$). **Conclusion:** There is a significant correlation between NLR and chest X-ray findings in pneumonia patients at Haji General Hospital Medan, suggesting that NLR may be used as a supportive tool in pneumonia diagnosis.

Keywords: Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio, Chest X-ray, Pneumonia

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.3.1 Tujuan Umum	3
1.3.2 Tujuan Khusus	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Pneumonia	4
2.1.1 Definisi	4
2.1.2 Epidemiologi	4
2.1.3 Etiologi	4

2.1.4	Faktor Risiko.....	5
2.1.5	Patofisiologi.....	5
2.1.6	Diagnosis	6
2.1.6.1	Anamnesis dan Pemeriksaan Fisik	7
2.1.6.2	Pemeriksaan Penunjang	7
2.2	Neutrofil-Limfosit Rasio (NLR)	10
2.3	Hubungan Neutrofil-Limfosit Rasiodengan Pneumonia.....	11
2.4	Kerangka Teori.....	12
2.5	Kerangka Konsep.....	12
2.6	Hipotesis.....	13
2.6.1	Hipotesis Nol (H_0).....	13
2.6.2	Hipotesis Alternatif (H_a)	13
BAB 3 METODE PENELITIAN.....		14
3.1.	Definisi Operasional.....	14
3.2.	Jenis Penelitian.....	15
3.3.	Tempat dan Waktu Penelitian.....	15
3.3.1.	Tempat Penelitian.....	15
3.3.2.	Waktu Penelitian	15
3.4.	Populasi dan Sampel Penelitian	16
4.2.1	Populasi.....	16
3.4.2.	Sampel	16
2.4.2.1.	Kriteria Inklusi	17
2.4.2.2.	Kriteria Eksklusi	17
3.5.	Teknik Pengumpulan Data	17
3.6.	Pengolahan dan Analisis Data.....	18
3.6.1.	Pengolahan Data	18
3.6.2.	Analisis Data.....	18

3.7.	Alur Penelitian	19
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN	20
4.1	Hasil Penelitian	20
4.1.1	Analisis Univariat	20
4.1.1.1	Distribusi Karakteristik Usia Penderita Pneumonia	20
4.1.1.2	Distribusi Karakteristik NLR Penderita Pneumonia.....	21
4.1.1.3	Distribusi Karakteristik Foto Toraks Penderita Pneumonia 22	
4.1.2	Analisis Bivariat	23
4.1.2.1	Hubungan NLR dengan Temuan pada Foto Toraks dalam Diagnosis Pneumonia	20
4.2	Pembahasan.....	24
4.2.1	Karakteristik Pasien Pneumonia	24
4.2.2	Hubungan NLR dengan Temuan pada Foto Toraks dalam Diagnosis Pneumonia	26
4.3	Keterbatasan Penelitian	27
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN	28
5.1	Kesimpulan	28
5.2	Saran.....	28
	DAFTAR PUSTAKA.....	30
	LAMPIRAN.....	37

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Definisi Operasional.....	14
Tabel 3. 2 Waktu Penelitian.....	15
Tabel 4. 1 Distribusi Karakteristik Pasien Pneumonia RSUD Haji Medan	21
Tabel 4. 2 Distribusi Karakteristik NLR Penderita Pneumonia	21
Tabel 4. 3 Distribusi Karakteristik Foto Toraks Penderita Pneumonia	22
Tabel 4. 4 Distribusi Karakteristik Positif Foto Toraks Penderita Pneumonia.....	22
Tabel 4. 5 Hubungan NLR Temuan Foto Toraks dalam Diagnosis Pneuemonia....	23

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pneumonia lobaris	8
Gambar 2. 2 Infiltrat pada Pneumonia	9
Gambar 2. 3 Kerangka Teori	12
Gambar 2. 4 Kerangka Konsep	12
Gambar 3. 1 Alur Penelitian.....	19

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Keterangan Lolos Uji Etik.....	37
Lampiran 2. Surat Izin Penelitian.....	38
Lampiran 3. Data Rekam Medis	40
Lampiran 4. Dokumentasi Penelitian	42
Lampiran 5. Surat Izin Selesai Penelitian	43
Lampiran 6. Analisis Data Dengan SPSS	44
Lampiran 7. Daftar Riwayat Hidup.....	46
Lampiran 8. Artikel Ilmiah.....	47

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pneumonia merupakan masalah kesehatan utama yang berhubungan dengan morbiditas tinggi dan mortalitas jangka pendek dan panjang. Pneumonia juga merupakan penyakit menular utama yang menyebabkan kematian pada semua umur di seluruh dunia.¹

Pneumonia terus menjadi masalah kesehatan global yang signifikan, dengan dampak yang mendalam pada angka kematian di seluruh dunia. Berdasarkan data terbaru dari Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) pada tahun 2021, pneumonia menyebabkan sekitar 2,5 juta kematian setiap tahun, menjadikannya sebagai salah satu penyebab utama kematian infeksi. WHO mengidentifikasi pneumonia sebagai penyebab kematian keempat terbesar di seluruh dunia, setelah penyakit kardiovaskular, kanker, dan stroke.²

Prevalensi pneumonia di Indonesia pada tahun 2022 sebesar 31,4% dari seluruh kejadian penyakit di Indonesia, jumlah ini mengalami peningkatan pesat dari tahun tahun sebelumnya. Prevalensi pneumonia di Sumatera Utara sebesar 1,8% pada tahun 2022, hal ini mengalami peningkatan dari data tahun 2018 yang menunjukkan prevalensi 1,5%. Dalam lima tahun terakhir, Provinsi Sumatera Utara, khususnya Kota Medan, telah mengalami peningkatan jumlah kasus pneumonia. Pada tahun 2022, Kota Medan melaporkan peningkatan signifikan dalam jumlah kasus pneumonia, dengan total 8.500 kunjungan pengobatan pneumonia tercatat di kota tersebut. Ini menunjukkan kenaikan dibandingkan dengan data tahun-tahun sebelumnya.³

Pneumonia adalah penyakit umum yang disebabkan oleh spesies mikroba berbeda seperti bakteri, virus, dan jamur. Dalam istilah medis, pneumonia adalah penyakit yang menyebabkan peradangan pada salah satu atau kedua parenkim paru.⁴ Peradangan ini mempengaruhi respon imun tubuh seperti neutrofil dan limfosit. Neutrofil adalah jenis leukosit yang pertama kali merespon infeksi

bakteri, sementara limfosit berperan dalam respon imun jangka panjang terhadap infeksi. Dalam kasus pneumonia, peradangan yang terjadi dapat meningkatkan jumlah neutrofil dan limfosit dalam darah, sehingga Neutrofil-Limfosit Rasio (NLR) dapat menjadi indikator dalam mengevaluasi respon imun dan keparahan penyakit.⁵

Neutrofil-Limfosit Rasio (NLR) adalah rasio antara jumlah neutrofil dan limfosit di dalam darah.⁶ Peningkatan NLR dapat menunjukkan adanya peradangan yang lebih parah atau infeksi yang signifikan.⁷ Dalam konteks pneumonia, di mana peradangan paru-paru sering terjadi akibat infeksi bakteri atau virus, pengukuran NLR dapat memberikan gambaran tambahan tentang respons imun tubuh terhadap patogen tersebut. Peningkatan NLR juga sering dikaitkan dengan prognosis yang lebih buruk pada pasien pneumonia, karena mencerminkan aktivitas peradangan yang lebih intens dan kemungkinan komplikasi yang lebih tinggi.⁸

Selain menggunakan pemeriksaan darah untuk menghitung NLR, pneumonia umumnya didiagnosis menggunakan foto toraks. Foto toraks adalah sebuah teknik menggunakan sinar-X untuk menghasilkan gambaran struktur internal organ didalam rongga dada.⁹ Dalam mendiagnosis pneumonia, foto toraks digunakan untuk mengidentifikasi perubahan karakteristik pada paru yang dapat menunjukkan adanya infeksi. Pada hasil foto toraks penderita pneumonia dapat terlihat adanya akumulasi cairan atau lendir. Foto toraks penting untuk memantau perkembangan penyakit dan mengevaluasi respon pasien terhadap pengobatan.¹⁰

Semakin meningkatnya kasus pneumonia di Indonesia mengindikasikan perlunya diagnosis yang tepat dan cepat. Neutrofil-Limfosit Rasio (NLR) dapat merupakan suatu prediktor diagnosis pada pneumoni. Akan tetapi, belum banyak penelitian mengenai hubungan antara Neutrofil-Limfosit Rasio (NLR) dengan pneumonia. Hal ini mendorong penelitian ini untuk menjelaskan hubungan Neutrofil-Limfosit Rasio (NLR) dengan temuan foto toraks dalam diagnosis pneumonia di RSUD Haji Medan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan dapat dirumuskan masalah dari penelitian ini adalah: Apakah terdapat hubungan antara Neutrofil-Limfosit Rasio (NLR) dengan temuan pada foto toraks dalam diagnosis pneumonia di RSUD Haji Medan ?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan penelitian ini adalah untuk melihat apakah terdapat hubungan antara Neutrofil-Limfosit Rasio (NLR) dengan temuan pada foto toraks dalam diagnosis pneumonia.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Untuk mengetahui karakteristik pasien pneumonia di RSUD Haji Medan
2. Untuk mengetahui hubungan antara Neutrofil-Limfosit Rasio (NLR) dengan pneumonia yang didiagnosis melalui gambaran foto toraks

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat :

1. Bagi peneliti, sebagai referensi untuk penelitian-penelitian mengenai hubungan antara Neutrofil-Limfosit Rasio (NLR) dengan temuan pada foto toraks dalam diagnosis pneumonia.
2. Bagi ilmu pengetahuan, untuk menambah wawasan mengenai hubungan antara Neutrofil-Limfosit Rasio (NLR) dengan temuan pada foto toraks dalam diagnosis pneumonia.
3. Bagi pelayanan kesehatan, sebagai landasan data dan keilmuan untuk meningkatkan pelayanan optimal pada pasien pneumonia.
4. Bagi Rumah Sakit, dapat menjadi landasan teori dan dasar pembuatan *Clinical Pathway* hubungan antara Neutrofil-Limfosit Rasio (NLR) dengan temuan pada foto toraks dalam diagnosis pneumonia.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pneumonia

2.1.1 Definisi

Pneumonia adalah infeksi akut yang menyerang jaringan paru-paru (alveoli) yang disebabkan oleh bakteri, virus, maupun jamur.¹¹ Infeksi ini menyebabkan peradangan pada kantung-kantung udara di paru-paru (alveoli), yang mengisi paru-paru dengan cairan atau nanah sehingga menyulitkan pernapasan.¹²

2.1.2 Epidemiologi

Pada tahun 2022, pneumonia tetap menjadi masalah kesehatan global yang signifikan, dengan beban kasus dan kematian yang tinggi di berbagai negara. Menurut data dari Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), pneumonia menyebabkan sekitar 2,5 juta kematian di seluruh dunia, dengan India, Nigeria, dan Pakistan mencatat jumlah kasus tertinggi. Di kawasan Asia Tenggara, Indonesia menghadapi tantangan besar, terutama di Kota Medan, yang melaporkan salah satu angka kejadian pneumonia tertinggi di negara ini, dengan total 8.500 kasus pada tahun 2022. WHO juga mencatat bahwa di Indonesia, prevalensi pneumonia pada anak-anak di bawah usia lima tahun tetap tinggi, dengan kota-kota besar seperti Medan dan Jakarta menghadapi angka kejadian yang signifikan.^{2,3}

2.1.3 Etiologi

Etiologi pneumonia dapat bervariasi tergantung pada jenis infeksi. Pneumonia paling umum disebabkan oleh bakteri seperti *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenza*, dan *Staphylococcus aureus*.¹³ Pneumonia virus sering disebabkan oleh respiratory viruses seperti *influenza virus* tipe A dan B, *adenovirus*, *respiratory syncytial virus* (RSV), dan *parainfluenza virus*.¹⁴ Pneumonia jamur seperti *Pneumocystis jiroveci* adalah penyebab pneumonia

jamur yang paling umum dan merupakan seperempat dari semua kematian yang diakibatkan oleh pneumonia pada bayi yang terinfeksi HIV.¹⁵

2.1.4 Faktor Risiko

Risiko terjadinya pneumonia dapat bertambah akibat faktor pola hidup, usia, lingkungan, maupun masalah kesehatan tertentu. Bayi dan anak di bawah usia dua tahun lebih mudah terserang pneumonia karena daya tahan tubuh belum sempurna, terutama pada bayi prematur.¹⁶ Individu berusia lebih dari 65 tahun juga memiliki risiko tinggi, karena fungsi imun cenderung menurun dengan bertambahnya usia.¹⁷ Gaya hidup tertentu, seperti merokok, penggunaan obat-obatan atau alkohol yang menekan imunitas, serta kejadian aspirasi (terhirupnya air liur atau muntah ke saluran napas), dapat memperbesar kemungkinan terkena pneumonia.^{18,19} Kelainan neurologis, seperti stroke, trauma kepala, demensia, atau Parkinson, dapat mengganggu refleks batuk dan fungsi menelan. Kondisi tersebut bisa mengakibatkan makanan, cairan, muntah, atau air liur masuk ke saluran paru-paru. Faktor yang menurunkan kekebalan tubuh, misalnya HIV/AIDS. terapi kemoterapi maupun pemakaian obat steroid jangka panjang, turut meningkatkan kerentanan pneumonia.^{19,20} Pasien dengan penyakit berat yang dirawat di unit perawatan intensif memiliki risiko lebih besar mengalami *Hospital-Acquired Pneumonia* (HAP). Penggunaan alat bantu pernapasan (ventilator) dapat menyebabkan munculnya pneumonia yang dikenal sebagai *Ventilator-Acquired Pneumonia* (VAP).^{17,21}

2.1.5 Patofisiologi

Pneumonia adalah infeksi pada parenkim paru yang ditandai dengan peradangan alveoli, sering disebabkan oleh bakteri, virus, atau jamur. Patogen seperti *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, virus influenza, atau SARS-CoV-2 memicu respons inflamasi yang dimediasi oleh sistem imun bawaan dan adaptif.

Ketika patogen memasuki saluran pernapasan dan alveoli, neutrofil adalah sel imun pertama yang bermigrasi ke lokasi infeksi melalui mekanisme

kemotaksis yang dipicu oleh pelepasan sitokin seperti IL-8. Neutrofil berfungsi sebagai garis pertahanan awal dengan memfagositosis patogen dan menghasilkan spesies oksigen reaktif (ROS) untuk membunuh mikroorganisme. Namun, aktivitas berlebihan neutrofil dapat menyebabkan kerusakan jaringan alveolar akibat pelepasan enzim proteolitik, seperti elastase dan mieloperoksidase. Di sisi lain, limfosit, terutama limfosit T, memainkan peran dalam respons imun adaptif dengan mengenali antigen spesifik patogen. Pada pneumonia berat, terjadi limfopenia (penurunan jumlah limfosit) yang mungkin disebabkan oleh redistribusi limfosit ke jaringan terinfeksi atau apoptosis yang diinduksi oleh mediator inflamasi, seperti IL-6 dan TNF- α .^{22,23}

Rasio neutrofil terhadap limfosit (NLR) meningkat selama pneumonia sebagai refleksi dari respons inflamasi sistemik yang intens. NLR yang tinggi menunjukkan dominasi respons imun bawaan (neutrofil) dan penekanan respons imun adaptif (limfosit), yang dapat menjadi indikator keparahan penyakit. Peningkatan NLR juga berkorelasi dengan akumulasi eksudat di alveoli, hipoksia, dan gangguan pertukaran gas akibat aktivitas inflamasi yang terus menerus. Mediator inflamasi seperti IL-1, IL-6, dan TNF- α berperan penting dalam meningkatkan permeabilitas kapiler pulmonal, yang menyebabkan eksudasi cairan, protein, dan sel inflamasi ke ruang alveolar dan interstitial. Akumulasi eksudat ini menyebabkan pembengkakan alveolar, hipoksemia, dan hiperkapnia, yang semakin mengganggu ventilasi-perfusi paru. Kerusakan jaringan alveolar yang diakibatkan oleh neutrofil berlebih dan inflamasi berkepanjangan dapat memicu fibrosis paru, yang berdampak pada penurunan elastisitas paru dan kapasitas ventilasi jangka panjang. Oleh karena itu, NLR tidak hanya mencerminkan respons imun, tetapi juga dapat menjadi indikator penting dalam memantau perkembangan penyakit dan prognosis pasien dengan pneumonia.^{22,23}

2.1.6 Diagnosis

Pneumonia menjadi penyebab utama angka morbiditas dan mortalitas yang cukup tinggi secara global. Menegakkan diagnosa pneumonia pada orang dewasa dengan tanda infeksi saluran napas bawah penting, sebab kondisi ini

membutuhkan terapi serta penanganan khusus. Identifikasi pneumonia umumnya dilakukan melalui anamnesis klinis, evaluasi fisik, serta pemeriksaan penunjang laboratorium.²⁴

2.1.6.1 Anamnesis dan Pemeriksaan Fisik

Anamnesis dilakukan untuk mengidentifikasi mikroorganisme penyebab yang berkaitan dengan faktor infeksi. Anamnesis yang berhubungan dengan etiologi mencakup penilaian terhadap faktor predisposisi, lokasi infeksi, usia pasien, dan onset. Dari segi onset, pneumonia bisa timbul secara akut dengan dahak berwarna karat (*rusty colored sputum*) yang umumnya disebabkan oleh *S. Pneumoniae*, *Streptococcus spp.*, dan *Staphylococcus*, sementara itu, onset yang lebih lambat dengan batuk berdahak sedikit biasanya berkaitan dengan infeksi *M. Pneumoniae*.²⁵

Pemeriksaan fisik umumnya menunjukkan gejala seperti demam sampai 38,5°C, tanda-tanda gangguan pernapasan berupa takipneu (napas cepat), dispneu (kesulitan bernapas), retraksi (suprasternal, interkosta, subkosta), pernapasan dengan cuping hidung serta penurunan saturasi oksigen dibawah 90%.^{25,26} Pasien juga bisa mengalami gejala tambahan berupa nyeri dada, batuk baik produktif maupun non-produktif, serta rasa Lelah atau *fatigue*. Selain itu, hasil pemeriksaan dapat menunjukkan bunyi perkusi pekak yang menandakan konsolidasi paru, disertai suara napas bronkial dan ronki kasar pada saat dilakukan auskultasi.²⁶

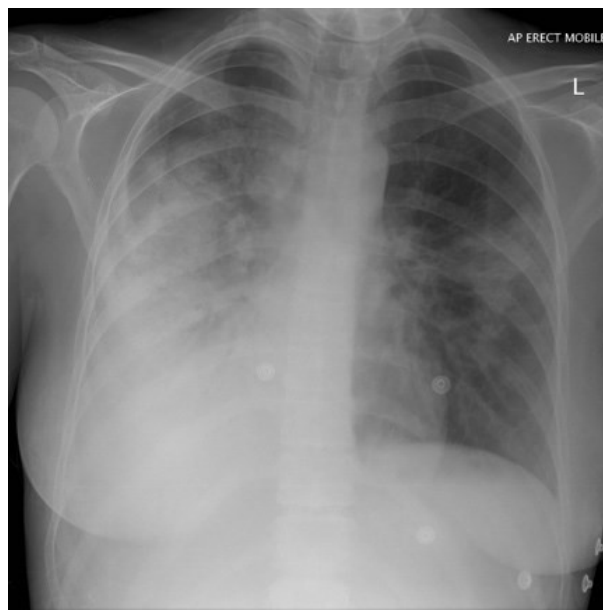
2.1.6.2 Pemeriksaan Penunjang

Radiologi merupakan pemeriksaan penunjang yang dianggap sebagai “*gold standard*” dalam menegakkan diagnosis pneumonia. Tes laboratorium yang dilakukan mencakup hitung darah lengkap, analisis gas darah, pemeriksaan biomarker inflamasi dan infeksi sistemik, pewarnaan gram pada sputum, kultur darah maupun sputum, serta pemeriksaan serologi.^{25,27}

1. Foto Toraks

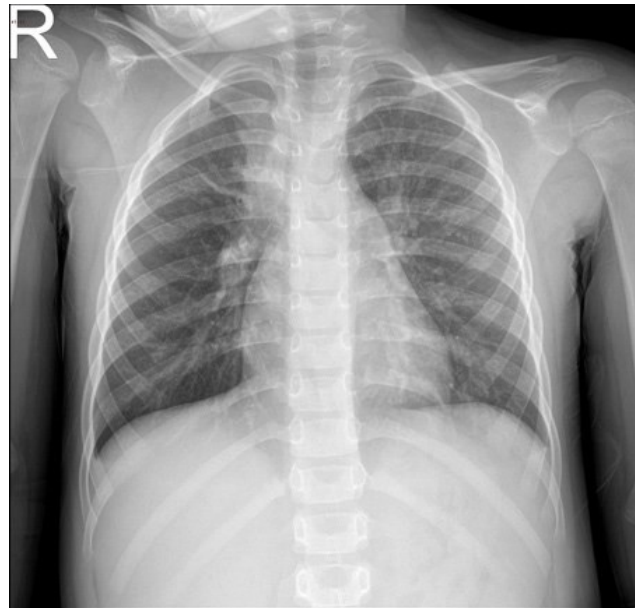
Pemeriksaan foto toraks biasanya menjadi pilihan awal dalam pencitraan untuk menilai adanya pneumonia. Pemeriksaan ini dapat

menentukan adanya pneumonia, menilai luas dan lokasi infeksi, serta memonitor respon terhadap terapi.²⁸ Pada pneumonia lobaris, foto toraks menunjukkan kesuraman homogen pada satu lobus atau lebih yang tersebar di kedua lapangan paru. Gambaran ini sering kali terlihat dalam posisi postero-anterior dan lateral, yang membantu dalam menilai kondisi retrokardial dan menentukan lobus paru yang terinfeksi.²⁹ *Streptococcus pneumoniae* adalah agen penyebab paling umum dari pneumonia komunitas (CAP) dan sering kali menampilkan konsolidasi lobaris yang tidak merata, yang dapat melibatkan beberapa lobus atau bilateral. Bakteri *Mycoplasma pneumoniae* dapat menghasilkan kekeruhan reticulonodular atau konsolidasi yang tidak rata pada foto toraks. Selain itu, terdapat beberapa gambaran khas yang dapat ditemukan pada foto toraks pneumonia, termasuk: 1) Infiltrat: Area dengan peningkatan densitas seperti ground-glass opacity. 2) Perubahan Interstisial: Peradangan atau fibrosis di jaringan interstisial paru. 3) Konsolidasi Homogen: Area yang lebih padat akibat pengisian alveoli dengan cairan atau sel inflamasi.³⁰



Gambar 2. 1 Pneumonia lobaris

Konsolidasi yang luas dan bronkogram udara dengan hilangnya hemidiafragma kanan yang sesuai dengan konsolidasi lobus bawah kanan. Kekeruhan ruang udara yang tidak merata juga terjadi di zona tengah kiri.³¹



Gambar 2. 2 Infiltrat pada Pneumonia

Infiltrat interstitial perihilar bilateral. Opasitas medial padat di zona kanan atas menyebabkan penebalan garis paratrakeal kanan yang menunjukkan atelektasis di lobus kanan atas.³²

2. Pemeriksaan Darah Lengkap

Pemeriksaan darah lengkap dapat digunakan untuk menilai indikator inflamasi dan infeksi sistemik pada pneumonia. Parameter yang dinilai meliputi jumlah leukosit, neutrofil, trombosit, limfosit, monosit, serta rasio-rasio seperti platelet-limfosit rasio (PLR), neutrofil-limfosit rasio (NLR), dan monosit-limfosit rasio (MLR). Pemeriksaan ini lebih sering dipakai karena tersedia luas, termasuk dalam tes rutin dengan prosedur sederhana, mudah dilakukan, dan biayanya lebih rendah dibandingkan dengan pemeriksaan penunjang lainnya.²⁵

2.2 Neutrofil-Limfosit Rasio (NLR)

Neutrofil-Limfosit Ratio (NLR) adalah rasio yang dihitung dengan membagi jumlah absolut neutrofil dengan jumlah absolut limfosit dalam darah perifer. Rumus untuk menghitung NLR adalah sebagai berikut:³³

$$\text{NLR (sel}/\mu\text{l)} = \frac{\text{Jumlah Neutrofil Absolut (ANC)}}{\text{Jumlah Limfosit Absolut (ALC)}}$$

NLR memberikan gambaran tentang keseimbangan antara respons imun bawaan (neutrofil) dan respons imun adaptif (limfosit) dalam tubuh. Neutrofil, sebagai bagian dari sistem imun bawaan, berperan dalam pertahanan tubuh terhadap infeksi bakteri, sementara limfosit, bagian dari sistem imun adaptif, bertanggung jawab dalam melawan infeksi virus dan memori imunologis. Peningkatan jumlah neutrofil atau penurunan jumlah limfosit dapat mengindikasikan adanya kondisi inflamasi atau infeksi yang sedang berlangsung.³⁴

Neutrofil absolut (Absolute Neutrophil Count, ANC) adalah jumlah neutrofil dalam darah yang diperoleh dari hasil penghitungan total leukosit yang dikalikan dengan persentase neutrofil (yang terdiri dari neutrofil segment dan batang) berdasarkan hasil hitung jenis leukosit. Nilai ANC sering digunakan untuk menilai risiko infeksi, terutama pada pasien dengan gangguan imun seperti neutropenia. Untuk menghitung ANC, total leukosit dikalikan dengan jumlah persen neutrofil segmen dan batang, kemudian dibagi 100.³⁵

Limfosit absolut (Absolute Lymphosit Count, ALC) adalah jumlah limfosit dalam darah yang dihitung dengan mengalikan total leukosit dengan persentase limfosit dari hasil penghitungan jenis leukosit. ALC digunakan untuk memecahkan status imun pasien, misalnya pada kondisi infeksi virus atau gangguan autoimun. Rumus penghitungan ALC adalah dengan mengalikan total leukosit dengan persentase limfosit, kemudian dibagi 100.³⁶

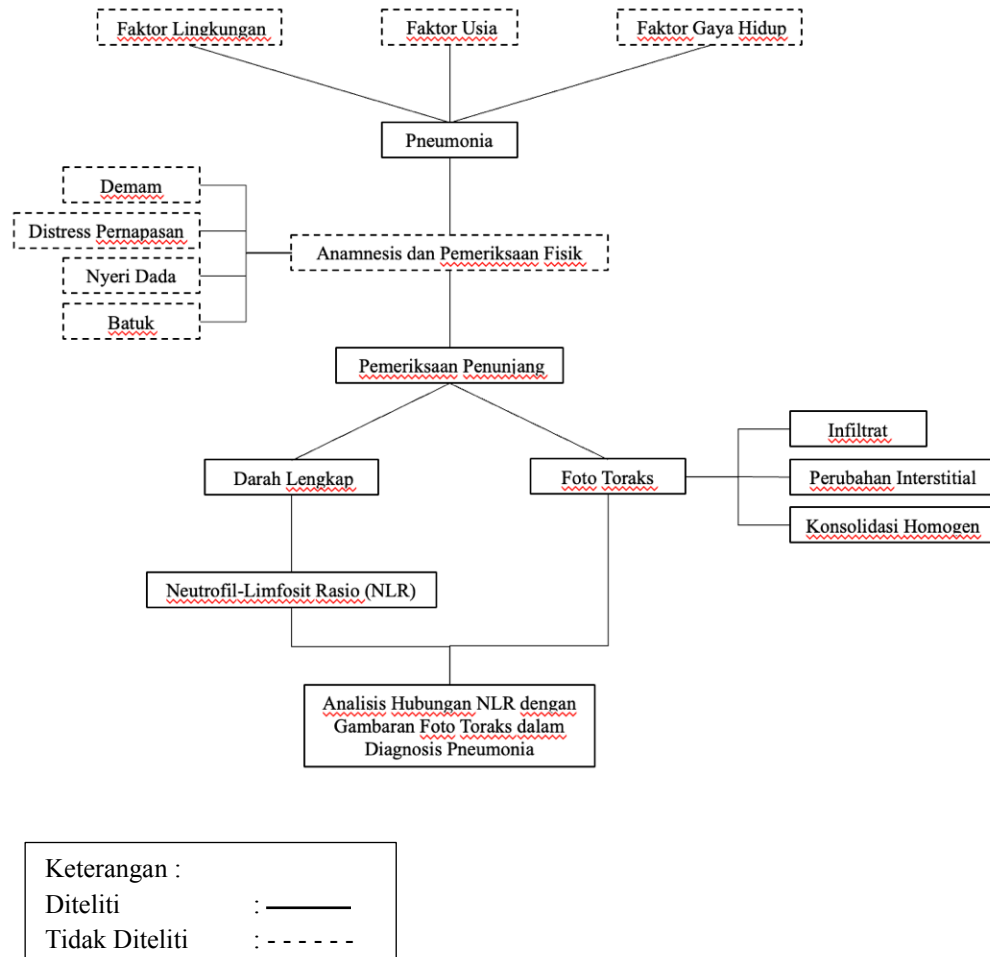
NLR telah terbukti menjadi alat yang berguna untuk menilai tingkat peradangan dalam tubuh, serta memprediksi hasil klinis dalam beberapa penyakit. Penelitian menunjukkan bahwa NLR yang tinggi seringkali dikaitkan dengan kondisi yang lebih berat dan prognosis yang buruk, baik dalam infeksi, penyakit kardiovaskular, maupun kanker.³⁷

2.3 Hubungan Neutrofil-Limfosit Rasio (NLR) dengan Pneumonia

Pada pneumonia, peningkatan jumlah neutrofil dapat terjadi sebagai respons terhadap infeksi bakteri, seperti pada *Streptococcus pneumoniae* atau *Klebsiella pneumoniae*. Penurunan jumlah limfosit juga sering terlihat pada infeksi berat atau penyakit yang lebih lama. Peningkatan NLR berhubungan dengan peningkatan risiko komplikasi pada pneumonia, seperti gagal napas atau sepsis. Penelitian telah menunjukkan bahwa NLR yang lebih tinggi dapat mengindikasikan peradangan yang lebih parah dan dapat digunakan sebagai indikator prognosis dalam pneumonia.³⁸

Studi menunjukkan bahwa NLR memiliki sensitivitas dan spesifisitas yang baik untuk menilai keparahan pneumonia. Dalam kasus pneumonia berat, rasio NLR yang lebih tinggi berkorelasi dengan kematian atau komplikasi lebih lanjut. Oleh karena itu, NLR dapat digunakan sebagai alat diagnostik tambahan untuk menentukan tingkat peradangan dan pemantauan terapi pada pasien pneumonia.³⁹ NLR juga dapat digunakan untuk membedakan antara pneumonia yang disebabkan oleh bakteri dan virus, serta memberikan petunjuk mengenai potensi infeksi sekunder.

2.4 Kerangka Teori



Gambar 2. 3 Kerangka Teori

2.5 Kerangka Konsep



Gambar 2. 4 Kerangka Konsep

2.6 Hipotesis

2.6.1 Hipotesis Nol (H_0)

Tidak ada hubungan yang signifikan antara Neutrofil-Limfosit Rasio (NLR) dengan temuan pada foto toraks dalam diagnosis pneumonia di RSUD Haji Medan.

2.6.2 Hipotesis Alternatif (H_a)

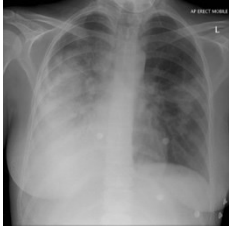
Ada hubungan yang signifikan antara Neutrofil-Limfosit Rasio (NLR) dengan temuan pada foto toraks dalam diagnosis pneumonia di RSUD Haji Medan.

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1. Definisi Operasional

Tabel 3. 1 Definisi Operasional

Variabel	Definisi Operasional	Cara Ukur	Alat Ukur	Skala Ukur	Hasil Ukur
Neutrofil-Limfost Rasio (NLR)	Perbandingan antara jumlah neutrofil absolut dengan limfosit absolut yang merupakan parameter yang menjadi indikator infeksi aliran darah pada pasien	Hasil pemeriksaan rasio neutrophil limfosit yang di dapat dari rekam medis	Rekam Medis	Ordinal	1. Normal $\leq 3,5$ 2. Meningkat $\geq 3,5$
Gambaran Foto Toraks Pneumonia	Gambaran pneumonia lobaris yang ditandai dengan konsolidasi dan kesuraman homogen pada satu lobus atau lebih yang	Mencatat rekam medis	Rekam Medis	Nominal	Positif
					

tersebar dikedua
lapangan paru.



Negatif

3.2. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini menggunakan observasional analitik dengan metode pengumpulan data secara *cross sectional* dimana penelitian sebuah kasus pada periode tertentu. Penelitian ini dilakukan dengan data retrospektif yaitu menggunakan data sekunder berupa data rekam medis penderita pneumonia di RSU Haji Medan.

3.3. Tempat dan Waktu Penelitian

3.3.1. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di RSU Haji Medan

3.3.2. Waktu Penelitian

Tabel 3. 2 Waktu Penelitian

No.	Jadwal Kegiatan	Bulan							
		06	07	08	09	05	06	07	08
1.	Pembuatan Proposal								
2.	Pengurusan Ethical Clearance								
3.	Pengumpulan Sampel								
4.	Pelaksanaan Penelitian								
5.	Analisis Hasil								

3.4. Populasi dan Sampel Penelitian

4.2.1 Populasi

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh pasien pneumonia yang tercatat dalam rekam medik di RSUD Haji Medan dari tanggal 01 Januari 2023 sampai dengan 31 Desember 2023.

3.4.2. Sampel

Sampel penelitian adalah pasien yang terdiagnosis pneumonia yang memenuhi kriteria inklusi di RSUD Haji Medan. Penarikan sampel pada penelitian ini menggunakan metode *simple random sampling*. Pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan rumus besar sampel penelitian analitik korelatif.

Rumus:

$$n = \left\{ \frac{Z_{\alpha} + Z_{\beta}}{0,5 \ln \left[\frac{(1+r)}{(1-r)} \right]} \right\}^2 + 3$$

Keterangan:

n : besar sampel

Z_{α} : deviat baku alfa (kesalahan tipe I)

Z_{β} : deviat baku beta (kesalahan tipe II)

r : korelasi minimal yang dianggap bermakna

Kesalahan tipe I ditetapkan 5% dengan hipotesis dua arah, sehingga $Z_{\alpha} = 1,96$

Kesalahan tipe II ditetapkan 20%, sehingga $Z_{\beta} = 0,84$

Korelasi minimal yang dianggap bermakna 0,30

$$n = \left\{ \frac{1,96 + 0,84}{0,5 \ln \left[\frac{(1+0,30)}{(1-0,30)} \right]} \right\}^2 + 3$$

$$n = \left[\frac{2,8}{0,5 \ln \left(\frac{1,30}{0,70} \right)} \right]^2 + 3$$

$$n = \left[\frac{2,8}{0,5 \ln(1,86)} \right]^2 + 3$$

$$n = 84,54$$

Berdasarkan hasil perhitungan besar sampel diatas, jumlah minimal sampel yang diperlukan adalah 85.

2.4.2.1.Kriteria Inklusi

1. Data rekam medis pasien yang terdiagnosis utama sebagai pneumonia oleh dokter
2. Pasien pneumonia usia dewasa (18-65 tahun)
3. Pasien pneumonia yang dirawat inap < 48 jam di RSUD Haji Medan
4. Pasien pneumonia yang memiliki hasil pemeriksaan darah lengkap

2.4.2.2.Kriteria Eksklusi

1. Pasien yang terdiagnosis penyakit pernapasan lain, seperti covid-19, infark paru, edema paru, penyakit radang lain, tuberculosi paru, penyakit intraabdomen
2. Rekam medis tidak lengkap, tidak terbaca, mengalami kerusakan, atau melakukan pemeriksaan lab diluar RSUD Haji Medan

3.5. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data diperoleh dari data sekunder melalui catatan medik pasien yang didiagnosis pneumonia di RSUD Haji Medan. Data-data yang dikumpulkan dari rekam medik tersebut meliputi nama, jenis kelamin, umur, hasil pemeriksaan darah dan gambaran foto toraks.

3.6. Pengolahan dan Analisis Data

3.6.1. Pengolahan Data

Berikut ini adalah beberapa tahap proses pengolahan data pada penelitian ini dengan menggunakan komputer, sebagai berikut :

1. *Editing*

Editing dilakukan untuk memeriksa identitas dan kelengkapan data pada rekam medik.

2. *Coding*

Data yang terkumpul diperiksa ketepatan datanya dengan memberi kode atau angka secara manual untuk mempermudah analisis data.

3. *Data Entry*

Memasukkan data yang telah diperiksa ke dalam program komputer.

4. *Cleaning Data*

Memeriksa kembali data yang telah dimasukkan ke dalam program komputer untuk menghindari kesalahan data.

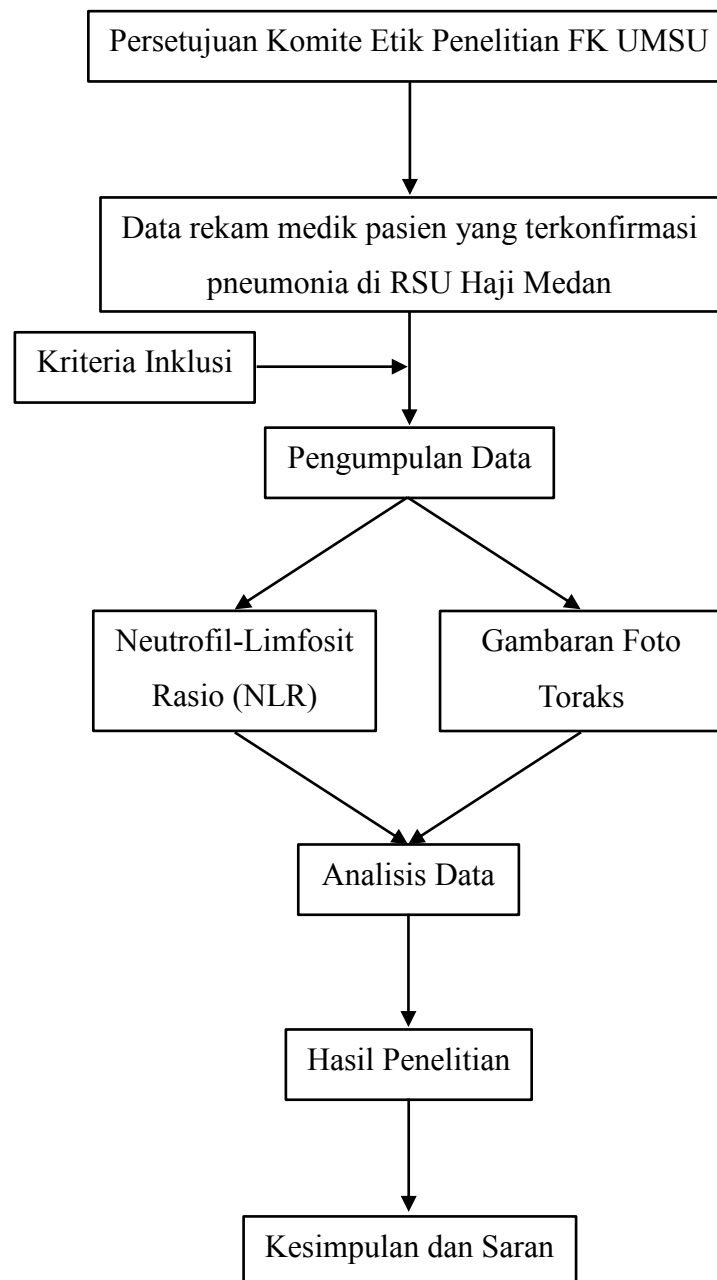
5. *Saving*

Menyimpan data yang akan dianalisis.

3.6.2. Analisis Data

Seluruh data yang telah terkumpul akan diolah dan disusun dalam bentuk table distribusi frekuensi atau grafik. Analisis data untuk mencari hubungan Neutrofil-Limfosit Rasio (NLR) dengan temuan pada foto toraks dalam diagnosis pneumonia menggunakan uji korelasi (Chi Square).

3.7. Alur Penelitian



Gambar 3. 1 Alur Penelitian

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode observasional analitik dengan desain *cross sectional* untuk mengambil sampel. Penelitian dilakukan di Rumah Sakit Umum Haji Medan setelah memperoleh persetujuan dari Komisi Etik penelitian Kesehatan (KEPK) Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dengan nomor izin : 778/II.3.AU/UMSU-08/F/2025, yang kemudian diteruskan ke Rumah Sakit Umum Haji Medan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis hubungan antara neutrofil-limfosit rasio (NLR) dengan temuan pada foto toraks dalam diagnosis pneumonia di RSU Haji Medan.

Setelah dilakukan penelusuran terhadap data rekam medis, ditemukan sebanyak 423 pasien yang terdiagnosis pneumonia. Selanjutnya, setelah dilakukan pemilahan berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi, diperoleh jumlah sampel penelitian sebanyak 85 pasien, yang memenuhi jumlah sampel minimum yang diperlukan untuk memastikan keabsahan hasil penelitian ini. Analisis data dilakukan secara univariat dan bivariat dengan menggunakan uji korelasi koefisien kontingensi dan *chi square* untuk mengidentifikasi adanya hubungan yang signifikan antara variable-variabel yang diteliti.

4.1.1 Analisis Univariat

Analisis univariat dilakukan untuk melihat distribusi karakteristik pasien pneumonia berdasarkan usia, jenis kelamin, NLR, dan temuan hasil foto toraks.

4.1.1.1 Distribusi Karakteristik Usia Penderita Pneumonia

Hasil perhitungan karakteristik usia dari seluruh responden penelitian ditemukan melalui observasi yang dilakukan pada rekam medis pasien.

Tabel 4. 1 Distribusi Karakteristik Pasien Pneumonia di RSUD Haji Medan

	Frekuensi (f)	Presentase (%)
18-27 Tahun	11	12,9
28-37 Tahun	9	10,6
38-47 Tahun	10	11,8
48-57 Tahun	20	23,5
57-65 Tahun	35	41,2
Total	85	100
Laki-Laki	55	64,7
Perempuan	30	35,3
Total	85	100

Tabel 4.1 Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 85 pasien pneumonia di RSUD Haji Medan, kelompok usia dengan prevalensi tertinggi adalah 57-65 tahun mencatatkan presentase 41.2% (35 pasien). Sementara itu, kelompok usia 28-37 tahun merupakan kelompok dengan jumlah pasien paling sedikit, yaitu 10,6% (9 pasien). Sedangkan karakteristik jenis kelamin, yang mendapatkan hasil lebih tinggi yaitu Laki-laki 64.7% (55 pasien) yang mengalami pneumonia. Sementara itu, perempuan mendapatkan hasil 35.3% (33 pasien).

4.1.1.2 Distribusi Karakteristik NLR Penderita Pneumonia

Hasil perhitungan karakteristik NLR dari seluruh responden penelitian ditemukan melalui observasi yang dilakukan pada rekam medis pasien.

Tabel 4. 2 Distribusi Karakteristik NLR Penderita Pneumonia

c	Frekuensi (f)	Persentase (%)
Normal	22	25,9
Meningkat	63	74,1
Total	85	100

Tabel 4.2 Menunjukkan bahwa dari 85 pasien pneumonia di RSUD Haji Medan, terdapat 74,1% (63 pasien) yang memiliki nilai NLR meningkat, sedangkan 25,9% (22 pasien) memiliki hasil nilai NLR yang normal.

4.1.1.3 Distribusi Karakteristik Foto Toraks Penderita Pneumonia

Hasil perhitungan karakteristik foto toraks dari seluruh responden penelitian ditemukan melalui observasi yang dilakukan pada rekam medis pasien.

Tabel 4. 3 Distribusi Karakteristik Foto Toraks Penderita Pneumonia

	Frekuensi (f)	Persentase (%)
Negatif	7	8,2
Positif	78	91,8
Total	85	100

Tabel 4.3 menunjukkan bahwa pasien pneumonia di RSUD Haji Medan, didapatkan hasil 70,3% (79 pasien) yang memiliki hasil foto toraks positif, sedangkan 7,1% (6 pasien) memiliki hasil foto toraks negatif.

Tabel 4. 4 Distribusi Karakteristik Positif Foto Toraks Penderita Pneumonia

	Frekuensi (f)	Persentase (%)
Infiltrat	75	96,2
Konsolidasi	3	3,8
Total	78	100

Tabel 4.4 menunjukkan karakteristik gambaran foto toraks pneumonia di RSUD Haji Medan, diperoleh hasil yang paling banyak ditemukan adalah gambaran infiltrat sebanyak 96,2% (75 pasien), sedangkan gambaran konsolidasi sebanyak 3,8% (3 pasien).

4.1.2 Analisis Bivariat

4.1.2.1 Hubungan NLR dengan Temuan pada Foto Toraks dalam Diagnosis Pneumonia

Hasil perhitungan hubungan NLR dengan temuan pada foto toraks dalam diagnosis pneumonia dari seluruh responden penelitian ditemukan melalui observasi yang dilakukan pada rekam medis.

Tabel 4. 5 Hubungan NLR dengan Temuan pada Foto Toraks dalam Diagnosis Pnuemonia

			Foto Toraks		Total	Pearson Chi-Square
			Negatif	Positif		
NLR	Meningkat	Count	5	58	63	.029a
	Normal	Count	2	20	22	
	Total	Count	7	78	85	

Dari total 85 pasien pneumonia yang diteliti, terdapat pola distribusi yang menunjukkan keterkaitan antara nilai NLR dengan hasil foto toraks. Pada kelompok pasien dengan NLR meningkat (63 pasien), sebanyak 58 pasien (92,1%) menunjukkan hasil foto toraks positif, sementara hanya 5 pasien (7,9%) yang memiliki foto toraks negatif. Sebaliknya, pada kelompok pasien dengan NLR normal (22 pasien), terdapat 20 pasien (90,9%) dengan foto toraks positif dan 2 pasien (9,1%) dengan foto toraks negatif. Meskipun kedua kelompok menunjukkan proporsi foto toraks positif yang tinggi, terdapat perbedaan proporsi yang lebih besar pada kelompok NLR meningkat. Hasil uji statistik Pearson Chi-Square menunjukkan nilai $p = 0,029$, yang berada di bawah batas signifikansi $\alpha = 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang secara statistik signifikan antara peningkatan NLR dengan temuan positif pada foto toraks dalam diagnosis pneumonia.

4.2 Pembahasan

4.2.1 Karakteristik Pasien Pneumonia

Berdasarkan tabel 4.1 diketahui bahwa kelompok usia 57-65 tahun memiliki angka pneumonia tertinggi yaitu 41,2% (35 pasien), diikuti kelompok usia 48-57 tahun sebesar 23,5% (20 pasien). Sebaliknya, kelompok usia 28-37 tahun menunjukkan angka terendah yaitu 10,6% (9 pasien). Temuan ini sesuai dengan penelitian Suci (2025) di Rumah Sakit Islam Jakarta Cempaka Putih yang juga menemukan bahwa orang lanjut usia lebih mudah terkena pneumonia.⁴⁰ Hal ini terjadi karena seiring bertambahnya usia, sistem kekebalan tubuh manusia mengalami penurunan. Pada orang lanjut usia, kemampuan leukosit untuk melawan mikroba berkurang, mekanisme pembersihan mukosilier pada saluran pernapasan tidak berfungsi optimal, serta sering disertai komorbiditas yang meningkatkan kerentanan terhadap infeksi.

Berdasarkan jenis kelamin, penelitian ini menunjukkan bahwa laki-laki lebih banyak terkena pneumonia yaitu 64,7% (55 pasien) dibandingkan perempuan 35,3% (33 pasien). Temuan ini sejalan dengan penelitian Jamil (2023) di RSUD Ulin Banjarmasin yang menemukan laki-laki 58,16% dan perempuan 41,84%.⁴¹ Tingginya angka pneumonia pada laki-laki dapat dijelaskan karena kebiasaan merokok yang lebih tinggi pada laki-laki. Kebiasaan merokok dapat merusak mekanisme pembersihan mukosilier pada paru-paru serta menurunkan respons imun terhadap infeksi oleh mikroorganisme patogen.

Pada tabel 4.3 diketahui bahwa sebagian besar pasien yaitu 74,1% (63 pasien) memiliki nilai NLR yang meningkat, sementara hanya 25,9% (22 pasien) yang memiliki NLR normal. Peningkatan NLR menunjukkan bahwa tubuh sedang melawan infeksi, dimana neutrofil meningkat untuk melawan bakteri penyebab pneumonia, sementara limfosit menurun karena tubuh fokus melawan infeksi yang sedang terjadi. Temuan ini sejalan dengan penelitian Faradisa (2025) menunjukkan frekuensi nilai NLR tinggi sebanyak 13 (92,9%) sampel, frekuensi nilai NLR normal sebanyak 1 (7,1%) sampel dan frekuensi nilai NLR rendah sebanyak 0 (0%) sampel di Rumah Sakit Siti Khodijah Muhammadiyah Cabang

Sepanjang Tingginya jumlah pasien dengan NLR meningkat (74,1%) dalam penelitian ini menunjukkan bahwa sebagian besar kasus pneumonia di RSUD Haji Medan kemungkinan disebabkan oleh bakteri.⁴² Hal ini penting untuk menentukan pengobatan yang tepat, karena pneumonia yang disebabkan bakteri memerlukan antibiotik, sedangkan yang disebabkan virus tidak memerlukan antibiotik.

Pada tabel 4.4 menunjukkan bahwa 91,8% (78 pasien) memiliki hasil foto toraks yang menunjukkan kelainan, sementara hanya 8,2% (7 pasien) yang hasil foto toraksnya normal. Pasien dengan foto toraks normal kemungkinan mengalami pneumonia tahap awal dimana peradangan belum terlihat jelas di foto toraks, atau mengalami pneumonia atipikal, di mana infeksi memang sering tidak memberikan gambaran khas pada foto toraks; seringkali menunjukkan infiltrat interstitial ringan atau bahkan tampak normal. Hal ini sesuai dengan literatur yang menyebutkan bahwa pneumonia atipikal, misalnya akibat *Mycoplasma pneumoniae* atau infeksi virus, dapat memberikan gambaran radiologis yang minimal atau non-spesifik sehingga foto toraks tampak normal. Dengan demikian, kemungkinan adanya pneumonia atipikal perlu dipertimbangkan pada pasien dengan gejala klinis khas meskipun hasil foto toraks tampak normal.⁴³ Dari 78 pasien yang memiliki kelainan pada foto toraks, sebagian besar menunjukkan gambaran infiltrat yaitu 96,2% (75 pasien), sedangkan gambaran konsolidasi hanya 3,8% (3 pasien). Hasil ini sesuai dengan penelitian Najla (2025) di RSD Kota Tidore Kepulauan yang juga menemukan infiltrat sebagai gambaran tersering pada pneumonia.⁴⁴ Gambaran infiltrat menunjukkan adanya peradangan di paru-paru yang dimulai dari kantong udara kecil (alveoli) yang mulai terisi cairan dan sel-sel radang, namun belum sampai mengisi seluruh area paru-paru. Sedangkan konsolidasi menunjukkan peradangan yang lebih luas dan padat, dimana area paru-paru terisi penuh oleh cairan dan sel radang, yang biasanya menunjukkan pneumonia yang lebih berat. Rendahnya angka konsolidasi (3,8%) dalam penelitian ini menunjukkan bahwa sebagian besar pasien mengalami pneumonia tingkat ringan hingga sedang. Hal ini bisa terjadi karena pasien datang

berobat lebih awal sehingga penyakitnya belum berkembang parah, kemungkinan jenis virus/bakteri yang menyebabkan pneumonia tidak terlalu ganas, atau penanganan medis di RSUD Haji Medan cukup baik dalam mencegah perburukan penyakit.

4.2.2 Hubungan NLR dengan Temuan pada Foto Toraks dalam Diagnosis Pneumonia

Penelitian ini berhasil membuktikan bahwa terdapat hubungan yang erat antara peningkatan Neutrofil-Limfosit Rasio (NLR) dengan hasil positif pada foto toraks dalam mendiagnosis pneumonia. NLR merupakan suatu penanda sederhana yang dapat menunjukkan tingkat peradangan dalam tubuh, yang diperoleh melalui pemeriksaan darah rutin. Parameter ini mencerminkan keseimbangan antara dua jenis leukosit yang berperan dalam sistem kekebalan tubuh, yaitu neutrofil yang bertugas sebagai pertahanan pertama melawan infeksi, dan limfosit yang berperan dalam respons kekebalan jangka panjang.

Dari 85 pasien pneumonia yang diteliti, ditemukan pola yang sangat menarik. Pada kelompok pasien dengan NLR yang meningkat, terdapat 63 orang pasien, dimana hampir seluruhnya yaitu 58 pasien (92,1%) menunjukkan hasil foto rontgen dada yang positif menandakan adanya pneumonia. Hanya 5 pasien (7,9%) saja yang memiliki foto rontgen normal meski NLR-nya meningkat. Sementara itu, pada kelompok dengan NLR normal yang berjumlah 22 pasien, sebanyak 20 orang (90,9%) tetap menunjukkan foto rontgen positif, dan hanya 2 pasien (9,1%) dengan foto rontgen negatif. Hasil analisis statistik menggunakan uji Pearson Chi-Square menunjukkan nilai p sebesar 0,029, yang berarti hubungan ini sangat bermakna secara ilmiah karena nilai tersebut lebih kecil dari 0,05.

Temuan penelitian ini sejalan dengan beberapa studi sebelumnya yang telah dilakukan di Indonesia. Prabawa (2024) menemukan adanya hubungan yang kuat dan positif antara NLR dengan tingkat keparahan pneumonia pada pasien yang dirawat di RSUD Bali Mandara.⁴⁵ Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi nilai NLR, semakin parah pula kondisi pneumonia yang dialami pasien.

Selain itu, penelitian Rangkuti (2024) di Rumah Sakit Bunda Thamrin Medan juga mendukung temuan ini, dimana ditemukan hubungan yang bermakna antara NLR dengan hasil akhir pengobatan pasien ($p=0,046$), serta hubungan antara foto rontgen dada dengan hasil akhir pengobatan ($p=0,004$).⁴⁶

4.3 Keterbatasan Penelitian

1. Penelitian hanya dilakukan di satu rumah sakit sehingga hasilnya mungkin belum mewakili kondisi di fasilitas kesehatan lain dengan karakteristik pasien yang berbeda.
2. Penelitian ini tidak memperhitungkan penggunaan obat-obatan tertentu seperti antibiotik atau antiinflamasi, infeksi lain, atau kondisi inflamasi yang dapat mempengaruhi nilai NLR.
3. Beberapa data pasien tidak tercatat secara lengkap atau tidak sesuai dengan kebutuhan penelitian, seperti hasil pemeriksaan NLR atau temuan pada foto toraks tidak terdokumentasi dengan baik.
4. Pemeriksaan foto toraks yang dilakukan oleh lebih dari satu dokter sehingga kemungkinan terdapat bias interobserver.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai hubungan neutrofil-limfosit rasio (NLR) dengan temuan pada foto toraks dalam diagnosis pneumonia di RSUD Haji Medan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Terdapat hubungan yang signifikan antara lain NLR dengan temuan pada foto toraks dalam diagnosis pneumonia ($p = 0,029$), yang menunjukkan bahwa pemeriksaan NLR dapat mendukung penegakan diagnosis melalui foto toraks
2. Kelompok usia 57-65 tahun memiliki angka pneumonia tinggi (41,2%), menunjukkan bahwa lanjut usia lebih rentan terhadap pneumonia
3. Laki laki lebih banyak terkena pneumonia (64,7%) dibandingkan perempuan (35,3%)
4. Nilai NLR pada pasien pneumonia dalam penelitian ini bervariasi, dengan Sebagian besar pasien menunjukkan peningkatan nilai NLR yang mengindikasikan adanya inflamasi.
5. Gambaran foto toraks pada pasien pneumonia umumnya menunjukkan karakteristik khas yang mendukung diagnosis seperti konsolidasi homogen, infiltrat dan perubahan interstisial. Tetapi temuan yang paling sering ditemukan pada penelitian ini adalah infiltrat, yang mendukung diagnosis pneumonia.

5.2 Saran

Peneliti memberikan saran sebagai berikut:

1. Bagi fasilitas pelayanan kesehatan, agar lebih mengoptimalkan pemanfaatan pemeriksaan NLR sebagai penunjang diagnosis pneumonia, sekaligus sebagai alat bantu dalam menentukan prognosis pasien.

2. Disarankan untuk melakukan penelitian lebih lanjut dengan cakupan populasi yang lebih luas untuk menguatkan validitas hasil penelitian ini.
3. Bagi peneliti selanjutnya, sebaiknya mempertimbangkan variabel lain yang dapat mempengaruhi nilai NLR, yaitu penggunaan obat-obatan tertentu seperti antibiotic atau antiinflamasi, infeksi lain atau kondisi inflamasi.
4. Disarankan untuk mengurangi kemungkinan bias intraobserver, penelitian mendatang sebaiknya melibatkan pemeriksaan foto toraks oleh satu dokter atau melakukan pelatihan untuk memastikan konsistensi dalam prosedur dan interpretasi hasil oleh berbagai dokter yang terlibat.

DAFTAR PUSTAKA

1. Cillóniz C, Torres A, Niederman MS. Management of pneumonia in critically ill patients. *BMJ.NLM (Medline)*. 2021;375:e065871. doi:10.1136/bmj-2021-065871
2. Warlem N, Abdullah D, Morawati S, Yasa YF, Tri Yuspitasari J, Yudistira R. PROFIL PNEUMONIA PADA PASIEN RAWAT INAP PARU RSUP M. DJAMIL Pneumonia Profile in Pulmonary in Patients M. Djamil Hospital. *Nusantara Hasana Journal*. 2024;3(11).
3. Riskesdas Sumut. Riset Kesehatan Dasar Sumatera Utara. Published online 2018.
4. Ibrahim AU, Ozsoz M, Serte S, Al-Turjman F, Yakoi PS. Pneumonia Classification Using Deep Learning from Chest X-ray Images During COVID-19. *Cognit Comput*. Published online 2021. doi:10.1007/s12559-020-09787-5
5. Luo S, Yang WS, Shen YQ, et al. The clinical value of neutrophil-to-lymphocyte ratio, platelet-to-lymphocyte ratio, and D-dimer-to-fibrinogen ratio for predicting pneumonia and poor outcomes in patients with acute intracerebral hemorrhage. *Front Immunol*. 2022;13. doi:10.3389/fimmu.2022.1037255
6. Hindawi. Retracted: Value of Neutrophil to Lymphocyte Ratio, Platelet to Lymphocyte Ratio, and Red Blood Cell Distribution Width in Evaluating the Prognosis of Children with Severe Pneumonia. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. 2023;2023:1-1. doi:10.1155/2023/9827598
7. Wang RH, Wen WX, Jiang ZP, et al. The clinical value of neutrophil-to-lymphocyte ratio (NLR), systemic immune-inflammation index (SII), platelet-to-lymphocyte ratio (PLR) and systemic inflammation response

- index (SIRI) for predicting the occurrence and severity of pneumonia in patients with intracerebral hemorrhage. *Front Immunol.* 2023;14. doi:10.3389/fimmu.2023.1115031
8. Lee H, Kim I, Kang BH, Um SJ. Prognostic value of serial neutrophil-to-lymphocyte ratio measurements in hospitalized community-acquired pneumonia. *PLoS One.* 2021;16(4 April). doi:10.1371/journal.pone.0250067
 9. Konietzke P, Mueller J, Wuennemann F, et al. The value of chest magnetic resonance imaging compared to chest radiographs with and without additional lung ultrasound in children with complicated pneumonia. *PLoS One.* 2020;15(3). doi:10.1371/journal.pone.0230252
 10. Janizek JD, Erion G, Degraive AJ, Lee SI. An adversarial approach for the robust classification of pneumonia from chest radiographs. In: *ACM CHIL 2020 - Proceedings of the 2020 ACM Conference on Health, Inference, and Learning*. Association for Computing Machinery, Inc; 2020:69-79. doi:10.1145/3368555.3384458
 11. Budihardjo SN, Suryawan IWB. Faktor-faktor resiko kejadian pneumonia pada pasien pneumonia usia 12-59 bulan di RSUD Wangaya. *Intisari Sains Medis.* 2020;11(1):398-404. doi:10.15562/ism.v11i1.645
 12. Ainun A, Halim D, Anraeni S. Analisis Klasifikasi Dataset Citra Penyakit Pneumonia Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor (KNN). *Indonesian Journal of Data and Science (IJODAS).* 2021;2(1):1-12.
 13. Andromeda Anwar R. *Gambaran Tentang Pengaruh Musim Terhadap Kejadian Pneumonia Anak Di Kabupaten Natuna Tahun 2020-2021*. Vol 2.; 2022.

14. Rahardjoputro R, Rahma Widyaningrum N. *EFEKTIVITAS ANTIBIOTIK EMPIRIS UNTUK PASIEN PNEUMONIA KOMUNITAS DEWASA DI RS X SURAKARTA*. Vol 3.; 2024.
15. Noor N, Nopianto A, Asliana A, et al. *PENGENDALIAN PENYAKIT DI INDONESIA*.; 2022. www.globaleksekitifteknologi.co.id
16. Anjaswanti, Rizky Novita, Azizah R, Leonita A. STUDI META-ANALISIS: FAKTOR RISIKO KEJADIAN PNEUMONIA PADA BALITA DI INDONESIA TAHUN 2016-2021 Meta-Analysis Study: Risk Factors for Pneumonia Incidence at Toddlers in Indonesia 2016-2021. Published online 2022. <http://cmhp.lenterakaji.org/index.php/cmhp>
17. Sari DG, Asdie RH, Retnowulan H. Perbandingan Nilai Red Cell Distribution Width terhadap Mortalitas pada Pasien Hospital-Acquired Pneumonia Lansia dan Dewasa. *Jurnal Penyakit Dalam Indonesia*. 2021;8(2):56. doi:10.7454/jpdi.v8i2.389
18. Nugraha Y, Rodiyatam I, Ypib Majalengka S. *HUBUNGAN KEBIASAAN MEROKOK ANGGOTA KELUARGA DI DALAM RUMAH TERHADAP KEJADIAN PNEUMONIA PADA BALITA DI WILAYAH KERJA UPTD PUSKESMAS TALAGA KABUPATEN MAJALENGKA*.; 2024. <https://journal-mandiracendikia.com/jikmc>
19. Citra Keperawatan J, Risa Mariana E, Sri Purwati Ningsih E. *Literature Review Faktor Yang Mempengaruhi Pneumonia Aspirasi Pada Pasien Stroke Dengan Disfagia*. Vol 10.; 2022.
20. Afriani B, Oktavia L, Studi III Keperawatan PD, et al. FAKTOR RISIKO KEJADIAN PNEUMONIA PADA BAYI. 2021;13(2):126. <https://jurnal.stikes-aisyiyah-palembang.ac.id/index.php/Kep/article/view/>
21. Retno Wulan D, Kusumajaya H, Meilando R. *Pneumonia (VAP) Pada Pasien Kritis*. Vol 1.; 2024.

22. Tekin A, Wireko FW, Gajic O, Odeyemi YE. The Neutrophil/Lymphocyte Ratio and Outcomes in Hospitalized Patients with Community-Acquired Pneumonia: A Retrospective Cohort Study. *Biomedicines*. 2024;12(2). doi:10.3390/biomedicines12020260
23. Kuikel S, Pathak N, Poudel S, et al. Neutrophil–lymphocyte ratio as a predictor of adverse outcome in patients with community-acquired pneumonia: A systematic review. *Health Sci Rep. John Wiley and Sons Inc*. 2022;5(3). doi:10.1002/hsr2.630
24. Yoshimatsu Y, Melgaard D, Westergren A, Skrubbeltrang C, Smithard DG. The diagnosis of aspiration pneumonia in older persons: a systematic review. *Eur Geriatr Med. Springer Science and Business Media Deutschland GmbH*. 2022;13(5):1071-1080. doi:10.1007/s41999-022-00689-3
25. Aliya Julianti D, Ristyaning Ayu Sangging P, Yuliyanda Pardilawati C. *Aspek Pemeriksaan Laboratorium Pada Pasien Pneumonia.*; 2023.
26. Pasca H, Pasca Rullian H, Medison I, Mizarti D, Wahyu DF. Dewi Wahyu F (2024) Community Acquired Pneumonia pada Lansia. 2024;5(5):p-ISSN.
27. Annisa Sam N, Sabir M, Syamsi N. *PNEUMONIA : LAPORAN KASUS*. Vol 5.; 2023.
28. Jain R, Nagrath P, Kataria G, Sirish Kaushik V, Jude Hemanth D. Pneumonia detection in chest X-ray images using convolutional neural networks and transfer learning. *Measurement*. 2020;165:108046. doi:10.1016/J.MEASUREMENT.2020.108046
29. Maselli G, Bertamino E, Capalbo C, et al. Hierarchical convolutional models for automatic pneumonia diagnosis based on X-ray images: new strategies in public health. *Ann Ig*. 2021;33(6):644-655. doi:10.7416/ai.2021.2467

30. Ibrahim D, Bizri AR, El Amine MA, Halabi Z. Chest computed tomography and chest X-ray in the diagnosis of community-acquired pneumonia: a retrospective observational study. *Journal of International Medical Research*. 2021;49(8). doi:10.1177/03000605211039791
31. Aryal K, Regmi PR, Adhikari G, Karki R, Dhakal P. Intralobar pulmonary sequestration in 2 extremes of ages: A Case report. *Radiol Case Rep*. 2023;18(11):4145-4148. doi:10.1016/J.RADCR.2023.08.089
32. Cherlady M, Cherlady Anastasia M, Dharmawan A. Chest X-Ray Photo and Pathogenic Bacteria Distribution in Pneumonia Patients: A Literature. *Eduvest-Journal of Universal Studies*. 2024;4(7):5630-5641. <http://eduvest.greenvest.co.id>
33. I Made Deni Widhi Prabawa, Upeksha AAG, Pambudi IGPB. Hubungan neutrophil-lymphosit ratio terhadap tingkat keparahan pneumonia komunitas di RSUD Bali Mandara. *Intisari Sains Medis*. 2024;15(2):796-800. doi:10.15562/ism.v15i2.2055
34. Colak A, Aksit MZ, Toprak B, Yilmaz N. Diagnostic values of neutrophil/lymphocyte ratio, platelet/lymphocyte ratio and procalcitonin in early diagnosis of bacteremia. *Turkish Journal of Biochemistry*. 2020;45(1):57-64. doi:10.1515/tjb-2018-0484
35. Djoko Santoso W, Nainggolan L, Kurniawan J. *Comparison of Absolute Neutrophil Count between Hospital and Community Acquired Methicillin-Resistant Staphylococcus Aureus Infection*. Vol 5.; 2022.
36. Irawan H, Ardiansyah S. *The Differences Diagnostic Value of NLR (Neutrophil Lymphocyte Ratio) and ALC (Absolute Lymphocyte Count) in Positive and Negative Covid-19*.; 2023.

37. Ji Z, Liu G, Guo J, et al. The Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio Is an Important Indicator Predicting In-Hospital Death in AMI Patients. *Front Cardiovasc Med.* 2021;8. doi:10.3389/fcvm.2021.706852
38. Abrol R, Ahmed S, Khanduri R. Neutrophil-to-lymphocyte ratio in community-acquired pneumonia: Diagnostic potential and its limitations in the COVID era. *J Family Med Prim Care.* 2024;13(8):3179-3183. doi:10.4103/jfmpe.jfmpe_1940_23
39. Kuikel S, Pathak N, Poudel S, et al. Neutrophil–lymphocyte ratio as a predictor of adverse outcome in patients with community-acquired pneumonia: A systematic review. *Health Sci Rep. John Wiley and Sons Inc.* 2022;5(3). doi:10.1002/hsr2.630
40. Saroh SR, Mutawalli) ;, Latief S, Hardiyati I. *EVALUASI PENGGUNAAN ANTIBIOTIK PADA PASIEN PNEUMONIA DI RUMAH SAKIT ISLAM JAKARTA CEMPAKA PUTIH DENGAN METODE GYSENS.* Vol 5.; 2025.
41. Muhtadin Jamil M, Isnani N, Zaini M, DIII Farmasi Politeknik Unggulan Kalimantan P. KARAKTERISTIK ANAK PENDERITA PNEUMONIA YANG MENDAPATKAN ANTIBIOTIK DI INSTALASI RAWAT INAP RSUD ULIN BANJARMASIN TAHUN 2022 (Characteristics Of Children With Pneumonia Who Receive Antibiotics In The Inpatient Installation Of Ulin Hospital Banjarmasin In 2022). Published online 2023.
42. Faradisa I, Subkhan M, Ambar NS, Widyaningsih S. *Hubungan Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio (NLR) Dengan Luaran Pasien Ventilator Associated Pneumoniae (VAP) Di Rumah Sakit Siti Khodijah Muhammadiyah Cabang Sepanjang.*; 2025.

43. Dueck NP, Epstein S, Franquet T, Moore CC, Bueno J. Atypical pneumonia: Definition, causes, and imaging features. *Radiographics*. 2021;41(3):720-741. doi:10.1148/rg.2021200131
44. Resmala Sashikirana N, Darmayanti D, Handoko D, et al. *KARAKTERISTIK FOTO TORAKS PASIEN PNEUMONIA DI INSTALASI RADIOLOGI RSD KOTA TIDORE KEPULAUAN*. Vol 12.; 2025. <http://ejournalmalahayati.ac.id/index.php/kesehatan>
45. I Made Deni Widhi Prabawa, Upeksha AAG, Pambudi IGPB. Hubungan neutrophil-lymphosit ratio terhadap tingkat keparahan pneumonia komunitas di RSUD Bali Mandara. *Intisari Sains Medis*. 2024;15(2):796-800. doi:10.15562/ism.v15i2.2055
46. Farhan Rangkuti M, Airlangga E. ARTIKEL PENELITIAN Gambaran Radiologi Toraks Dan Neutrophil Lymphocyte Ratio (NLR) Dapat Menggambarkan Outcome Pada Anak Dengan COVID-19 Di Rumah Sakit Bunda Thamrin Medan. 2024;5(2). <https://jurnal.umsu.ac.id/index.php/JPH>

LAMPIRAN

Lampiran 1. Keterangan Lolos Uji Etik



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 : 1521/KEPK/FKUMSU/2025

Protokol penelitian yang diusulkan oleh :
The Research protocol proposed by

Peneliti Utama : Deviana Ramadhani
Principal in investigator

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

Dengan Judul
Title

"HUBUNGAN ANTARA NEUTROFIL-LIMFOSIT RASIO (NLR) DAN TEMUAN PADA FOTO THORAKS DALAM DIAGNOSIS PNEUMONIA DI RSU HAJI MEDAN PADA TAHUN 2023"

"THE RELATIONSHIP BETWEEN NEUTROPHIL-TO-LYMPHOCYTE RATIO (NLR) AND CHEST X-RAY FINDINGS IN THE DIAGNOSIS OF PNEUMONIA AT RSU HAJI MEDAN IN 2023"

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 Assessment and Benefits, 4) Risks, 5) Persuasion / Exploitation, 6) Confidentiality and Privacy, and 7) Informed Consent, referring to the 2016 CIOMS Guidelines. This is as indicated by the fulfillment of the indicator of each standard

Pernyataan Laik Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 28 Mei 2025 sampai dengan tanggal 28 Mei 2026
The declaration of ethics applies during the periode May 28, 2025 until May 28, 2026

Medan, 28 Mei 2025
Ketua



Assoc. Prof. Dr. dr. Nurfadly, MKT



Lampiran 2. Surat Izin Penelitian



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

FAKULTAS KEDOKTERAN

UMSU Terakreditasi Unggul Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 174/SK/BAN-PT/Ak.Pp/PT/III/2024
 Jl. Gedung Arca No. 53 Medan, 20217 Telp. (061) - 7350163, 7333162, Fax. (061) - 7363488
<https://fk.umsu.ac.id> fk@umsu.ac.id [umsu.ac.id](#) [umsu.ac.id](#) [umsu.ac.id](#) [umsu.ac.id](#) [umsu.ac.id](#)

Unggul | Cerdas | Terpercaya

Bila merawati surat ini agar disebutkan nomor dan tanggalnya

Nomor : 778/II.3.AU/UMSU-08/F/2025
 Lamp. : -
 Hal : **Mohon Izin Penelitian**

Medan, 06 Dzulhijjah 1446 H
 02 Juni 2025 M

Kepada : Yth. **Direktur RSU.Haji Medan**
 di
 Tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan hormat, dalam rangka penyusunan Skripsi mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (FK UMSU) Medan, maka kami mohon bantuan Bapak/Ibu untuk memberikan informasi, data dan fasilitas seperlunya kepada mahasiswa kami yang akan mengadakan penelitian sebagai berikut :

N a m a : Deviana Ramadhani
 NPM : 2108260214
 Semester : VIII (Delapan)
 Fakultas : Kedokteran
 Jurusan : Pendidikan Dokter
 Judul : Hubungan Antara Neutrofil-Limfosit Rasio (NLR) Dan Temuan Pada Foto Thoraks Dalam Diagnosis Pneumonia Di RSU Haji Medan Pada Tahun 2023

Demikianlah hal ini kami sampaikan, atas kerjasama yang baik kami ucapkan terima kasih. Semoga amal kebaikan kita diridhai oleh Allah SWT. Amin.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

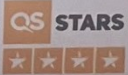



dr. Siti Masliana Siregar, Sp.THTBKL, Sub.sp.Rino(K)
 NIDN : 0106098201

Tembusan :

1. Wakil Rektor I UMSU
2. Ketua Skripsi FK UMSU
3. Pertinggal





PEMERINTAH PROVINSI SUMATERA UTARA
UPTD KHUSUS RSU. HAJI MEDAN

Jalan Rumah Sakit H. Nomor 47, Deli Serdang, Kode Pos 20371
Telepon (061) 6619520
Pos-el rsuhajimedan@gmail.com, Laman rsuhajimedan.sumutprov.go.id

Medan, 04 Juli 2025

Nomor : 419/PSDM/RSUHM/VII/2025
Lamp : --
Hal. : Izin Penelitian

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

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Menindak lanjuti surat/ nota dinas saudara/i nomor: 778/II.3.AU/UMSU-08/F/2025
Tanggal 02 Juni 2025 tentang izin penelitian di UPTD Khusus Rumah Sakit Umum
Haji Medan, a.n:

No	Nama	NIM	Judul
1.	Deviana Ramadhani	2108260214	Hubungan antara Neutrofil-Limfosit Rasio (NLR) dan Temuan pada foto Thoraks dalam Diagnosis Pneumonia di RSU Haji medan pada Tahun 2023

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

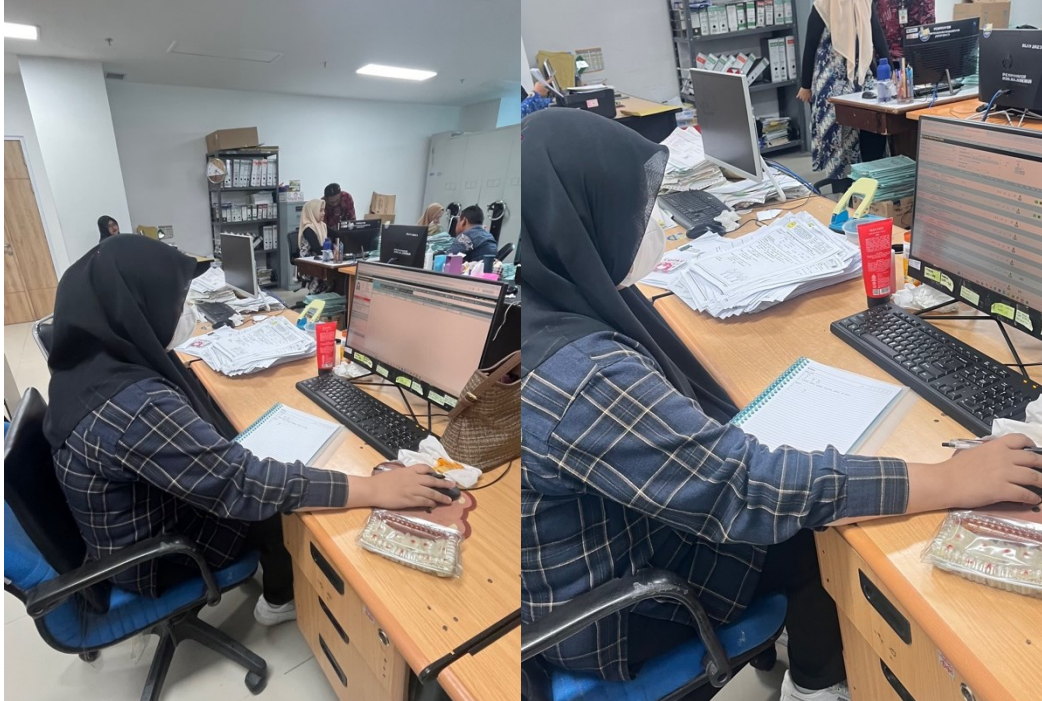
drg. AFRIDHA ARWI
NIP. 19770403 200604 2 012

Lampiran 3. Data Rekam Medis

NO	NAMA	USIA	JK	NEUTROFIL	LIMFOSIT	NLR	FOTO TORAKS	KARAKTERISTIK
1.	S	50	P	7.3	0.97	4,360824742	Positif	Infiltrat Parahilar-Paracardial Kanan
2.	DS	64	L	8	1.32	125,2173913	Positif	Infiltrat Parahilar-Paracardial Kiri
3.	NH	47	P	3.7	1.79	1,345323741	Positif	Infiltrat Paracardial Kanan
4.	MN	62	L	19.3	1.39	11,54545455	Positif	Infiltrat Parahilar Kiri, Reticular pattern Parahilar-Paracardial Kanan
5.	LS	61	L	5	1.21	88,88888889	Positif	Infiltrat Parahilar-Paracardial Kiri
6.	ATMM	63	L	4.3	2.3	1,975609756	Positif	Infiltrat Paracardial Kiri
7.	RP	63	L	17.7	0.43	23,88372093	Positif	Perihilar Hazyess Kedua Lapangan Paru, Infiltrat Paracardial Kanan
8.	RS	62	L	11.9	0.17	39,35294118	Positif	Infiltrat Parahilar-Paracardial Kanan
9.	M	59	P	24.6	0.5	289,2	Positif	Parahilar Hazyess Kedua Central Paru, Infiltrat Parahilar Kiri Paracardial Kanan Kiri
10.	SA	30	P	6.5	2.31	2,417218543	Positif	Infiltrat Paracardial Kanan, Reticular Pattern Parahilar Kanan Kiri
11.	ASNR	19	L	8.9	0.43	11,37209302	Positif	Infiltrat Parahilar-Paracardial Kiri
12.	RPA	21	L	22.4	0.46	28,7826087	Positif	Fibrokonsolidasi Paracardial Kanan, Penarikan Jantung ke Kanan, Infiltrat Parahilar Kanan Kiri, Paracardial Kiri
13.	S	59	P	15.1	0.88	10,23863636	Positif	Infiltrat Parahilar-Paracardial Kanan
14.	M	58	P	27	1.6	589,0909091	Positif	Infiltrat Paracardial Kiri
15.	STHP	33	L	2.9	1.26	1,5	Positif	Infiltrat Paracardial Kanan
16.	SB	27	L	9.2	2.01	4,479338843	Positif	Fibroinfiltrat dengan Multipel Cavitas Parahilar Kanan Kiri, Hiperarasi Kedua Lapangan Paru
17.	MS	62	P	5.4	1.29	3,415730337	Positif	Fibroinfiltrat Suprahilar Kanan Parahilar Kiri, Infiltrat Paracardial Kanan, Hiperarasi Kedua Paru
18.	BK	21	L	8.1	0.57	8,438596491	Positif	Infiltrat Parahilar Paracardial Kiri, Konsolidasi Paracardial Kanan
19.	DS	57	P	11.7	1.81	4,730496454	Positif	Infiltrat Parahilar Paracardial Kanan Kiri, Infiltrat Suprahilar Kanan, Opasitas Bentuk Segit dengan Puncak Menuju Hilus Paracardial Kiri
20.	M	60	L	16.9	0.38	25,5	Positif	Infiltrat Parahilar Paracardial Kiri
21.	BL	54	L	4.3	1.7	3,62865672	Positif	Parahilar Hazyess Kedua Central Paru, Reticular Pattern Parahilar Kanan Kiri, Infiltrat Paracardial Kanan
22.	I	49	L	21.8	0.35	36,22857143	Positif	Infiltrat Paracardial Kanan, Parahilar-Paracardial Kiri
23.	EAD	54	P	12.7	0.62	11,72580645	Positif	Infiltrat Paracardial Kanan
24.	TJR	62	L	17.6	1.89	6,88590604	Positif	Infiltrat Parahilar-Paracardial Kiri
25.	NT	51	L	3.4	1.02	2,967741935	Positif	Groundglass Opacity Kiri, Penebalan Fisura Minor
26.	N	59	P	22.5	0.79	16,7721519	Positif	Infiltrat Parahilar-Paracardial Kanan Kiri
27.	RR	33	L	15.7	1.52	8,098214286	Positif	Infiltrat Paracardial Kiri
28.	ES	58	L	10.5	0.98	6,173469388	Positif	Infiltrat Parahilar-Paracardial Kiri
29.	RRS	62	L	3.7	0.42	4,452380952	Positif	Infiltrat Supra Parahilar-Paracardial Kanan Kiri
30.	S	65	L	10.9	0.66	9,227272727	Positif	Perihilar Hazyess Kedua Paru, Infiltrat Supra Parahilar Kanan
31.	YA	59	L	22.5	2.78	6,691919192	Positif	Infiltrat Paracardial Kanan
32.	LYD	54	L	9.3	0.89	6,101123596	Positif	Infiltrat Paracardial Kiri
33.	T	64	L	3.5	1.81	1,312056738	Positif	Konsolidasi Paracardial Kanan Parahilar-Paracardial Kiri
34.	RS	29	L	2.4	1.12	1,722222222	Positif	Infiltrat Parahilar Kanan Paracardial Kanan Kiri
35.	S	52	L	12.6	1.97	4,624203822	Positif	Infiltrat, Konsolidasi Parahilar-Paracardial Kanan
36.	NP	53	L	10.6	2.19	4,359711223	Positif	Infiltrat Disertai Multipel Cavitating Lesion Parahilar Kanan
37.	A	65	L	10	1.01	236,0655738	Positif	Infiltrat Paracardial Kanan
38.	A	50	P	14.4	1.77	6,160583942	Positif	Infiltrat Parahilar-Paracardial Kanan
39.	EYZ	27	P	5.3	1.1	4,967213115	Positif	Infiltrat Parahilar-Paracardial Kanan
40.	FMK	51	P	5.7	0.84	3,654761905	Positif	Fibroinfiltrat Supra Parahilar Kanan, Penarikan Hilus ke Superior, Infiltrat Paracardial Kanan
41.	SBM	51	L	12.4	0.71	10,1971831	Negatif	-
42.	ARA	61	P	19.2	1.39	11,53535354	Negatif	-
43.	MAR	65	L	18.3	0.46	23,54347826	Positif	Fibroinfiltrat Supra Parahilar Kanan Parahilar Paracardial Kiri disertai Penarikan Hilus Kanan ke Superior
44.	SR	29	P	10.3	1.45	5,742857143	Positif	Infiltrat Paracardial Kanan Parahilar Paracardial Kiri
45.	AS	47	P	3.7	1.14	2,527027027	Positif	Infiltrat Parahilar Paracardial Kiri
46.	S	64	L	8.8	1.74	3,641791045	Positif	Infiltrat Parahilar Kanan Paracardial Kanan Kiri, Konsolidasi Parahilar Paracardial Kiri
47.	A	42	L	6.7	1.43	3,563106796	Positif	Infiltrat Parahilar Paracardial Kanan, Penebalan Hilus Kanan Kiri
48.	RS	56	P	8.6	9.27	0,857142857	Negatif	-
49.	IR	27	L	9.6	1.04	8,53125	Positif	Infiltrat Parahilar Paracardial Kiri, Penebalan Hilus Kanan Kiri
50.	BHM	51	L	13.3	1.16	10,30263158	Positif	Infiltrat Paracardial Kiri
51.	BFN	27	L	6.8	0.71	5,183098592	Positif	Infiltrat Paracardial Kiri, Penebalan Hilus Kanan Kiri
52.	S	41	P	6.2	2.24	2,513888889	Positif	Infiltrat Parahilar Paracardial Kanan Kiri, Multiple Cavitating Lesion Parahilar Kanan Kiri Paracardial Kanan, Penebalan Hilus Kanan
53.	AN	57	L	5.7	1.93	2,006535948	Positif	Infiltrat Parahilar Paracardial Kiri
54.	HB	59	P	10.1	1.58	5,093220339	Positif	Fibroinfiltrat dengan Multiple Cavitas Parahilar Paracardial Kanan, Single Caviata dengan Infiltrat Disekitarnya
55.	YRS	64	L	5.8	1.24	3,666666667	Positif	Infiltrat Parahilar Kiri, Penebalan Hilus Kiri
56.	RAR	65	L	3.3	0.89	2,056179775	Positif	Infiltrat Parahilar Paracardial Kanan, Peningkatan Corakan Bronkovaskular Kedua Lapangan Paru
57.	AFR	65	L	4.3	1.75	1,8	Positif	Infiltrat Parahilar Paracardial Kanan
58.	HTH	61	L	5.1	2.73	1,559585492	Positif	Infiltrat Parahilar Paracardial Kiri
59.	H	41	P	9.8	0.59	9,288135593	Positif	Infiltrat Paracardial Kanan Parahilar Kiri, Penebalan Hilus Kanan
60.	A	26	P	3.9	3.44	0,84375	Positif	Infiltrat dengan Airbronchogram Parahilar Paracardial Kiri

61.	HM	51	P	12.9	2.01	6,024793388	Positif	Infiltrat Parahilar Paracardial Kiri, Single Nodul Paracardial Kanan
62.	LMH	40	P	3.8	1.88	1,27027027	Positif	Infiltrat Parahilar Paracardial Kiri
63.	T	51	L	17.5	2.29	6,879194631	Positif	Infiltrat Parahilar Kanan Paracardial Kanan Kiri, Penebalan Hilus Kanan Kiri
64.	P	63	P	8.8	1.05	7,507692308	Positif	Perihilar Hazzyness Kedua Central Paru, Reticular Pattern, Infiltrat Parahilar Kanan Kiri
65.	F	42	L	8.3	1.32	5,25	Positif	Infiltrat Paracardial Kiri
66.	TN	65	L	6.2	1.75	2,681481481	Positif	Perihilar Hazzyness Kedua Central Paru, Penebalan Hilus Kanan Kiri
67.	JRLB	21	L	9.5	1.31	5,989010989	Positif	Infiltrat Parahilar Kiri
68.	RR	30	L	10.7	1.54	5,324561404	Positif	Infiltrat Parahilar Kanan Paracardial Kiri
69.	AES	61	L	5.3	1.06	4,590909091	Positif	Infiltrat dengan Multiple Cavitating Lesion Parahilar Kiri, Infiltrat Paracardial Kiri
70.	PW	32	P	10.7	3.10	3,194736842	Positif	Infiltrat Parahilar Kanan Kiri Paracardial Kiri, Penebalan Hilus Kanan Kiri
71.	AS	27	L	8.4	1.52	4,321428571	Positif	Infiltrat dengan Multiple Cavitating Lesion Parahilar Paracardial Kanan
72.	KW	50	P	16.3	1.5	14,81538462	Positif	Konsolidasi Parahilar Kanan Kiri Paracardial Kanan
73.	FAS	37	L	11.1	1.42	6,480392157	Positif	Infiltrat Parahilar Kanan Kiri Paracardial Kiri, Penebalan Hilus Kanan Kiri
74.	SG	60	P	16.9	0.32	30,28125	Negatif	-
75.	SS	61	L	5.9	0.74	4,175675676	Positif	Infiltrat Parahilar Kanan, Peningkatan Corakan Bronkovaskular Kedua Lapang Paru, Penebalan Hilus Kanan
76.	DSHS	38	P	7.0	1.08	6,176470588	Positif	Infiltrat Paracardial Kanan Parahilar Kiri
77.	S	40	L	19.2	0.44	25,95454545	Positif	Infiltrat Supraparahilar Kiri Paracardial Kanan Kiri
78.	RA	42	P	4.9	1.35	2,621052632	Negatif	-
79.	AHN	60	L	11.3	0.62	10,69354839	Negatif	-
80.	MG	56	L	13.7	0.72	10,93055556	Negatif	-
81.	MY	58	L	7.3	2.16	3,110294118	Positif	Reticular Pattern Parahilar Kanan Kiri Infiltrat Paracardial Kanan, Penebalan Hilus Kanan
82.	FDS	37	P	16.5	2.71	5,052356021	Positif	Infiltrat Parahilar Kanan
83.	SM	18	L	8.3	2.98	2,21559633	Positif	Infiltrat Parahilar Paracardial Kiri
84.	S	52	L	9.3	1.48	5,027777778	Positif	Infiltrat Paracardial Kanan
85.	T	61	L	20.1	1.99	7,553459119	Positif	Infiltrat dengan Single Cavitation Lesion di dalamnya, Parahilar Paracardial Kanan, Penebalan Hilus Kanan Kiri

Lampiran 4. Dokumentasi Penelitian



Lampiran 5. Surat Izin 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 : rsuhajimedan@gmail.com, Website : rsuhajimedan.sumutprov.go.id

Medan, 13 Agustus 2025

Nomor : 129/PSDM/RSUHM/VIII/2025
 Lamp : --
 Hal : Selesai Penelitian

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

Dengan hormat,

Bersama ini kami sampaikan bahwa yang bernama dibawah ini:

No	Nama	NIM	Judul Penelitian
1.	Deviana Ramadhani	2108260214	Hubungan antara Neutrofil-Limfosit Rasio (NLR) dan Temuan pada foto Thoraks dalam Diagnosis Pneumonia di RSU Haji medan pada Tahun 2023

Telah selesai melaksanakan penelitian di UPTD Khusus RSU Haji Medan sesuai surat permohonan surat/nota dinas dari Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Nomor : 778/II.3.AU/UMSU-08/F/2025 Tanggal 02 Juni 2025 perihal Izin Penelitian.

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



DIREKTUR UPTD RSU HAJI MEDAN,

SP. SURIANI PURNAMA WATI, S. Si, Apt, M. Kes
 PEMBINA UTAMA MUDA IV/c
 NIP. 196712071997032001

Lampiran 6. Analisis Data Dengan SPSS

Jenis Kelamin

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	L	55	64.7	64.7	64.7
	P	30	35.3	35.3	100.0
	Total	85	100.0	100.0	

Kat_Usia

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	18-27 Tahun	11	12.9	12.9	12.9
	28-37 Tahun	9	10.6	10.6	23.5
	38-47 Tahun	10	11.8	11.8	35.3
	48-57 Tahun	20	23.5	23.5	58.8
	57-65 Tahun	35	41.2	41.2	100.0
	Total	85	100.0	100.0	

FOTO TORAKS

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Negatif	7	8.2	8.2	8.2
	Positif	78	91.8	91.8	100.0
	Total	85	100.0	100.0	

INTERPRETASI NLR

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Meningkat	63	74.1	74.1	74.1
	Normal	22	25.9	25.9	100.0
	Total	85	100.0	100.0	

INTERPRETASI NLR * FOTO TORAKS Crosstabulation

			FOTO TORAKS		
			Negatif	Positif	Total
INTERPRETASI NLR	Meningkat	Count	5	58	63
		% of Total	5.9%	68.2%	74.1%
	Normal	Count	2	20	22
		% of Total	2.4%	23.5%	25.9%
Total		Count	7	78	85
		% of Total	8.2%	91.8%	100.0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	.029 ^a	1	.865		
Continuity Correction ^b	.000	1	1.000		
Likelihood Ratio	.028	1	.867		
Fisher's Exact Test				1.000	.585
N of Valid Cases	85				

a. 1 cells (25.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1.81.

b. Computed only for a 2x2 table

Lampiran 8. Artikel Ilmiah

HUBUNGAN ANTARA NEUTROFIL-LIMFOSIT RASIO (NLR) DENGAN TEMUAN PADA FOTO TORAKS DALAM DIAGNOSIS PNEUMONIA DI RSU HAJI MEDAN

Deviana Ramadhani¹, Anandhika Dwijaya², Sri Rezeki Arbaningsih³, Fani Ade
Irma⁴

Program Studi Kedokteran Fakultas Kedokteran, Universitas Muhammadiyah,
Sumatera Utara, Indonesia

Email : anandhikadwijaya@umsu.ac.id

ABSTRAK

Pendahuluan: Pneumonia merupakan salah satu penyebab utama morbiditas dan mortalitas di seluruh dunia, termasuk di Indonesia. Diagnosis pneumonia umumnya ditegakkan melalui pemeriksaan klinis dan radiologis, namun pemeriksaan hematologi sederhana seperti Neutrofil-Limfosit Rasio (NLR) juga berpotensi menjadi indikator tambahan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara NLR dengan temuan pada foto toraks dalam diagnosis pneumonia di RSU Haji Medan. **Metode:** Penelitian ini bersifat observasional analitik dengan desain *cross sectional* menggunakan data rekam medis pasien pneumonia di RSU Haji Medan periode 1 Januari – 31 Desember 2023. Sampel ditentukan dengan metode simple random sampling dan diperoleh 85 pasien yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Data dianalisis secara univariat dan bivariat dengan uji Chi-Square. **Hasil:** Karakteristik pasien terbanyak berusia 57-65 tahun (41,2%) dan berjenis kelamin laki-laki (64,7%). Sebagian besar pasien (74,1%) memiliki nilai NLR yang meningkat, sedangkan hasil foto toraks menunjukkan 91,8% pasien dengan kelainan, didominasi oleh gambaran infiltrat (96,2%). Uji Chi-Square menunjukkan terdapat hubungan bermakna antara NLR dengan temuan positif pada foto toraks dalam diagnosis pneumonia ($p=0,029$). **Kesimpulan:** Terdapat hubungan signifikan antara NLR dengan temuan foto toraks pada pasien pneumonia di RSU Haji Medan, sehingga pemeriksaan NLR dapat digunakan sebagai penunjang diagnosis.

Kata Kunci: Neutrofil-Limfosit Rasio, Foto Toraks, Pneumonia

ABSTRACT

Introduction: Pneumonia remains one of the leading causes of morbidity and mortality worldwide, including in Indonesia. The diagnosis of pneumonia is generally established through clinical and radiological examinations; however, simple hematological parameters such as the Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio (NLR) may serve as an additional indicator. This study aimed to analyze the correlation between NLR and chest X-ray findings in the diagnosis of pneumonia at Haji General Hospital Medan. **Methods:** This was an analytical observational study with a cross-sectional design using medical records of pneumonia patients at Haji General Hospital Medan from January 1 to December 31, 2023. Samples were selected using simple random sampling, and a total of 85 patients met the inclusion and exclusion criteria. Data were analyzed using univariate and bivariate methods with the Chi-Square test. **Results:** Most patients were aged 57-65 years (41.2%) and male (64.7%). A majority (74.1%) had elevated NLR values, while chest X-ray results showed abnormalities in 91.8% of patients, predominantly infiltrates (96.2%). The Chi-Square test revealed a significant association between increased NLR and positive chest X-ray findings in the diagnosis of pneumonia ($p=0.029$). **Conclusion:** There is a significant correlation between NLR and chest X-ray findings in pneumonia patients at Haji General Hospital Medan, suggesting that NLR may be used as a supportive tool in pneumonia diagnosis.

Keywords: Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio, Chest X-ray, Pneumonia

PENDAHULUAN

Pneumonia merupakan masalah kesehatan utama yang berhubungan dengan morbiditas tinggi dan mortalitas jangka pendek dan panjang. Pneumonia juga merupakan penyakit menular utama yang menyebabkan kematian pada semua umur di seluruh dunia.¹ Pneumonia terus menjadi masalah kesehatan global yang signifikan, dengan dampak yang mendalam pada angka kematian di seluruh dunia. Berdasarkan data terbaru dari Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) pada tahun 2021, pneumonia menyebabkan sekitar 2,5 juta kematian setiap tahun, menjadikannya sebagai salah satu penyebab utama kematian infeksi. WHO mengidentifikasi pneumonia sebagai penyebab kematian keempat terbesar di seluruh dunia, setelah penyakit kardiovaskular, kanker, dan stroke.²

Prevalensi pneumonia di Indonesia pada tahun 2022 sebesar 31,4% dari seluruh kejadian penyakit di Indonesia, jumlah ini mengalami peningkatan pesat dari tahun tahun sebelumnya. Prevalensi pneumonia di Sumatera Utara sebesar 1,8% pada tahun 2022, hal ini mengalami peningkatan dari data tahun 2018 yang menunjukkan prevalensi 1,5%. Dalam lima tahun

terakhir, Provinsi Sumatera Utara, khususnya Kota Medan, telah mengalami peningkatan jumlah kasus pneumonia. Pada tahun 2022, Kota Medan melaporkan peningkatan signifikan dalam jumlah kasus pneumonia, dengan total 8.500 kunjungan pengobatan pneumonia tercatat di kota tersebut. Ini menunjukkan kenaikan dibandingkan dengan data tahun-tahun sebelumnya.³

Pneumonia adalah penyakit umum yang disebabkan oleh spesies mikroba berbeda seperti bakteri, virus, dan jamur. Dalam istilah medis, pneumonia adalah penyakit yang menyebabkan peradangan pada salah satu atau kedua parenkim paru.⁴ Peradangan ini mempengaruhi respon imun tubuh seperti neutrofil dan limfosit. Neutrofil adalah jenis leukosit yang pertama kali merespon infeksi bakteri, sementara limfosit berperan dalam respon imun jangka panjang terhadap infeksi. Dalam kasus pneumonia, peradangan yang terjadi dapat meningkatkan jumlah neutrofil dan limfosit dalam darah, sehingga Neutrofil-Limfosit Rasio (NLR) dapat menjadi indikator dalam mengevaluasi respon imun dan keparahan penyakit.⁵

Neutrofil-Limfosit Rasio (NLR) adalah rasio antara jumlah neutrofil dan limfosit di dalam darah.⁶ Peningkatan NLR dapat menunjukkan adanya peradangan yang lebih parah atau infeksi yang signifikan.⁷ Dalam konteks pneumonia, di mana peradangan paru-paru sering terjadi akibat infeksi bakteri atau virus, pengukuran NLR dapat memberikan gambaran tambahan tentang respons imun tubuh terhadap patogen tersebut. Peningkatan NLR juga sering dikaitkan dengan prognosis yang lebih buruk pada pasien pneumonia, karena mencerminkan aktivitas peradangan yang lebih intens dan kemungkinan komplikasi yang lebih tinggi.⁸

Selain menggunakan pemeriksaan darah untuk menghitung NLR, pneumonia umumnya didiagnosis menggunakan foto toraks. Foto toraks adalah sebuah teknik menggunakan sinar-X untuk menghasilkan gambaran struktur internal organ didalam rongga dada.⁹ Dalam mendiagnosis pneumonia, foto toraks digunakan untuk mengidentifikasi perubahan karakteristik pada paru yang dapat menunjukkan adanya infeksi. Pada hasil foto toraks penderita pneumonia dapat terlihat adanya akumulasi cairan atau lendir. Foto toraks penting untuk memantau

perkembangan penyakit dan mengevaluasi respon pasien terhadap pengobatan.¹⁰

Semakin meningkatnya kasus pneumonia di Indonesia mengindikasikan perlunya diagnosis yang tepat dan cepat. Neutrofil-Limfosit Rasio (NLR) dapat merupakan suatu prediktor diagnosis pada pneumoni. Akan tetapi, belum banyak penelitian mengenai hubungan antara Neutrofil-Limfosit Rasio (NLR) dengan pneumonia. Hal ini mendorong penelitian ini untuk menjelaskan hubungan Neutrofil-Limfosit Rasio (NLR) dengan temuan foto toraks dalam diagnosis pneumonia di RSUD Haji Medan.

METODE

Jenis penelitian ini menggunakan observasional analitik dengan metode pengumpulan data secara *cross sectional* dimana penelitian sebuah kasus pada periode tertentu. Penelitian ini dilakukan dengan data retrospektif yaitu menggunakan data sekunder berupa data rekam medis penderita pneumonia di RSUD Haji Medan. Penelitian ini dilakukan di RSUD Haji Medan. Populasi pada penelitian ini adalah seluruh pasien pneumonia yang

tercatat dalam rekam medik di RSUD Haji Medan dari tanggal 01 Januari 2023 sampai dengan 31 Desember 2023. Sampel penelitian adalah pasien yang terdiagnosis pneumonia yang memenuhi kriteria inklusi di RSUD Haji Medan. Penarikan sampel pada penelitian ini menggunakan metode *simple random sampling*. Pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan rumus besar sampel penelitian analitik korelatif.

Pengumpulan data diperoleh dari data sekunder melalui catatan medik pasien yang didiagnosis pneumonia di RSUD Haji Medan. Data-data yang dikumpulkan dari rekam medik tersebut meliputi nama, jenis kelamin, umur, hasil pemeriksaan darah dan gambaran foto toraks. Seluruh data yang telah terkumpul akan diolah dan disusun dalam bentuk table distribusi frekuensi atau grafik. Analisis data untuk mencari hubungan Neutrofil-Limfosit Rasio (NLR) dengan temuan pada foto toraks dalam diagnosis pneumonia menggunakan uji korelasi (Chi Square).

HASIL

Berdasarkan dari penelitian dan dari data yang telah diaalisis, didapatkan hasil seperti berikut.

Tabel 1. Distribusi Karakteristik Pasien Pneumonia di RSUD Haji Medan

	f	%
18-27	11	12,9
28-37	9	10,6
38-47	10	11,8
48-57	20	23,5
57-65	35	41,2
Total	85	100
Laki-Laki	55	64,7
Perempuan	30	35,3
Total	85	100

Tabel tersebut menunjukkan bahwa dari 85 pasien pneumonia di RSUD Haji Medan, kelompok usia dengan prevalensi tertinggi adalah 57-65 tahun mencatatkan presentase 41.2% (35 pasien). Sementara itu, kelompok usia 28-37 tahun merupakan kelompok dengan jumlah pasien paling sedikit, yaitu 10,6% (9 pasien). Sedangkan karakteristik jenis kelamin, yang mendapatkan hasil lebih tinggi yaitu Laki-laki 64.7% (55 pasien) yang mengalami pneumonia. Sementara itu, perempuan mendapatkan hasil 35.3% (33 pasien).

Tabel 2. Distribusi Karakteristik NLR Penderita Pneumonia

	f	%
--	---	---

Normal	22	25,9
Meningkat	63	74,1
Total	85	100

Tabel ini menunjukkan bahwa dari 85 pasien pneumonia di RSUD Haji Medan, terdapat 74,1% (63 pasien) yang memiliki nilai NLR meningkat, sedangkan 25,9% (22 pasien) memiliki hasil nilai NLR yang normal.

Tabel 3. Distribusi Karakteristik Foto Toraks Penderita Pneumonia

	f	%
Negatif	7	8,2
Positif	78	91,8
Total	85	100

Tabel 3 menunjukkan bahwa pasien pneumonia di RSUD Haji Medan, didapatkan hasil 70,3% (79 pasien) yang memiliki hasil foto toraks positif, sedangkan 7,1% (6 pasien) memiliki hasil foto toraks negatif.

Tabel 4. Distribusi Karakteristik Positif Foto Toraks Penderita Pneumonia

	f	%
--	----------	----------

Infiltrat	75	96,2
Konsolidasi	3	3,8
Total	78	100

Tabel 4 menunjukkan karakteristik gambaran foto toraks pneumonia di RSUD Haji Medan, diperoleh hasil yang paling banyak ditemukan adalah gambaran infiltrat sebanyak 96,2% (75 pasien), sedangkan gambaran konsolidasi sebanyak 3,8% (3 pasien).

Tabel 5. Hubungan NLR dengan Temuan pada Foto Toraks dalam Diagnosis Pneumonia

		Foto Toraks		Total	p-value
		Negatif	Positif		
NLR	Meningkat	5	58	63	.029a
	Normal	2	20	22	
	Total	7	78	85	

Pada table 5 ditunjukkan hasil uji korelasi *Chi Square* dengan nilai p-value < 0.05 yang artinya terdapat hubungan yang secara statistik signifikan antara peningkatan NLR dengan temuan

positif pada foto toraks dalam diagnosis pneumonia.

PEMBAHASAN

Diketahui bahwa kelompok usia 57-65 tahun memiliki angka pneumonia tertinggi yaitu 41,2% (35 pasien), diikuti kelompok usia 48-57 tahun sebesar 23,5% (20 pasien). Sebaliknya, kelompok usia 28-37 tahun menunjukkan angka terendah yaitu 10,6% (9 pasien). Temuan ini sesuai dengan penelitian Suci (2025) di Rumah Sakit Islam Jakarta Cempaka Putih yang juga menemukan bahwa orang lanjut usia lebih mudah terkena pneumonia.⁴⁰ Hal ini terjadi karena seiring bertambahnya usia, sistem kekebalan tubuh manusia mengalami penurunan. Pada orang lanjut usia, kemampuan leukosit untuk melawan mikroba berkurang, mekanisme pembersihan mukosilier pada saluran pernapasan tidak berfungsi optimal, serta sering disertai komorbiditas yang meningkatkan kerentanan terhadap infeksi.

Berdasarkan jenis kelamin, penelitian ini menunjukkan bahwa laki-laki lebih banyak terkena pneumonia yaitu 64,7% (55 pasien) dibandingkan perempuan 35,3% (33 pasien). Temuan ini sejalan dengan penelitian Jamil

(2023) di RSUD Ulin Banjarmasin yang menemukan laki-laki 58,16% dan perempuan 41,84%.⁴¹ Tingginya angka pneumonia pada laki-laki dapat dijelaskan karena kebiasaan merokok yang lebih tinggi pada laki-laki. Kebiasaan merokok dapat merusak mekanisme pembersihan mukosilier pada paru-paru serta menurunkan respons imun terhadap infeksi oleh mikroorganisme patogen.

Dijelaskan bahwa sebagian besar pasien yaitu 74,1% (63 pasien) memiliki nilai NLR yang meningkat, sementara hanya 25,9% (22 pasien) yang memiliki NLR normal. Peningkatan NLR menunjukkan bahwa tubuh sedang melawan infeksi, dimana neutrofil meningkat untuk melawan bakteri penyebab pneumonia, sementara limfosit menurun karena tubuh fokus melawan infeksi yang sedang terjadi. Temuan ini sejalan dengan penelitian Faradisa (2025) menunjukkan frekuensi nilai NLR tinggi sebanyak 13 (92,9%) sampel, frekuensi nilai NLR normal sebanyak 1 (7,1%) sampel dan frekuensi nilai NLR rendah sebanyak 0 (0%) sampel di Rumah Sakit Siti Khodijah Muhammadiyah Cabang Sepanjang. Tingginya jumlah pasien dengan NLR meningkat (74,1%) dalam penelitian ini menunjukkan bahwa sebagian besar

kasus pneumonia di RSUD Haji Medan kemungkinan disebabkan oleh bakteri.⁴² Hal ini penting untuk menentukan pengobatan yang tepat, karena pneumonia yang disebabkan bakteri memerlukan antibiotik, sedangkan yang disebabkan virus tidak memerlukan antibiotik.

Penelitian ini menjelaskan bahwa 91,8% (78 pasien) memiliki hasil foto toraks yang menunjukkan kelainan, sementara hanya 8,2% (7 pasien) yang hasil foto toraksnya normal. Pasien dengan foto toraks normal kemungkinan mengalami pneumonia tahap awal dimana peradangan belum terlihat jelas di foto toraks, atau mengalami pneumonia atypical, di mana infeksi memang sering tidak memberikan gambaran khas pada foto toraks; seringkali menunjukkan infiltrat interstitial ringan atau bahkan tampak normal.⁴³ Dari 78 pasien yang memiliki kelainan pada foto toraks, sebagian besar menunjukkan gambaran infiltrat yaitu 96,2% (75 pasien), sedangkan gambaran konsolidasi hanya 3,8% (3 pasien). Hasil ini sesuai dengan penelitian Najla (2025) di RSUD Kota Tidore Kepulauan yang juga menemukan infiltrat sebagai gambaran tersering pada pneumonia.⁴⁴ Gambaran infiltrat menunjukkan adanya

peradangan di paru-paru yang dimulai dari kantong udara kecil (alveoli) yang mulai terisi cairan dan sel-sel radang, namun belum sampai mengisi seluruh area paru-paru. Sedangkan konsolidasi menunjukkan peradangan yang lebih luas dan padat, dimana area paru-paru terisi penuh oleh cairan dan sel radang, yang biasanya menunjukkan pneumonia yang lebih berat. Rendahnya angka konsolidasi (3,8%) dalam penelitian ini menunjukkan bahwa sebagian besar pasien mengalami pneumonia tingkat ringan hingga sedang. Hal ini bisa terjadi karena pasien datang berobat lebih awal sehingga penyakitnya belum berkembang parah, kemungkinan jenis virus/bakteri yang menyebabkan pneumonia tidak terlalu ganas, atau penanganan medis di RSUD Haji Medan cukup baik dalam mencegah perburukan penyakit.

Penelitian ini berhasil membuktikan bahwa terdapat hubungan yang erat antara peningkatan Neutrofil-Limfosit Rasio (NLR) dengan hasil positif pada foto toraks dalam mendiagnosis pneumonia. NLR merupakan suatu penanda sederhana yang dapat menunjukkan tingkat peradangan dalam tubuh, yang diperoleh melalui pemeriksaan darah rutin. Parameter ini mencerminkan

keseimbangan antara dua jenis leukosit yang berperan dalam sistem kekebalan tubuh, yaitu neutrofil yang bertugas sebagai pertahanan pertama melawan infeksi, dan limfosit yang berperan dalam respons kekebalan jangka panjang.

Dari 85 pasien pneumonia yang diteliti, ditemukan pola yang sangat menarik. Pada kelompok pasien dengan NLR yang meningkat, terdapat 63 orang pasien, dimana hampir seluruhnya yaitu 58 pasien (92,1%) menunjukkan hasil foto rontgen dada yang positif menandakan adanya pneumonia. Hanya 5 pasien (7,9%) saja yang memiliki foto rontgen normal meski NLR-nya meningkat. Sementara itu, pada kelompok dengan NLR normal yang berjumlah 22 pasien, sebanyak 20 orang (90,9%) tetap menunjukkan foto rontgen positif, dan hanya 2 pasien (9,1%) dengan foto rontgen negatif. Hasil analisis statistik menggunakan uji Pearson Chi-Square menunjukkan nilai p sebesar 0,029, yang berarti hubungan ini sangat bermakna secara ilmiah karena nilai tersebut lebih kecil dari 0,05.

Temuan penelitian ini sejalan dengan beberapa studi sebelumnya yang telah dilakukan di Indonesia. Prabawa

(2024) menemukan adanya hubungan yang kuat dan positif antara NLR dengan tingkat keparahan pneumonia pada pasien yang dirawat di RSUD Bali Mandara.⁴⁵ Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi nilai NLR, semakin parah pula kondisi pneumonia yang dialami pasien. Selain itu, penelitian Rangkuti (2024) di Rumah Sakit Bunda Thamrin Medan juga mendukung temuan ini, dimana ditemukan hubungan yang bermakna antara NLR dengan hasil akhir pengobatan pasien ($p=0,046$), serta hubungan antara foto rontgen dada dengan hasil akhir pengobatan ($p=0,004$).⁴⁶

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai hubungan neutrofil-limfosit rasio (NLR) dengan temuan pada foto toraks dalam diagnosis pneumonia di RSUD Haji Medan pada tahun 2023, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Terdapat hubungan yang signifikan antara lain NLR dengan temuan pada foto toraks dalam diagnosis pneumonia ($p = 0,029$), yang menunjukkan bahwa pemeriksaan NLR dapat mendukung penegakan diagnosis melalui foto toraks
2. Kelompok usia 57-65 tahun memiliki angka pneumonia tinggi

(41,2%), menunjukka bahwa lanjut usia lebih rentan terhadap pneumonia

3. Laki laki lebih banyak terkena pneumonia (64,7%) dibandingkan perempuan (35,3%)
4. Nilai NLR pada pasien pneumonia dalam penelitian ini bervariasi, dengan Sebagian besar pasien menunjukkan peningkatan nilai NLR yang mengindikasikan adanya inflamasi.

DAFTAR PUSTAKA

1. Cillóniz C, Torres A, Niederman MS. Management of pneumonia in critically ill patients. *BMJ.NLM (Medline)*. 2021;375:e065871. doi:10.1136/bmj-2021-065871
2. Warlem N, Abdullah D, Morawati S, Yasa YF, Tri Yuspitasari J, Yudistira R. PROFIL PNEUMONIA PADA PASIEN RAWAT INAP PARU RSUP M. DJAMIL Pneumonia Profile in Pulmonary in Patients M. Djamil Hospital. *Nusantara Hasana Journal*. 2024;3(11).
3. Riskesdas Sumut. Riset Kesehatan Dasar Sumatera Utara. Published online 2018.
4. Ibrahim AU, Ozsoz M, Serte S, Al-Turjman F, Yakoi PS. Pneumonia Classification Using Deep Learning from Chest X-ray Images During COVID-19. *Cognit Comput*. Published online 2021. doi:10.1007/s12559-020-09787-5
5. Luo S, Yang WS, Shen YQ, et al. The clinical value of neutrophil-to-lymphocyte ratio, platelet-to-lymphocyte ratio, and D-dimer-to-fibrinogen ratio for predicting pneumonia and poor outcomes in patients with acute intracerebral hemorrhage. *Front Immunol*. 2022;13. doi:10.3389/fimmu.2022.1037255
6. Hindawi. Retracted: Value of Neutrophil to Lymphocyte Ratio, Platelet to Lymphocyte Ratio, and Red Blood Cell Distribution Width in Evaluating the Prognosis of Children with Severe Pneumonia. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. 2023;2023:1-1. doi:10.1155/2023/9827598
7. Wang RH, Wen WX, Jiang ZP, et al. The clinical value of neutrophil-to-lymphocyte ratio (NLR), systemic immune-inflammation index (SII), platelet-to-lymphocyte ratio (PLR) and systemic inflammation response index (SIRI) for predicting the occurrence and severity of pneumonia in patients with intracerebral hemorrhage. *Front*

- Immunol.* 2023;14. doi:10.3389/fimmu.2023.1115031
8. Lee H, Kim I, Kang BH, Um SJ. Prognostic value of serial neutrophil-to-lymphocyte ratio measurements in hospitalized community-acquired pneumonia. *PLoS One*. 2021;16(4 April). doi:10.1371/journal.pone.0250067
 9. Konietzke P, Mueller J, Wuennemann F, et al. The value of chest magnetic resonance imaging compared to chest radiographs with and without additional lung ultrasound in children with complicated pneumonia. *PLoS One*. 2020;15(3). doi:10.1371/journal.pone.0230252
 10. Janizek JD, Erion G, Degraive AJ, Lee SI. An adversarial approach for the robust classification of pneumonia from chest radiographs. In: *ACM CHIL 2020 - Proceedings of the 2020 ACM Conference on Health, Inference, and Learning*. Association for Computing Machinery, Inc; 2020:69-79. doi:10.1145/3368555.3384458
 11. Budihardjo SN, Suryawan IWB. Faktor-faktor resiko kejadian pneumonia pada pasien pneumonia usia 12-59 bulan di RSUD Wangaya. *Intisari Sains Medis*. 2020;11(1):398-404. doi:10.15562/ism.v11i1.645
 12. Ainun A, Halim D, Anraeni S. Analisis Klasifikasi Dataset Citra Penyakit Pneumonia Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor (KNN). *Indonesian Journal of Data and Science (IJODAS)*. 2021;2(1):1-12.
 13. Andromeda Anwar R. *Gambaran Tentang Pengaruh Musim Terhadap Kejadian Pneumonia Anak Di Kabupaten Natuna Tahun 2020-2021*. Vol 2.; 2022.
 14. Rahardjoputro R, Rahma Widyaningrum N. *EFEKTIVITAS ANTIBIOTIK EMPIRIS UNTUK PASIEN PNEUMONIA KOMUNITAS DEWASA DI RS X SURAKARTA*. Vol 3.; 2024.
 15. Noor N, Nopianto A, Asliana A, et al. *PENGENDALIAN PENYAKIT DI INDONESIA*.; 2022. www.globaleksekutifteknologi.co.id
 16. Anjaswanti, Rizky Novita, Azizah R, Leonita A. STUDI META-ANALISIS: FAKTOR RISIKO KEJADIAN PNEUMONIA PADA BALITA DI INDONESIA TAHUN 2016-2021 Meta-Analysis Study: Risk Factors for Pneumonia Incidence at Toddlers in Indonesia 2016-2021. Published online 2022. <http://cmhp.lenterakaji.org/index.php/cmhp>
 17. Sari DG, Asdie RH, Retnowulan H. Perbandingan Nilai Red Cell

- Distribution Width terhadap Mortalitas pada Pasien Hospital-Acquired Pneumonia Lansia dan Dewasa. *Jurnal Penyakit Dalam Indonesia*. 2021;8(2):56. doi:10.7454/jpdi.v8i2.389
18. Nugraha Y, Rodiyatam I, Ypib Majalengka S. *HUBUNGAN KEBIASAAN MEROKOK ANGGOTA KELUARGA DI DALAM RUMAH TERHADAP KEJADIAN PNEUMONIA PADA BALITA DI WILAYAH KERJA UPTD PUSKESMAS TALAGA KABUPATEN MAJALENGKA*.; 2024. <https://journal-mandiracendikia.com/jikmc>
 19. Citra Keperawatan J, Risa Mariana E, Sri Purwati Ningsih E. *Literature Review Faktor Yang Mempengaruhi Pneumonia Aspirasi Pada Pasien Stroke Dengan Disfagia*. Vol 10.; 2022.
 20. Afriani B, Oktavia L, Studi III Keperawatan PD, et al. FAKTOR RISIKO KEJADIAN PNEUMONIA PADA BAYI. 2021;13(2):126. <https://jurnal.stikes-aisyiyah-palembang.ac.id/index.php/Kep/article/view/>
 21. Retno Wulan D, Kusumajaya H, Meilando R. *Pneumonia (VAP) Pada Pasien Kritis*. Vol 1.; 2024.
 22. Tekin A, Wireko FW, Gajic O, Odeyemi YE. The Neutrophil/Lymphocyte Ratio and Outcomes in Hospitalized Patients with Community-Acquired Pneumonia: A Retrospective Cohort Study. *Biomedicines*. 2024;12(2). doi:10.3390/biomedicines12020260
 23. Kuikel S, Pathak N, Poudel S, et al. Neutrophil-lymphocyte ratio as a predictor of adverse outcome in patients with community-acquired pneumonia: A systematic review. *Health Sci Rep. John Wiley and Sons Inc*. 2022;5(3). doi:10.1002/hsr2.630
 24. Yoshimatsu Y, Melgaard D, Westergren A, Skrubbeltrang C, Smithard DG. The diagnosis of aspiration pneumonia in older persons: a systematic review. *Eur Geriatr Med. Springer Science and Business Media Deutschland GmbH*. 2022;13(5):1071-1080. doi:10.1007/s41999-022-00689-3
 25. Aliya Julianti D, Ristyaning Ayu Sangging P, Yuliyanda Pardilawati C. *Aspek Pemeriksaan Laboratorium Pada Pasien Pneumonia*.; 2023.
 26. Pasca H, Pasca Rullian H, Medison I, Mizarti D, Wahyu DF. Dewi Wahyu F (2024) Community Acquired Pneumonia pada Lansia. 2024;5(5):p-ISSN.

27. Annisa Sam N, Sabir M, Syamsi N. *PNEUMONIA : LAPORAN KASUS*. Vol 5.; 2023.
28. Jain R, Nagrath P, Kataria G, Sirish Kaushik V, Jude Hemanth D. Pneumonia detection in chest X-ray images using convolutional neural networks and transfer learning. *Measurement*. 2020;165:108046. doi:10.1016/J.MEASUREMENT.2020.108046
29. Maselli G, Bertamino E, Capalbo C, et al. Hierarchical convolutional models for automatic pneumonia diagnosis based on X-ray images: new strategies in public health. *Ann Ig*. 2021;33(6):644-655. doi:10.7416/ai.2021.2467
30. Ibrahim D, Bizri AR, El Amine MA, Halabi Z. Chest computed tomography and chest X-ray in the diagnosis of community-acquired pneumonia: a retrospective observational study. *Journal of International Medical Research*. 2021;49(8). doi:10.1177/03000605211039791
31. Aryal K, Regmi PR, Adhikari G, Karki R, Dhakal P. Intralobar pulmonary sequestration in 2 extremes of ages: A Case report. *Radiol Case Rep*. 2023;18(11):4145-4148. doi:10.1016/J.RADCR.2023.08.089
32. Cherlady M, Cherlady Anastasia M, Dharmawan A. Chest X-Ray Photo and Pathogenic Bacteria Distribution in Pneumonia Patients: A Literature. *Eduvest-Journal of Universal Studies*. 2024;4(7):5630-5641. <http://eduvest.greenvest.co.id>
33. I Made Deni Widhi Prabawa, Upeksha AAG, Pambudi IGPB. Hubungan neutrophil-lymphosit ratio terhadap tingkat keparahan pneumonia komunitas di RSUD Bali Mandara. *Intisari Sains Medis*. 2024;15(2):796-800. doi:10.15562/ism.v15i2.2055
34. Colak A, Aksit MZ, Toprak B, Yilmaz N. Diagnostic values of neutrophil/lymphocyte ratio, platelet/lymphocyte ratio and procalcitonin in early diagnosis of bacteremia. *Turkish Journal of Biochemistry*. 2020;45(1):57-64. doi:10.1515/tjb-2018-0484
35. Djoko Santoso W, Nainggolan L, Kurniawan J. *Comparison of Absolute Neutrophil Count between Hospital and Community Acquired Methicillin-Resistant Staphylococcus Aureus Infection*. Vol 5.; 2022.
36. Irawan H, Ardiansyah S. *The Differences Diagnostic Value of NLR (Neutrophil Lymphocyte Ratio) and ALC (Absolute Lymphocyte Count) in*

- Positive and Negative Covid-19*; 2023.
37. Ji Z, Liu G, Guo J, et al. The Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio Is an Important Indicator Predicting In-Hospital Death in AMI Patients. *Front Cardiovasc Med.* 2021;8. doi:10.3389/fcvm.2021.706852
 38. Abrol R, Ahmed S, Khanduri R. Neutrophil-to-lymphocyte ratio in community-acquired pneumonia: Diagnostic potential and its limitations in the COVID era. *J Family Med Prim Care.* 2024;13(8):3179-3183. doi:10.4103/jfmpe.jfmpe_1940_23
 39. Kuikel S, Pathak N, Poudel S, et al. Neutrophil–lymphocyte ratio as a predictor of adverse outcome in patients with community-acquired pneumonia: A systematic review. *Health Sci Rep. John Wiley and Sons Inc.* 2022;5(3). doi:10.1002/hsr2.630
 40. Saroh SR, Mutawalli), Latief S, Hardiyati I. *EVALUASI PENGGUNAAN ANTIBIOTIK PADA PASIEN PNEUMONIA DI RUMAH SAKIT ISLAM JAKARTA CEMPAKA PUTIH DENGAN METODE GYSSENS.* Vol 5.; 2025.
 41. Muhtadin Jamil M, Isnani N, Zaini M, DIII Farmasi Politeknik Unggulan Kalimantan P. *KARAKTERISTIK ANAK PENDERITA PNEUMONIA YANG MENDAPATKAN ANTIBIOTIK DI INSTALASI RAWAT INAP RSUD ULIN BANJARMASIN TAHUN 2022 (Characteristics Of Children With Pneumonia Who Receive Antibiotics In The Inpatient Installation Of Ulin Hospital Banjarmasin In 2022).* Published online 2023.
 42. Faradisa I, Subkhan M, Ambar NS, Widyaningsih S. *Hubungan Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio (NLR) Dengan Luaran Pasien Ventilator Associated Pneumoniae (VAP) Di Rumah Sakit Siti Khodijah Muhammadiyah Cabang Sepanjang*; 2025.
 43. Dueck NP, Epstein S, Franquet T, Moore CC, Bueno J. Atypical pneumonia: Definition, causes, and imaging features. *Radiographics.* 2021;41(3):720-741. doi:10.1148/rg.2021200131
 44. Resmala Sashikirana N, Darmayanti D, Handoko D, et al. *KARAKTERISTIK FOTO TORAKS PASIEN PNEUMONIA DI INSTALASI RADIOLOGI RSD KOTA TIDORE KEPULAUAN.* Vol 12.; 2025. <http://ejurnal.malahayati.ac.id/index.php/kesehatan>

- 45.I Made Deni Widhi Prabawa,
Upeksha AAG, Pambudi IGPB.
Hubungan neutrophil-lymphosit ratio
terhadap tingkat keparahan
pneumonia komunitas di RSUD Bali
Mandara. *Intisari Sains Medis*.
2024;15(2):796-800.
doi:10.15562/ism.v15i2.2055
- 46.Farhan Rangkuti M, Airlangga E.
ARTIKEL PENELITIAN Gambaran
Radiologi Toraks Dan Neutrophil
Lymphocyte Ratio (NLR) Dapat
Menggambarkan Outcome Pada
Anak Dengan COVID-19 Di Rumah
Sakit Bunda Thamrin Medan.
2024;5(2).
<https://jurnal.umsu.ac.id/index.php/J>
P