



## Analisis Jumlah Leukosit dan Hitung Jenis Leukosit pada Anak Usia 0–5 Tahun dengan ISPA di KPRJ Medical Center Depok

Siti Nur Fauziah<sup>1\*</sup>, Fera Kurniasari<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Departemen Teknologi Laboratorium Medis, Politeknik Kesehatan Genesis Medicare, Depok, Indonesia

### ABSTRAK

Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) masih menjadi penyebab utama morbiditas pada anak di Indonesia. Pemeriksaan hematologi, khususnya hitung jenis leukosit, memberikan informasi diagnostik penting dalam membedakan infeksi bakteri dan virus serta menggambarkan respons imun tubuh terhadap infeksi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis jumlah leukosit dan hitung jenis leukosit pada pasien anak dengan ISPA di KPRJ KJP Medical Center Depok tahun 2025. Penelitian menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan desain potong lintang (cross-sectional), melibatkan 66 anak usia 0–5 tahun yang didiagnosis ISPA. Pemeriksaan darah dilakukan menggunakan alat penganalisis hematologi otomatis, dan data dianalisis secara deskriptif menggunakan SPSS versi 27. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 30.30% responden mengalami leukositosis, 13.64% leukopenia, dan 56.06% memiliki jumlah leukosit dalam batas normal. Pada hitung jenis leukosit ditemukan neutrofilia pada 24.24% responden dan limfositosis pada 36.36% responden. Temuan ini menunjukkan bahwa pemeriksaan jumlah leukosit dan hitung jenis leukosit dapat memberikan gambaran awal mengenai respons imun serta membantu penentuan kemungkinan etiologi infeksi pada anak dengan ISPA. Pemeriksaan hematologi rutin dapat dimanfaatkan sebagai alat penunjang diagnostik awal dalam penatalaksanaan ISPA pada anak.

**Kata kunci:** Hematologi, ISPA, Leukosit, Limfositosis, Neutrofilia

### ABSTRAK

*Acute Respiratory Infection (ARI) remains one of the leading causes of morbidity among children in Indonesia. Hematological examinations, particularly the leukocyte differential count, provide important diagnostic information for distinguishing bacterial from viral infections and for assessing the body's immune response to infection. This study aimed to analyze leukocyte levels and leukocyte differential counts among pediatric patients with ARI at KPRJ KJP Medical Center, Depok, in 2025. A quantitative descriptive study with a cross-sectional design was conducted involving 66 children aged 0–5 years diagnosed with ARI. Blood examinations were performed using an automated hematology analyzer, and data were analyzed descriptively using SPSS version 27. The results showed that 30.30% of the participants had leukocytosis, 13.64% had leukopenia, and 56.06% had normal leukocyte counts. Differential leukocyte analysis revealed neutrophilia in 24.24% of the participants and lymphocytosis in 36.36%. These findings indicate that leukocyte count and leukocyte differential count examinations can provide an initial overview of the immune response and assist in determining the probable etiology of infection in children with ARI. Routine hematological examinations may serve as a useful initial diagnostic support tool in the management of pediatric ARI.*

**Keywords:** ARI, Hematology, Leukocyte, Lymphocytosis, Neutrophilia

Koresponden:

Nama : Siti Nur Fauziah  
Alamat : Jl. Gas Alam No.20, Curug, Kec. Cimanggis, Kota Depok, Jawa Barat  
No. Hp : +62 852-5364-3473  
e-mail : ffzia6047@gmail.com

## PENDAHULUAN

Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat utama di dunia yang hingga saat ini masih menjadi penyebab morbiditas dan mortalitas tinggi, khususnya pada anak usia balita [1]. Menurut data WHO tahun 2024, ISPA berkontribusi terhadap lebih dari 4 juta kematian anak setiap tahunnya, dengan pneumonia sebagai penyebab terbanyak. Menurut Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), infeksi saluran pernapasan bawah, terutama pneumonia, masih termasuk penyebab utama kematian pada anak balita secara global dan memberikan beban penyakit yang besar di negara berkembang. Di Indonesia, Survei Kesehatan Indonesia tahun 2023 mencatat prevalensi ISPA pada balita sebesar 34.2%, angka yang menunjukkan beban penyakit ini masih cukup tinggi. Kondisi tersebut memperlihatkan bahwa ISPA masih menjadi permasalahan serius yang membutuhkan strategi diagnostik dan penatalaksanaan yang lebih efektif [2].

Fenomena tingginya kasus ISPA pada anak berhubungan erat dengan faktor risiko seperti polusi udara, status gizi yang kurang baik, lingkungan padat penduduk, serta daya tahan tubuh yang rendah (Adri, 2023). Faktor-faktor ini mempercepat penyebaran infeksi saluran pernapasan pada kelompok usia rentan. Selain itu, penggunaan antibiotik yang tidak tepat pada ISPA seringkali menjadi masalah baru, yakni meningkatnya resistensi bakteri terhadap antibiotik. Hal ini menegaskan perlunya metode penunjang diagnosis sederhana namun informatif untuk membedakan infeksi virus dan bakteri [3,4].

Berbagai penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa perubahan profil leukosit memiliki hubungan erat dengan respons inflamasi pada infeksi saluran pernapasan anak [5]. Peningkatan jumlah leukosit total, terutama neutrofil, sering ditemukan pada infeksi bakteri akut akibat aktivasi sistem imun bawaan yang merangsang pelepasan mediator inflamasi dan migrasi neutrofil ke lokasi infeksi. Sebaliknya, infeksi virus umumnya ditandai dengan peningkatan limfosit sebagai bagian dari respons imun adaptif terhadap antigen virus. Beberapa studi juga melaporkan bahwa rasio neutrofil-limfosit dapat digunakan sebagai indikator inflamasi sistemik yang membantu memprediksi tingkat keparahan infeksi pada anak. Temuan tersebut memperlihatkan bahwa parameter hematologi rutin tidak hanya berfungsi sebagai pemeriksaan laboratorium dasar, tetapi juga memiliki nilai klinis dalam mendukung penegakan diagnosis serta evaluasi perkembangan penyakit ISPA pada kelompok usia balita [6,7].

Di sisi lain, keterbatasan fasilitas diagnostik lanjutan di berbagai layanan kesehatan primer masih menjadi kendala dalam penanganan ISPA pada anak. Pemeriksaan kultur bakteri, polymerase chain reaction (PCR), maupun biomarker inflamasi spesifik seperti prokalsitonin memerlukan biaya yang relatif tinggi dan waktu pemeriksaan yang lebih lama, sehingga belum dapat diterapkan secara optimal di semua fasilitas kesehatan. Oleh karena itu, pemeriksaan hematologi rutin menjadi alternatif yang lebih mudah diakses karena bersifat cepat, sederhana, dan ekonomis. Analisis jumlah leukosit dan hitung jenis leukosit dapat memberikan gambaran awal mengenai kemungkinan etiologi infeksi sehingga membantu tenaga kesehatan dalam menentukan terapi yang lebih tepat dan rasional. Pendekatan ini menjadi penting untuk mengurangi penggunaan antibiotik yang tidak sesuai indikasi serta mendukung program pengendalian resistensi antimikroba yang saat ini menjadi perhatian global dalam pelayanan kesehatan anak [8].

Pemeriksaan hematologi, khususnya jumlah leukosit dan hitung jenis leukosit, merupakan salah satu alternatif solusi yang dapat membantu dokter dalam membedakan etiologi ISPA. Teori hematologi menjelaskan bahwa neutrofil cenderung meningkat pada infeksi bakteri akut, sedangkan limfosit meningkat pada infeksi virus. Leukopenia dapat menjadi tanda adanya infeksi virus atau gangguan sistem imun [9]. Dengan demikian, analisis leukosit dapat menjadi parameter diagnostik awal yang praktis, cepat, dan ekonomis dalam mendukung pengambilan keputusan terapi, sekaligus mencegah penggunaan antibiotik secara irasional.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menganalisis jumlah leukosit dan hitung jenis leukosit pada anak usia 0–5 tahun yang didiagnosis ISPA di KPRJ KJP

Medical Center Depok. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi praktisi kesehatan dalam memperkuat diagnosis awal ISPA, menjadi bahan pertimbangan klinis dalam menentukan terapi yang tepat, serta memberikan kontribusi ilmiah dalam bidang hematologi klinik. Dengan adanya data ini, diharapkan pula dapat mendukung upaya pengendalian resistensi antibiotik melalui penggunaan yang lebih rasional.

## **METODE**

Penelitian ini menggunakan desain deskriptif kuantitatif dengan pendekatan potong lintang (cross-sectional). Desain deskriptif dipilih karena penelitian bertujuan untuk menggambarkan profil jumlah leukosit dan hitung jenis leukosit pada anak usia 0–5 tahun yang mengalami Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) tanpa melakukan intervensi terhadap subjek penelitian. Pendekatan cross-sectional digunakan karena seluruh variabel penelitian diamati dan diukur pada waktu yang sama berdasarkan data pemeriksaan laboratorium pasien selama periode penelitian berlangsung. Desain ini dinilai sesuai untuk memberikan gambaran karakteristik hematologi pada pasien ISPA secara cepat, efisien, dan sistematis.

Penelitian dilaksanakan di KPRJ KJP Medical Center Depok pada periode Januari hingga Juni 2025. Lokasi penelitian dipilih karena fasilitas kesehatan tersebut memiliki layanan laboratorium hematologi rutin yang aktif serta jumlah kunjungan pasien anak dengan diagnosis ISPA yang cukup tinggi. Populasi penelitian mencakup seluruh anak usia 0–5 tahun yang didiagnosis suspek ISPA berdasarkan data rekam medis klinik selama periode penelitian. Diagnosis suspek ISPA ditetapkan berdasarkan hasil pemeriksaan klinis dokter yang tercatat pada rekam medis pasien. Berdasarkan data registrasi pasien selama periode penelitian, terdapat 66 pasien anak usia 0–5 tahun yang memenuhi kriteria penelitian. Oleh karena jumlah populasi yang memenuhi kriteria relatif terbatas, penelitian ini menggunakan teknik total sampling, yaitu seluruh anggota populasi yang memenuhi kriteria dimasukkan sebagai sampel penelitian. Dengan demikian, jumlah sampel akhir penelitian adalah 66 anak. Penggunaan total sampling dilakukan untuk memaksimalkan pemanfaatan data yang tersedia dan meminimalkan risiko bias seleksi.

Kriteria inklusi penelitian meliputi: (1) anak usia 0–5 tahun yang tercatat dalam rekam medis dengan diagnosis suspek ISPA oleh dokter, (2) memiliki hasil pemeriksaan hematologi rutin yang lengkap meliputi jumlah leukosit dan hitung jenis leukosit, serta (3) menjalani pemeriksaan laboratorium pada periode Januari–Juni 2025. Adapun kriteria eksklusi meliputi: (1) data rekam medis yang tidak lengkap, (2) hasil pemeriksaan hematologi yang tidak dapat dibaca atau terdokumentasi secara utuh, dan (3) pasien yang diketahui memiliki riwayat kelainan hematologi, penyakit autoimun, keganasan, atau kondisi lain yang berpotensi memengaruhi jumlah dan distribusi leukosit.

Sumber data penelitian berasal dari data sekunder berupa hasil pemeriksaan laboratorium hematologi rutin dan hitung jenis leukosit yang dilakukan di laboratorium KPRJ KJP Medical Center. Variabel yang diamati dalam penelitian ini meliputi jumlah leukosit total dan hitung jenis leukosit yang terdiri atas neutrofil, limfosit, monosit, eosinofil, dan basofil. Jumlah leukosit dikategorikan menjadi leukopenia, normal, dan leukositosis berdasarkan nilai rujukan laboratorium yang digunakan pada fasilitas pelayanan kesehatan tersebut. Sementara itu, hasil hitung jenis leukosit diklasifikasikan sebagai rendah, normal, atau meningkat berdasarkan nilai rujukan menurut kelompok usia anak. Instrumen penelitian menggunakan seperangkat alat pengambilan darah vena, reagen MDT, serta hematology analyzer otomatis tipe WAP LAB WP-330. Alat tersebut telah melalui proses kalibrasi dan kontrol kualitas secara berkala sesuai standar laboratorium klinik untuk menjamin akurasi dan reliabilitas hasil pemeriksaan. Pemeriksaan hematologi dilakukan oleh petugas laboratorium yang kompeten sesuai prosedur operasional standar yang berlaku di laboratorium klinik.

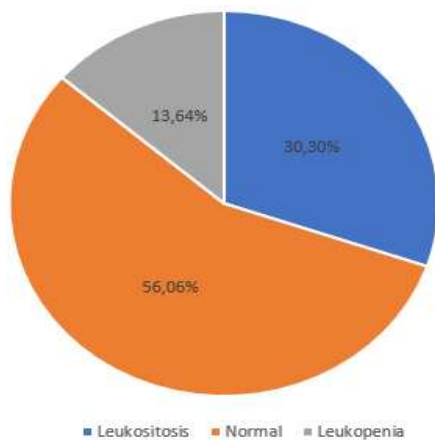
Prosedur pengumpulan data diawali dengan identifikasi data pasien anak usia 0–5 tahun yang terdiagnosis suspek ISPA berdasarkan rekam medis klinik. Selanjutnya dilakukan pencatatan hasil pemeriksaan hematologi

rutin dan hitung jenis leukosit ke dalam lembar pengumpulan data penelitian. Data yang telah diperoleh kemudian dilakukan pengkodean, pengecekan ulang, dan verifikasi untuk memastikan kelengkapan serta validitas data sebelum dianalisis. Seluruh identitas pasien dijaga kerahasiaannya dengan menggunakan kode numerik pada setiap data penelitian.

Analisis data dilakukan secara deskriptif menggunakan perangkat lunak Statistical Package for the Social Sciences (SPSS). Data disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi, persentase, nilai rerata, serta nilai minimum dan maksimum untuk menggambarkan karakteristik jumlah leukosit dan hitung jenis leukosit pada anak dengan ISPA. Analisis deskriptif digunakan untuk memberikan gambaran umum mengenai pola perubahan hematologi yang ditemukan pada pasien selama periode penelitian. Metode analisis ini mengacu pada penelitian sebelumnya mengenai gambaran hematologi pada infeksi saluran pernapasan dengan modifikasi yang disesuaikan dengan kondisi dan kebutuhan penelitian saat ini.

## HASIL

Penelitian ini menganalisis jumlah leukosit dan hitung jenis leukosit pada pasien ISPA di KPRJ KJP Medical Center Depok dengan kategori usia 0-5 tahun dari 66 responden, 56.06% memiliki jumlah leukosit normal, 30.30% mengalami leukositosis, dan 13.64% mengalami leukopenia. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis kadar dan diferensiasi leukosit pada pasien ISPA anak di KPRJ KJP Medical Center Depok tahun 2025.



Gambar 1. Jumlah Leukosit

Gambar ini menggambarkan proporsi pasien ISPA anak ini mengindikasikan bahwa tidak semua anak dengan ISPA menunjukkan kelainan leukosit total, namun variasi jumlah leukosit dapat merefleksikan perbedaan respon imun terhadap infeksi.

**Tabel 1. Data Hasil Pemeriksaan Jenis Leukosit Pada Pasien ISPA di KPRJ KJP Medical Center Depok**

Jenis Lekosit	Tinggi		Normal		Rendah	
	n	%	n	%	n	%
Basofil	0	0	66	100	0	0
Eosinofil	0	0	64	96.96	2	3.03
Neutrofil	16	24.24	32	48.48	18	27.27
Limfosit	24	36.36	34	51.51	8	12.12
Monosit	0	0	65	98.8	1	1.51

Hasil analisis hitung jenis menunjukkan bahwa neutrofilia ditemukan pada 24.24% responden, limfositosis pada 36.36%, sedangkan monosit, eosinofil, dan basofil sebagian besar berada dalam batas normal (98.48%, 96.96%, dan 100%). Analisis hitung jenis leukosit menunjukkan bahwa neutrofilia ditemukan pada 24.24% responden, sedangkan limfositosis pada 36.36%. Temuan ini sejalan dengan teori hematologi bahwa neutrofil meningkat pada infeksi bakteri, sementara limfosit cenderung meningkat pada infeksi virus. Sementara itu, sebagian besar monosit, eosinofil, dan basofil berada dalam batas normal, menandakan bahwa kedua jenis sel tersebut tidak dominan pada kasus ISPA dalam penelitian ini.

## PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan jumlah leukosit dan hitung jenis leukosit pada anak usia 0–5 tahun yang didiagnosis ISPA di KPRJ KJP Medical Center Depok. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar responden memiliki jumlah leukosit dalam rentang normal (56.06%), sedangkan 30.30% mengalami leukositosis dan 13.64% mengalami leukopenia. Temuan ini menunjukkan bahwa respons hematologi pada pasien ISPA anak bersifat bervariasi dan tidak selalu ditandai dengan peningkatan jumlah leukosit total.

Proporsi leukosit normal yang lebih tinggi dibandingkan leukositosis menunjukkan bahwa jumlah leukosit total memiliki keterbatasan dalam menggambarkan proses infeksi secara spesifik. Pada beberapa kasus infeksi saluran pernapasan, terutama yang bersifat ringan hingga sedang, jumlah leukosit dapat tetap berada dalam batas normal meskipun proses inflamasi sedang berlangsung [10,11]. Oleh karena itu, interpretasi jumlah leukosit perlu dilakukan bersamaan dengan parameter hematologi lainnya, termasuk hitung jenis leukosit [12,13].

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa limfositosis ditemukan pada 36.36% responden dan merupakan perubahan hitung jenis leukosit yang paling sering ditemukan. Secara fisiologis, limfosit berperan dalam respons imun adaptif terhadap berbagai agen infeksi. Peningkatan jumlah limfosit sering dilaporkan pada berbagai penyakit infeksi yang melibatkan aktivasi sistem imun seluler dan humoral [14]. Temuan ini menunjukkan bahwa pemeriksaan hitung jenis leukosit dapat memberikan informasi tambahan yang tidak diperoleh dari jumlah leukosit total semata.

Sebaliknya, neutrofilia ditemukan pada 24.24% responden, sedangkan sebagian responden menunjukkan jumlah neutrofil yang lebih rendah dibandingkan nilai rujukan. Neutrofil merupakan komponen utama sistem imun bawaan yang berperan dalam proses fagositosis dan respons inflamasi akut. Perubahan jumlah neutrofil pada penelitian ini menunjukkan adanya variasi respons imun yang kemungkinan dipengaruhi oleh fase penyakit, kondisi klinis pasien, maupun karakteristik individu masing-masing anak.

Pada parameter leukosit lainnya, sebagian besar responden menunjukkan nilai eosinofil, basofil, dan monosit dalam rentang normal [15]. Temuan ini mengindikasikan bahwa perubahan hematologi yang paling menonjol pada populasi penelitian terjadi pada komponen limfosit dan neutrofil. Hasil tersebut memperlihatkan bahwa pemeriksaan hitung jenis leukosit lebih informatif dibandingkan hanya mengandalkan jumlah leukosit total dalam evaluasi pasien ISPA.

Hasil penelitian ini sejalan dengan berbagai penelitian sebelumnya yang melaporkan bahwa perubahan distribusi leukosit lebih bermanfaat dibandingkan jumlah leukosit total dalam menggambarkan respons imun pada penyakit infeksi [16]. Oleh karena itu, pemeriksaan darah lengkap yang mencakup jumlah leukosit dan hitung jenis leukosit dapat digunakan sebagai pemeriksaan penunjang awal yang mudah, cepat, dan relatif ekonomis dalam praktik klinis sehari-hari.

Meskipun demikian, penelitian ini memiliki keterbatasan karena menggunakan desain deskriptif dan hanya memanfaatkan data hematologi rutin. Penelitian ini tidak melakukan pemeriksaan etiologi spesifik seperti

kultur mikrobiologi, pemeriksaan antigen, atau polymerase chain reaction (PCR), sehingga penyebab infeksi tidak dapat dipastikan. Oleh karena itu, hasil penelitian perlu diinterpretasikan sebagai gambaran profil hematologi pasien ISPA dan bukan sebagai dasar untuk menentukan etiologi infeksi secara definitif.

## KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa pada anak dengan ISPA di KPRJ KJP Medical Center Depok, sebagian besar responden memiliki jumlah leukosit dalam batas normal 56.06%, sementara ditemukan leukositosis pada 30.30% dan leukopenia pada 13.64% kasus. Analisis hitung jenis menunjukkan neutrofilia pada 24.24% yang mengindikasikan kemungkinan infeksi bakteri, serta limfositosis pada 36.36% yang menggambarkan dominasi infeksi virus. Dengan demikian, tujuan penelitian untuk menganalisis jumlah leukosit dan hitung jenis leukosit tercapai, sekaligus membuktikan bahwa pemeriksaan hematologi sederhana dapat memberikan informasi awal mengenai etiologi ISPA serta mendukung rasionalisasi penggunaan antibiotik pada anak.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Li H, Xiao J, Liao M, Wan L, Huang Q, Feng B, et al. 2-week prevalence and associated factors of fever, diarrhea, and coexisting fever and diarrhea among children aged 6–23 months in rural Hunan Province. *Sci Rep.* 2024;14(1):13867. [[View at Publisher](#)] [[Google Scholar](#)]
2. Sari DP, Ratnawati D. Pendidikan Kesehatan Meningkatkan Tingkat Pengetahuan dan Sikap Ibu dalam Merawat Balita dengan ISPA: Health Education Increases the Level of Knowledge and Attitudes of Mothers in Caring for Toddlers with acute respiratory infections. *J Ilm Ilmu Keperawatan Indones.* 2020;10(02):39–45. [[View at Publisher](#)] [[Google Scholar](#)]
3. Wakino S. Trace Elements and Their Management in Dialysis Patients—Pathophysiology and Clinical Manifestations. *Kidney Dial.* 2023;3(3):274–96. [[View at Publisher](#)] [[Google Scholar](#)]
4. Murni IK, Prawirohartono EP, Triasih R. Potential role of vitamins and zinc on acute respiratory infections including Covid-19. *Glob Pediatr Heal.* 2021;8:2333794X211021739. [[View at Publisher](#)] [[Google Scholar](#)]
5. Ari M, Ari HF, Cengiz H. Advanced Biomarkers For Prognostic Evaluation of Pneumonia Severity In Pediatric Intensive Care: Focus On Novel Inflammatory And Hematological Ratios. *Ital J Pediatr.* 2025;51(1):168. [[View at Publisher](#)] [[Google Scholar](#)]
6. Barffour MA, Hinnouho GM, Wessells KR, Kounnavong S, Ratsavong K, Sithideth D, et al. Effects of therapeutic zinc supplementation for diarrhea and two preventive zinc supplementation regimens on the incidence and duration of diarrhea and acute respiratory tract infections in rural Laotian children: A randomized controlled trial. *J Glob Health.* 2020;10(1):10424. [[View at Publisher](#)] [[Google Scholar](#)]
7. Chorazka M, Flury D, Herzog K, Albrich WC, Vuichard-Gysin D. Clinical outcomes of adults hospitalized for laboratory confirmed respiratory syncytial virus or influenza virus infection. *PLoS One.* 2021;16(7):e0253161. [[View at Publisher](#)] [[Google Scholar](#)]
8. Tandjungbulu YF, Mahlil M, Kalma K, Hurustiaty H, Widarti W, Nuradi N. Tinjauan Pemeriksaan Hitung Jumlah Trombosit, Leukosit, dan Jenis Leukosit Pada Pasien Terkonfirmasi Coronavirus Disease 2019. *J Media Anal Kesehat.* 2021;12(2):153–62. [[View at Publisher](#)] [[Google Scholar](#)]
9. Schäfer K, Sasaran MO. Prognostic value of hematological parameters in childhood respiratory tract infections. *Rom J Pediatr Rom Pediatr.* 2022;71(2). [[View at Publisher](#)] [[Google Scholar](#)]
10. Zhang F, Xia Y, Su J, Quan F, Zhou H, Li Q, et al. Neutrophil diversity and function in health and disease. *Signal Transduct Target Ther.* 2024;9(1):343. [[View at Publisher](#)] [[Google Scholar](#)]
11. Hannoodee S, Nasuruiddin DN. Acute inflammatory response. In: *StatPearls* [Internet]. StatPearls

- Publishing; 2024. [[View at Publisher](#)] [[Google Scholar](#)]
12. Dewi MS, Dewi NPS, Aprilia MD, Andaini LS, Hindiani LA, Lathifah KM, et al. Sistem Hematologi dan Imunologi: Sinergi Kompleks dalam Pertahanan Tubuh. *Jejak Digit J Ilm Multidisiplin*. 2025;1(6):4364–70. [[View at Publisher](#)] [[Google Scholar](#)]
  13. Putri SG. Perbandingan Jumlah Neutrofil Dan Limfosit dengan Skala Tubex 4 dan 6 pada Pasien Demam Tifoid Anak di Rumah Sakit Advent Bandar Lampung 2020-2024. *Poltekkes Kemenkes Tanjung Karang*; 2025. [[View at Publisher](#)] [[Google Scholar](#)]
  14. Hanifah TE. Hubungan Neutrofil Granula Toksik, Jumlah Neutrofil Absolut, dan Jumlah Leukosit dengan Bakteri Pada Pasien ISPA di RSUD Jend. Ahmad Yani Kota Metro. *Poltekkes kemenkes tanjungkarang*; 2024. [[View at Publisher](#)] [[Google Scholar](#)]
  15. Gan Y, Zhang G, Sun H, Lyu X. Clinical characteristics and risk factors for bacterial co-infections in COVID-19 patients: a retrospective study. *J Glob Antimicrob Resist*. 2024;38:6–11. [[View at Publisher](#)] [[Google Scholar](#)]
  16. Saputri H, Arsa S, Firdus F, Rosnizar R. Interaksi Sistem Imun dan Hematologi dalam Mekanisme Pertahanan Tubuh: Tinjauan Immunobiologi. *Jejak Digit J Ilm Multidisiplin*. 2026;2(4):5190–201. [[View at Publisher](#)] [[Google Scholar](#)]