



Evaluasi Jumlah Monosit, Jumlah Limfosit dan Kadar Anti *Streptolysin-O* pada Pasien Tonsilitis Anak

Evaluation of Monocyte Count, Lymphocyte Count, and Anti Streptolysin-O in Pediatric Tonsillitis

Hanny Dwi Indah Nurcahyani¹, Dita Pratiwi Kusuma Wardani^{1*}, Arif Mulyanto¹, Kurnia Rhitma Dhanti¹

¹Teknologi Laboratorium Medik D4, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Purwokerto

*Corresponding author: Jalan KH. Ahmad Dahlan, Dukuhwaluh, Purwokerto, Provinsi Jawa Tengah, 53182, Indonesia.

E-mail addresses: ditapратиwi@ump.ac.id

2025 BIODIVERSE: Jurnal Biodiversitas dan Bioteknologi

Abstract

Tonsillitis is the inflammation of the tonsils that can occur in children, caused by the bacteria *Streptococcus haemolyticus* and *Streptococcus pyogenes*. Poor oral hygiene, physical exhaustion, and certain types of food are other risk factors for chronic tonsillitis. When bacteria enter the tonsil tissue, monocytes differentiate into macrophages that destroy foreign objects. Activated lymphocytes differentiate into plasma cells that produce ASO antibodies. This study aims to determine the relationship between the number of monocytes and lymphocytes and Anti-Streptolysin-O levels in pediatric tonsillitis patients. This study was an observational analytical study with a cross-sectional design conducted in July-August 2025 at Dr. R. Goeteng Taroenadibrata Purbalingga Regional General Hospital by measuring the number of monocytes and lymphocytes using a hematology analyzer and Anti-Streptolysin-O levels using the latex agglutination method. The sample size for this study was 32 pediatric tonsillitis patients using accidental sampling. The relationship between monocyte and lymphocyte counts and ASO levels was analyzed using Spearman's rho correlation test. The results of the Spearman's rho correlation test showed that there was no correlation between the number of monocytes and ASO levels ($p=0.637$, $r=0.087$) or between the number of lymphocytes and ASO levels ($p=0.412$, $r=-0.150$). There was no correlation between the number of monocytes and lymphocytes and ASO levels in pediatric tonsillitis patients. More research is needed on inflammatory markers such as HsCRP, Procalcitonin (PCT) and Interleukin 6 (IL-6).

Article info

Article history:

Received : 25 November 2025

Revised : 12 December 2025

Accepted : 29 December 2025

Available online : 31 December 2025

Keywords:

anti streptolysin-O
lymphocytes
monocytes
tonsillitis

1. PENDAHULUAN

Tonsilitis terjadi karena peradangan yang disebabkan oleh infeksi bakteri *Streptococcus* Grup A pada amandel dan umumnya diderita oleh anak-anak berusia 5-12 tahun. Rasa mengganjal di tenggorokan dan kesulitan menelan dapat disebabkan oleh pembesaran tonsil yang disebabkan oleh peradangan [1]. Tahun 2022, *World Health Organization* (WHO) menyatakan bahwa kasus

penyakit *Streptococcus* grup A invasif (iGAS) telah meningkat. Kelompok usia yang paling terpengaruh adalah anak-anak di bawah usia 10 tahun. Berdasarkan Departemen Kesehatan RI, prevalensi tonsilitis mencapai 214.666 kasus, atau sekitar 23% dari total kasus [2]. Berdasarkan data dari Poliklinik THT-KL RSUD dr. R. Goeteng Taroenadibrata Purbalingga diketahui bahwa jumlah penderita tonsilitis akut maupun kronik selama bulan Agustus-Oktober 2024, tercatat total 70 pasien, terdiri atas 28 pasien anak-anak serta 42 pasien remaja dan dewasa.

Tonsilitis kronis dapat menyebabkan pembesaran tonsil menyebabkan kesulitan menelan karena ada sesuatu mengganjal di tenggorokan. Dalam beberapa kasus, anak-anak biasanya mengalami keluhan seperti mengorok saat tidur atau sesak napas karena besarnya tonsil dapat mengganggu jalur pernafasan. Beberapa anak memiliki gejala lain seperti demam, kesulitan menelan, nyeri pada tenggorokan, pembesaran nodus limfatikus dan mengantuk di siang hari [3].

Pemeriksaan Anti *Streptolysin-O* dapat digunakan untuk mengidentifikasi antibodi terhadap *Streptolysin-O* yang dihasilkan oleh bakteri *Streptococcus β hemolyticus* Grup A. Hasil pemeriksaan ASO yang positif menunjukkan bahwa tubuh bereaksi terhadap infeksi *Streptococcus β hemolyticus* grup A [4]. Limfosit memiliki peran penting dalam sistem imun tubuh, untuk melawan bakteri atau virus yang masuk dan berkembangbiak dalam tubuh. *Antigen Presenting Cell* menerima antigen saat masuk ke dalam tubuh, lisosom mencernanya, kemudian berinteraksi dengan antigen yang terikat dan mengubahnya menjadi sel imun fungsional [5]. Jaringan di dalam tonsil saling berinteraksi antara limfosit dan sel imun bawaan dalam mengendalikan respon terhadap berbagai infeksi. Monosit pada tonsil mengembangkan fenotipe yang diaktifkan secara alternatif dan berpotensi mengimbangi peningkatan inflamasi [6].

Penelitian sebelumnya bahwa terdapat hubungan antara kadar Anti *Streptolysin-O* dengan jumlah limfosit pada pasien tonsilitis anak, yang ditandai dengan peningkatan jumlah limfosit ($p=0,001$) [7]. Kemudian pada penelitian lain, terdapat korelasi antara kadar Anti *Streptolysin-O* dengan jumlah monosit pada pasien tonsilitis, yang ditandai dengan peningkatan jumlah monosit ($p=0,001$), ($r=0,924$) [8]. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara jumlah monosit dan limfosit dengan kadar Anti *Streptolysin-O* pada pasien tonsilitis anak RSUD dr. R. Goeteng Taroenadibrata Purbalingga.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan desain penelitian observasional analitik dengan rancangan *cross sectional*. Penelitian ini dilakukan pada bulan Juli-Agustus 2025 setelah mendapat persetujuan dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan Universitas Muhammadiyah Purwokerto dengan nomor registrasi KEPK/UMP/144/VII/2025. Penelitian ini melibatkan 32 orang pasien tonsilitis anak di RSUD dr. R. Goeteng Taroenadibrata Purbalingga. Pengambilan sampel dilakukan secara *accidental sampling* dengan kriteria inklusi antara lain, pasien tonsilitis anak berusia 5-13 tahun di Poli Anak dan Poli THT RSUD dr. R. Goeteng Taroenadibrata Purbalingga dari bulan Juli-Agustus 2025, bersedia menandatangani *informed consent* yang dibuktikan melalui persetujuan orang tua/wali, pasien tonsilitis anak yang menjalani rawat inap maupun rawat jalan dengan infeksi akut maupun kronis. Kriteria eksklusi antara lain, sampel darah lisis, lipemik dan ikterik. Pasien tonsilitis anak yang menjalani tonsilektomi dibuktikan dengan data rekam medis.

Alat yang digunakan adalah *Hematology analyzer* 5 diff, spuit 3 mL, tabung vacutainer ungu dan merah, *tourniquet*, mikropipet, rak tabung, sentrifus, rotator dan *yellow tip*. Bahan yang digunakan adalah alkohol swab 70%, plester, kit reagen ASO dan sampel darah pasien tonsilitis.

Pengambilan darah vena

Sampel darah vena yang diambil pada lengan pasien sebanyak 3 mL, kemudian dibagi menjadi dua tabung vacutainer tutup merah dan ungu. Sampel serum pada tabung tutup merah digunakan untuk pemeriksaan ASO dan sampel darah EDTA pada tabung tutup ungu untuk pemeriksaan jumlah monosit dan limfosit menggunakan alat *Hematology analyzer* 5 diff metode *flowcytometri* [9].

Pemeriksaan Kadar ASO

Kadar ASO diukur menggunakan Glory ASO KIT metode aglutinasi lateks secara semi kuantitatif. Pengukuran ini dilakukan dengan cara kontrol negatif ditetaskan 1 tetes pada *slide* pertama. Kontrol positif ditetaskan 1 tetes pada *slide* ke-2. Serum ditetaskan pada *slide* ke-3. Masing-masing *slide* ditetaskan reagen ASO. Jika terjadi aglutinasi pada *slide* ke-3 dilanjutkan dengan NaCl fisiologis 0,9% dipipet 50 µL pada *slide* test ke-4 hingga ke-6 kemudian ditambahkan dengan serum sampel sebanyak 50 µL pada *slide* 4 dan dihomogenkan. Diulangi langkah tersebut hingga *slide* 6. Kemudian ditetaskan reagen ASO lateks pada masing-masing 1 tetes pada setiap *slide* tes. Dihomogenkan dengan cara diputar dengan kecepatan 1000 rpm dan

dibaca pada sinar terang setelah 2 menit. Kadar ASO diperoleh dari hasil kali antara pengenceran tertinggi yang menunjukkan aglutinasi positif Normal kadar ASO pada orang dewasa sebesar 200 IU/mL dalam serum [10].

Pemeriksaan jumlah monosit dan limfosit

Jumlah monosit dan limfosit diukur menggunakan *Hematology Analyzer 5 diff* metode *flowcytometri*. Sampel diletakkan pada rak sampel. Hasil keluar otomatis dengan mencetak kertas hasil. Nilai normal monosit dalam darah sebesar 200-800 mm³ atau sekitar 2-8% di dalam sel darah putih. Nilai normal limfosit darah sebesar 3.000-9.500 mm³ atau sekitar 25-40% [11].

Analisis Data

Untuk mengetahui hubungan antara jumlah monosit dengan kadar ASO dilakukan uji korelasi *Spearman rho*. Untuk mengetahui hubungan antara jumlah limfosit dengan kadar ASO dilakukan uji korelasi *Spearman rho*. Untuk mengetahui hubungan antara jumlah monosit dan limfosit dengan kadar ASO dilakukan uji Regresi Linear.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik pasien Tonsilitis anak di RSUD dr. R. Goeteng Taroenadibrata Purbalingga disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Pasien Tonsilitis Anak di RSUD dr. R. Goeteng Taroenadibrata Purbalingga

No.	Karakteristik	Jumlah (N)	Frekuensi (%)	Rerata±SD	Median (Min-Max)
1.	Umur Responden (Tahun)	32	100	9,13±2,709	9 (5-13)
2.	Jumlah Monosit (mm ³)	32	100	456,25±307,893	500,00 (0-1100)
3.	Jumlah Limfosit (mm ³)	32	100	3503,13±1164,378	3500,00 (900-5800)
4.	Kadar ASO (IU/mL)	32	100	150,00±175,977	200,00 (0-800)
5.	Jenis Kelamin				
	Laki-laki	18	56,3		
	Perempuan	14	43,8		
6.	Infeksi Tenggorokan dan Kesulitan Menelan				
	Ya	21	65,6		
	Tidak	11	34,4		
7.	Tonsilitis Berulang				
	Ya	16	50,0		
	Tidak	16	50,0		
8.	Konsumsi Makanan Manis				
	Ya	26	81,3		
	Tidak	6	18,8		
9.	Bau Mulut				
	Ya	20	62,5		
	Tidak	12	37,5		
10.	Demam dan Sakit Tenggorokan				
	Ya	22	68,8		
	Tidak	10	31,3		
11.	Mengganti Sikat Gigi				
	Ya	13	40,6		
	Tidak	19	59,4		
12.	Konsumsi MSG, Berpengawet dan Berperasa				
	Ya	23	71,9		
	Tidak	9	28,1		
13.	Konsumsi Minuman Dingin				
	Ya	23	71,9		
	Tidak	9	28,1		
14.	Rutin Sikat Gigi				
	Ya	11	34,4		
	Tidak	19	65,6		
15.	Pemeriksaan Darah Rutin				
	Ya	17	53,1		
	Tidak	15	46,9		

Sumber : Data primer

Tabel 1 diketahui bahwa rerata usia pasien tonsilitis anak sebesar $9,13 \pm 2,709$ tahun. Rerata jumlah monosit (mm^3) sebesar $456,25 \pm 307,893 \text{ mm}^3$ dengan jumlah monosit terendah 0 mm^3 sedangkan tertinggi 1100 mm^3 . Rerata jumlah limfosit (mm^3) $3503,13 \pm 1164,378 \text{ mm}^3$ dengan jumlah limfosit terendah 900 mm^3 sedangkan tertinggi 5800 mm^3 . Rerata kadar ASO (IU/mL) sebesar $150,00 \pm 175,977 \text{ IU/mL}$ dengan kadar ASO terendah 0 IU/mL sedangkan tertinggi 800 IU/mL .

Pasien tonsilitis anak berjenis kelamin laki-laki sebanyak 18 orang (56,3%). Perempuan memiliki hormon estrogen yang meningkatkan sistem imun tubuh, terutama dengan meningkatkan respon antibodi humoral (yang terdiri dari antibodi di dalam darah) dan antibodi seluler (yang terdiri dari sel-sel imun). Akibatnya, laki-laki, yang tidak memiliki hormon estrogen, lebih rentan terhadap infeksi seperti tonsilitis kronik [12].

Menurut penelitian yang dilakukan Rahayu *et al.* [12], ketika terjadi infeksi tubuh merespon dengan menghasilkan sitokin proinflamasi dan menarik sel imun seperti neutrofil dan limfosit untuk membantu mengatasi infeksi. Namun, sel imun dapat merusak jaringan di tonsil, yang menyebabkan gejala nyeri tenggorokan hingga kesulitan menelan. Terjadinya infeksi tenggorokan dan kesulitan menelan pada tonsilitis sebanyak 21 pasien (65,6%). Pada kondisi ini mudah mengalami infeksi berulang, kerusakan permanen dapat terjadi pada penyembuhan yang tidak sempurna dan peradangan berulang pada jaringan tonsil. Akibatnya, bakteri patogen dapat bersarang di dalamnya, menyebabkan peradangan kronis [13]. Sebanyak 16 pasien (50,0%) pasien tonsilitis anak mengalami infeksi berulang. Satyani [14] menyatakan bahwa sistem kekebalan tubuh menanggapi infeksi bakteri atau virus yang menyerang tonsil, menyebabkan sakit tenggorokan dan peradangan yang mengarah pada demam. Sistem imun tubuh mengeluarkan sitokin ketika menemukan patogen. Sitokin meningkatkan suhu tubuh dengan merangsang sistem pengatur suhu otak. Sebanyak 22 pasien tonsilitis anak (68,8%) mengalami demam dan sakit tenggorokan.

Jenis makanan berpengaruh terjadinya infeksi tenggorokan seperti makanan mengandung MSG, berpengawet dan berperasa. Hal ini dapat menyebabkan iritasi pada tenggorokan dan lebih rentan terhadap mikroorganisme menyerang tonsil [16]. Pasien tonsilitis anak yang mengkonsumsi makanan manis sebanyak 26 pasien (81,3%), makanan mengandung MSG, berpengawet dan berperasa sebanyak 23 pasien (71,9%) sedangkan yang mengkonsumsi minuman dingin sebanyak 23 pasien (71,9%). Manurung [15], menyatakan bahwa minuman dingin dapat mempersingkat pembuluh darah di area tenggorokan, mengurangi aliran darah dan memperlambat respon imun. Kemampuan tubuh untuk melawan infeksi tenggorokan berkurang dengan penurunan aliran darah dan respons imun yang lambat.

Rongga mulut salah satu tempat untuk patogen berkembang, kebersihan gigi dan mulut yang buruk juga dapat menyebabkan biofilm dan debris makanan terbentuk yang kemudian menjadi batu amandel sehingga menyebabkan bau busuk. Selain itu, menyikat gigi yang jarang dapat menyebabkan pertumbuhan bakteri di mulut, yang meningkatkan risiko tonsilitis [18]. Sebanyak 20 pasien tonsilitis anak (62,5%) mengalami bau mulut, sebanyak 19 pasien tonsilitis anak (59,4%) tidak mengganti sikat gigi dan sebanyak 21 pasien tonsilitis anak (65,6%) tidak rutin menggosok gigi.

Menurut penelitian Sembiring [18], darah rutin salah satu pemeriksaan yang digunakan untuk mengevaluasi tonsilitis, serta menentukan tingkat keparahan peradangan. Pemeriksaan darah rutin seperti leukosit, eritrosit, monosit, limfosit, trombosit dan hemoglobin. Sebanyak 17 orang (53,1%) pasien tonsilitis anak yang melakukan pemeriksaan darah rutin. Hasil penelitian dari 32 sampel pasien tonsilitis anak di RSUD dr. R. Goeteng Taroenadibrata diperoleh hasil positif sebanyak 18 pasien (56,2%) sebesar 1:1 atau 200 IU/mL. Hasil positif menunjukkan adanya reaksi antara antigen *Streptolysin-O* di dalam reagen lateks dengan antibodi *Streptolysin-O* di dalam serum. Kadar Anti *Streptolysin-O* di dalam tubuh bereaksi terhadap infeksi *Streptococcus B hemolyticus* Grup A yang menjadi penyebab terjadinya infeksi saluran pernapasan [20].

Kadar ASO sebesar 200 IU/mL menunjukkan bahwa pasien menanggapi infeksi dengan menghasilkan antibodi terhadap toksin *Streptolysin O* yang dibuat oleh bakteri *Streptococcus B hemolyticus* grup A. Tonsilitis kronis menunjukkan kadar ASO dalam serum sebanyak 80-85%. Hasil positif ASO ditandai dengan terbentuk aglutinasi setelah dua menit pencampuran serum sampel dengan reagen ASO. Selain itu, pemeriksaan ASO digunakan sebagai pemeriksaan penunjang atau *screening* untuk mendeteksi infeksi *Streptococcus* penyebab tonsilitis [21]. Metode aglutinasi lateks memiliki keunggulan yaitu hanya memerlukan volume sampel serum 10-50 μL , kecepatan diagnostik 2-5 menit dan biaya rendah. Namun, metode ini terbatas

terhadap sensitifitas dan spesifisitas dibandingkan metode lain [22].

Tabel 2. Hubungan antara Jumlah Monosit dengan Kadar ASO pada Pasien Tonsilitis Anak

	Kadar ASO
Jumlah Monosit	p = 0,637 r = 0,087 N = 32

Sumber : Data primer

Tabel 2. didapatkan hasil koefisien korelasi (r) sebesar 0,087 dan *p-value* sebesar 0,637. Hasil tersebut menunjukkan kekuatan hubungan sangat lemah, sehingga menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan antara jumlah monosit dengan kadar ASO. Hasil pemeriksaan jumlah monosit pada pasien tonsilitis anak di RSUD dr. R. Goeteng Taroenadibrata didapatkan hasil rata rata normal. Hasil penelitian ini tidak selaras dengan Shabeeb and Naji [8] yang menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara jumlah monosit dengan kadar ASO di Rumah Sakit Baghdad Medical City dan Rumah Sakit Ibn Al Baladi ($p \leq 0,05$, $r=0,924$) bahwa jumlah monosit meningkat pada pasien tonsilitis anak berusia 6-12 tahun disertai kadar ASO yang tinggi. Peningkatan ini disebabkan oleh infeksi bakteri *Streptococcus* aktif, kadar ASO yang tinggi menunjukkan respon imun tubuh yang mengaktifkan dan memperbanyak monosit untuk melawan infeksi.

Monosit masuk ke jaringan tonsil yang meradang dan dapat berubah menjadi makrofag, berfungsi sebagai fagosit aktif untuk memerangi benda asing atau patogen seperti *S.hemolyticus*. Makrofag mengolah bakteri dan toksin Streptolysin-O yang dilepaskan dan mengolah antigen secara internal sebelum mengeluarkannya [23]. Aktivasi monosit fokus pada jaringan yang terinfeksi *Streptococcus* dan menjalankan fungsinya langsung di lokasi infeksi, sehingga jumlah monosit yang beredar di dalam darah tidak meningkat. Jumlah monosit dalam sirkulasi darah dapat tetap normal karena monosit lebih diarahkan untuk di jaringan yang membutuhkan pertahanan [24].

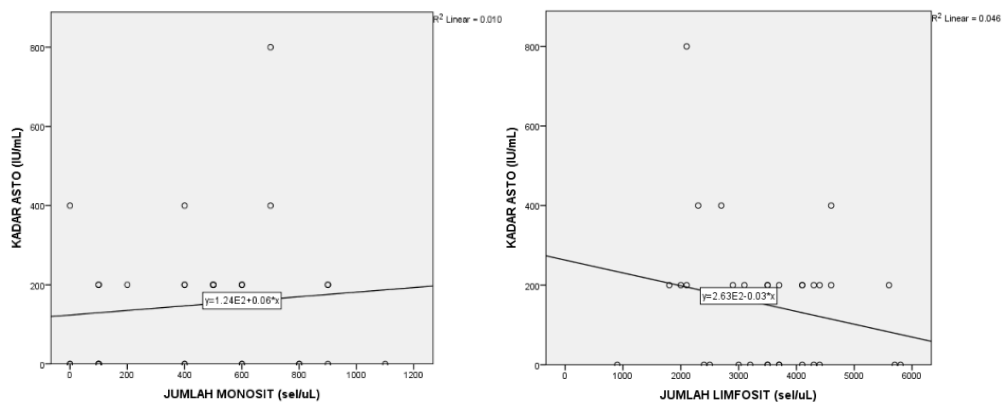
Tabel 3. Hubungan antara Jumlah Limfosit dengan Kadar ASO pada Pasien Tonsilitis Anak

	Kadar ASO
Jumlah limfosit	p = 0,412 r = -0,150 N = 32

Sumber : Data primer

Tabel 3. didapatkan hasil koefisien korelasi (r) sebesar -0,150 dan *p-value* sebesar 0,412. Hasil tersebut menunjukkan kekuatan hubungan sangat lemah, sehingga menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan antara jumlah monosit dengan kadar ASO. Hasil pemeriksaan jumlah limfosit pada pasien tonsilitis anak di RSUD dr. R. Goeteng Taroenadibrata didapatkan hasil rata rata normal dan hanya 10 pasien yang hasilnya dibawah normal. Hasil penelitian ini tidak selaras dengan Subaih *et al.* [23] yang menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara jumlah limfosit dengan kadar ASO ($p=0,001$) bahwa infeksi bakteri *Streptococcus* Grup A dengan kadar ASO tinggi memicu respon imun. Limfosit T yang sangat aktif membantu meningkatkan jumlah limfosit B untuk melawan infeksi sehingga menghasilkan antibodi ASO.

Limfosit berperan penting dalam melindungi diri dengan menghasilkan antibodi ASO. Limfosit T pada tonsil bekerja sama untuk menyerang dan mengeluarkan antigen, memicu respon imun yang efektif. Limfosit B yang sudah teraktivasi kemudian berdiferensiasi menjadi sel plasma yang menghasilkan antibodi ASO. Antibodi ini mengenali dan menetralkan toksin Streptolysin-O yang dibuat oleh bakteri untuk mencegah kerusakan jaringan lebih lanjut [26]. Meskipun ada infeksi di jaringan tonsil, jumlah limfosit darah tidak selalu meningkat secara signifikan. Hal ini karena limfosit yang diaktifkan pindah ke jaringan atau kelenjar getah bening yang terinfeksi untuk melawan infeksi secara lokal, sehingga jumlah limfosit yang beredar di darah tetap normal [27].



(A) Jumlah Monosit dengan Kadar ASO (B) Jumlah Limfosit dengan Kadar ASO

Gambar 1. Grafik Hubungan antara Jumlah Monosit dan Limfosit dengan Kadar ASO

Gambar 1 diketahui bahwa tidak terdapat hubungan antara jumlah monosit dan limfosit dengan kadar ASO pada pasien tonsilitis anak di RSUD dr. R. Goeteng Taroenadibrata, sehingga jumlah monosit dan limfosit tidak dapat dijadikan prediktor terhadap kenaikan kadar ASO. Kenaikan jumlah monosit dan limfosit tidak disertai dengan kenaikan kadar ASO. Hal ini tidak selaras dengan Sembiring *et al.* [18] menyatakan bahwa terdapat hubungan antara jumlah monosit dengan kadar ASO. Hasil penelitian diketahui bahwa tidak terdapat hubungan antara jumlah limfosit dengan kadar ASO. Hal ini tidak selaras dengan hasil penelitian Basumatary *et al.* [24] menyatakan bahwa terdapat hubungan antara jumlah limfosit dengan kadar ASO.

Jumlah monosit dapat menurun karena infeksi tertentu terutama infeksi bakteri atau virus yang berat, monosit dihancurkan lebih cepat daripada yang dihasilkan sumsum tulang. Penurunan jumlah monosit menunjukkan ketidakseimbangan dalam produksi sel imun. Hal tersebut dapat mengganggu kapasitas tubuh dalam melawan infeksi serta menjalankan fungsi imunologis lainnya [29]. Jumlah limfosit yang terlibat dalam respon imun adaptif tidak selalu berkorelasi dengan kadar ASO karena limfosit terlibat dalam berbagai mekanisme kekebalan yang kompleks, seperti mengatur sistem kekebalan umum dan menanggapi berbagai antigen lain. Tidak hanya infeksi *Streptococcus*, banyak faktor inflamasi sistemik yang tidak spesifik memengaruhi jumlah limfosit dalam darah. Dalam tonsilitis kronis, produksi antibodi ASO terus berlanjut, sehingga kadar ASO tetap tinggi meskipun infeksi baru tidak aktif. Akibatnya, kadar ASO tidak selalu sejalan dengan jumlah limfosit dalam darah [30].

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan tidak terdapat hubungan antara jumlah monosit dan limfosit dengan kadar ASO pada pasien tonsilitis anak. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang parameter penanda inflamasi seperti HsCRP, Procalcitonin (PCT) dan Interleukin 6 (IL-6).

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Progam Studi Teknologi Laboratorium Medik D4, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Purwokerto atas bimbingan akademik selama penelitian dan RSUD dr. R. Goeteng Taroenadibrata Purbalingga yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian.

6. DAFTAR REFERENSI

- [1] F. L. Mustofa, Festy, I. Artini, and D. Nurmawati, "Karakteristik Pasien Tonsilitis pada Tonsilektomi di Rumah Sakit Pertamina Bintang Amin Bandar Lampung," *Arter. J. Ilmu Kesehat.*, vol. 1, no. 4, pp. 270-275, 2020, doi: 10.37148/arteri.v1i4.78.
- [2] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, "Kementrian Kesehatan RI," 2022, [Online]. Available: <https://kemkes.go.id/id/kasus-kanker-diprediksi-meningkat-70-persen-pada-2050-kemenkes-perkuat-deteksi-dini>
- [3] M. Diza, D. Gunawan, and L. F. Putri Sirait, "Hubungan Tonsilitis Kronis dengan Kejadian Otitis Media Akut pada Anak," vol. 11, no. 2, pp. 20-28, 2021, [Online]. Available:

- [4] S. Aprilianti, A. Fusvita, and A. Setiawan, "Pemeriksaan Anti Streptolysin O (ASTO) sebagai Penanda Infeksi Streptococcus B hemolitikus di RSUD Kota Kendari dan RSUD Bhteramas," *J. Med. Udayana*, vol. 8, no. 12, pp. 2597-8012, 2019.
- [5] F. R. Prakoeswa, "Peranan Sel Limfosit Dalam Immunologi: Artikel Review," *J. Sains dan Kesehat.*, vol. 2, no. 4, pp. 525-537, 2020, doi: 10.25026/jsk.v2i4.212.
- [6] N. Andreas, K. Geißler, J. Priese, O. Guntinas-Lichius, and T. Kamradt, "Age-Related Changes of the Innate Immune System of the Palatine Tonsil in a Healthy Cohort," *Front. Immunol.*, vol. 14, no. June, pp. 1-10, 2023, doi: 10.3389/fimmu.2023.1183212.
- [7] Sahin, Varim, and Uyanık, "Use of Neutrophils To Lymphocytes Ratio As an Inflammation Marker in Patients With Chronic Tonsillitis," *Georgian Med. News*, no. 259, pp. 62-65, 2016.
- [8] D. B. Shabeeb and E. N. Naji, "Relationship between Blood Components, Inflammatory Factors and Bacterial Spp that cause Tonsillitis and Dental Caries in Iraqi Children," *Bionatura*, vol. 8, no. 1, pp. 1-7, 2023, doi: 10.21931/RB/CSS/2023.08.01.85.
- [9] A. Fusvita and Susanti, "Gambaran Pemeriksaan Anti Streptolisin O (ASTO) pada Penderita Penyakit Jantung di RSUD Kota Kendari," *J. Anal. Kesehat. Kendari*, vol. 2, no. 1, pp. 80-85, 2017.
- [10] D. P. K. Wardani and A. Mulyanto, *Buku Praktikum Immunoserologi*. 2022.
- [11] Kemenkes RI, "Profil Kesehatan Indonesia." [Online]. Available: <https://share.google/IrF0BswlYEajG3XEE>
- [12] F. Ramadhan, Sahrudin, and K. Ibrahim, "Analisis Faktor Risiko Kejadian Tonsilitis Kronis pada Anak Usia 5-11 Tahun di Wilayah Kerja Puskesmas Puuwatu Kota Kendari Tahun 2017," *J. Ilm. Mhs. Kesehat. Masy. Unsyiah*, vol. 2, no. 6, p. 198127, 2017, [Online]. Available: <https://www.neliti.com/publications/198127/>
- [13] R. D. Rahayu, T. Arief, and S. Anggraeni, "Karakteristik Pasien Tonsilitis Pada Anak Usia 5-12 Tahun di RSPBA Bandar Lampung Tahun 2020," *Arter. J. Ilmu Kesehat.*, vol. 2, no. 1, pp. 30-35, 2021, doi: 10.37148/arteri.v2i1.143.
- [14] P. W. Kandhi and T. A. Prihandini, "Hubungan antara Usia dengan Kualitas Hidup Penderita Tonsilitis Kronik," *Plex. Med. J.*, vol. 1, no. 6, pp. 224-233, 2023, doi: 10.20961/plexus.v1i6.507.
- [15] V. Satyani, "Gambaran Klinis dan Pemilihan Tatalaksana Medikamentosa serta Operatif pada Kasus Tonsilitis Anak di Rumah Sakit Mardi Waluyo Metro Tahun 2023," *Bull. Community Engagem.*, vol. 4, no. 3, pp. 746-752, 2024, [Online]. Available: <https://www.attractivejournal.com/index.php/bce//index>
- [16] F. F. Febyola, N. Fardian, B. I. Putri, Mauliza, and R. Surayya, "Hubungan Usia, Konsumsi Makanan dan Hygiene Mulut dengan Gejala Tonsilitis pada Anak di Sekolah Dasar Negeri 1 Banda Sakti Kota Lhokseumawe," vol. 8, no. 2, pp. 726-739, 2025.
- [17] Manurung, "Gambaran Faktor - Faktor yang Berhubungan dengan Pencegahan Tonsilitis pada Remaja di Akper Imelda Medan," *J. Ilm. Keperawatan*, vol. 2, no. 1, pp. 28-31, 2021, [Online]. Available: <https://jurnal.uimedan.ac.id/index.php/JURNALKEPERAWATAN/article/view/232>
- [18] G. K. Kawiswara, W. Fatiha, A. Widyaningrum, F. Dwi, and O. Radianto, "Hubungan Usia, Konsumsi Makanan dan Hygiene Mulut dengan Gejala Tonsilitis pada Anak," *J. Sains Student Res.*, vol. 2, no. 2, pp. 177-184, 2024, [Online]. Available:

- [19] D. D. P. Sembiring, M. Imanto, P. R. A. Sangging, and D. I. Angraini, "Pemeriksaan Laboratorium Pada Tonsilitis : Sebuah Tinjauan Pustaka Laboratory Insights on Tonsillitis : A Comprehensive Article Review," vol. 14, no. November, pp. 2037-2041, 2024.
- [20] H. Fauziah, F. Mathilda, and P. G. Naully, "Skrining Anti-Streptolisin O pada Anak Usia 3-15 Tahun di Wilayah Cimahi Tengah," *J. Altifani Penelit. dan Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 3, no. 6, pp. 756-761, 2023, doi: 10.59395/altifani.v3i6.493.
- [21] S. O. Pardede, "Struktur Sel Streptokokus dan Patogenesis Glomerulonefritis Akut Pascastreptokokus," *Sari Pediatr.*, vol. 11, no. 1, p. 56, 2016, doi: 10.14238/sp11.1.2009.56-65.
- [22] S. S. Siregar, I. Afriyani, E. Febriyani, and H. Hermansyah, "Skrining Kesehatan Lansia di Panti Jompo Harapan Kita Sukarami Kota Palembang," *J. Media Anal. Kesehat.*, vol. 16, no. 1, pp. 76-84, 2025, doi: 10.32382/jmak.v16i1.1479.
- [23] P. W. Welkriana and H. R. Khasanah, "Gambaran Jumlah Monosit Pada Petani Terpapar Pestisida Di Desa Keban Agung Kabupaten Kepahiang," vol. 11, no. 1, pp. 92-105, 2020.
- [24] J. P. Auger, S. Rivest, M. O. B. Biancamano, M. Segura, and M. Gottschalk, "Inflammatory Monocytes and Neutrophils Regulate Streptococcus Systemic Inflammation and Disease but Are Not Critical for the Development of Central Nervous System Sisease," *Infect. Immun.*, vol. 88, no. 3, 2020, doi: 10.1128/IAI.00787-19.
- [25] F. Subaih, K. Farhan, A. Fahad, and H. Owaidh, "Biochemical Parameter Analysis in Pediatric Patients with Chronic Tonsillitis," vol. 30, no. 02, pp. 614-620, 2023.
- [26] N. Solossa, S. K. Mengko, and A. Y. Tamus, "Kesehatan Tenggorok pada Siswa di Sekolah Dasar Negeri 11 Manado," *Med. Scope J.*, vol. 3, no. 1, p. 90, 2021, doi: 10.35790/msj.3.1.2021.34249.
- [27] L. Torsten *et al.*, "Early Lmphocyte Loss and Increased Granulocyte/Lymphocyte Ratio Predict Systemic Spread of Streptococcus pyogenes," *Front. Cell. Infect. Microbiol.*, vol. 8, no. APR, pp. 1-9, 2018, doi: 10.3389/fcimb.2018.00101.
- [28] D. S. Basumatary, D. S. Deka, and D. D. Kalita, "Neutrophil To Lymphocyte Ratio as an Inflammation Marker in Patient with Chronic Tonsillitis," *Int. J. Curr. Res.*, vol. 10, no. July 2018, pp. 10-12, 2018.
- [29] M. Neamah and A. Sayed, "Effect Of Tonsillectomy & Adenoidectomy Or Both On Monocyte, Eosinophil And Lymphocyte Counts," vol. 25, no. 4, pp. 20032-20036, 2021.
- [30] B. S. Vintilescu, E. Ionita, E. C. Niculescu, M. D. Stepan, and C. A. Becheanu, "Analysis of Biochemical Parameters in Children with Chronic Tonsillitis.," *Curr. Heal. Sci. J.*, vol. 46, no. 2, pp. 129-135, 2020, doi: 10.12865/CHSJ.46.02.05.