

PERBEDAAN STATUS IgM DAN IgG PADA DERAJAT ANEMIA DAN LAMA RAWAT INAP PADA PASIEN DEWASA DEMAM TIFOID

Kana Khairunnisa^{1*}, Erika Diana Risanti²

Fakultas Kedokteran, Universitas Muhammadiyah Surakarta^{1,2}

*Corresponding Author : J500220019@student.ums.ac.id

ABSTRAK

Demam tifoid termasuk infeksi sistemik yang hingga kini masih menjadi persoalan kesehatan masyarakat, karena berpotensi menimbulkan berbagai komplikasi klinis, di antaranya anemia dan peningkatan durasi perawatan di rumah sakit. Respons imun humoral yang ditunjukkan melalui status imunoglobulin IgM dan IgG menggambarkan tahap infeksi dan diperkirakan berpengaruh terhadap dinamika klinis penyakit tifoid. Penelitian ini bertujuan menganalisis keterkaitan status imunoglobulin IgM dan IgG dengan kejadian anemia serta lama rawat inap pada pasien dewasa demam tifoid di RSU PKU Muhammadiyah Grobogan. Metode: Studi ini menggunakan desain observasional analitik dengan pendekatan retrospektif. Penelitian dilaksanakan pada tahun 2025 di RSU PKU Muhammadiyah Grobogan dengan memanfaatkan data sekunder yang bersumber dari rekam medis pasien dewasa demam tifoid. Sebanyak 36 subjek penelitian dipilih melalui teknik purposive sampling. Pengolahan data dilakukan melalui analisis univariat, analisis bivariat menggunakan uji korelasi Spearman, serta analisis multivariat dengan regresi logistik biner. Temuan penelitian menunjukkan adanya hubungan bermakna antara status IgM dan kejadian anemia ($p = 0,030$), demikian pula antara status IgG dan anemia ($p = 0,004$). Selain itu, status IgM ($p = 0,033$) dan IgG ($p = 0,036$) juga berkorelasi signifikan dengan lama rawat inap. Hasil analisis multivariat mengindikasikan bahwa status IgM dan IgG secara bersamaan berpengaruh signifikan terhadap terjadinya anemia ($p = 0,001$), dengan nilai odds ratio masing-masing sebesar 0,066 untuk IgM dan 0,042 untuk IgG. Status imunoglobulin IgM dan IgG memiliki hubungan yang signifikan dengan kejadian anemia serta durasi perawatan inap pada pasien dewasa dengan demam tifoid di RSU PKU Muhammadiyah Grobogan.

Kata kunci : anemia, demam tifoid, IgG, IgM, lama rawat inap

ABSTRACT

Typhoid fever is a systemic infectious disease that continues to pose a public health challenge, as it may lead to various clinical complications, including anemia and prolonged hospitalization. This study aimed to examine the association between IgM and IgG immunoglobulin status with the occurrence of anemia and length of hospital stay among adult patients with typhoid fever at RSU PKU Muhammadiyah Grobogan. An observational analytic study with a retrospective design was conducted in 2025 at RSU PKU Muhammadiyah Grobogan using secondary data obtained from medical records of adult typhoid fever patients. A total of 36 subjects were included through purposive sampling. Data were analyzed using univariate analysis, bivariate analysis with Spearman correlation, and multivariate analysis employing binary logistic regression. The findings demonstrated a significant association between IgM status and anemia ($p = 0.030$), as well as between IgG status and anemia ($p = 0.004$). IgM ($p = 0.033$) and IgG ($p = 0.036$) status were also significantly related to the length of hospital stay. Multivariate analysis revealed that IgM and IgG status jointly had a significant effect on the occurrence of anemia ($p = 0.001$), with odds ratios of 0.066 for IgM and 0.042 for IgG. IgM and IgG immunoglobulin status are significantly associated with anemia and duration of hospitalization among adult patients with typhoid fever at RSU PKU Muhammadiyah Grobogan.

Keywords : typhoid fever, IgM, IgG, anemia, length of hospital stay

PENDAHULUAN

Demam tifoid adalah penyakit infeksi yang menyerang sistem tubuh secara menyeluruh dan disebabkan oleh *Salmonella enterica* serotipe *Typhi* maupun *Paratyphi* (Bhandari *et al.*,

2025; Niardhy *et al.*, 2024). Hingga saat ini, penyakit tersebut masih menjadi tantangan kesehatan masyarakat di berbagai negara berkembang, termasuk Indonesia, karena berkontribusi terhadap tingginya angka kesakitan dan kematian pada kelompok usia produktif. Masalah kesehatan tersebut erat kaitannya dengan buruknya sanitasi, rendahnya kualitas air, serta tingginya kepadatan penduduk (Giovanny *et al.*, 2023). Pada kelompok usia dewasa (≥ 18 tahun), perjalanan klinis demam tifoid cenderung lebih kompleks dibandingkan pada anak-anak. Hal ini disebabkan oleh variasi respon imun dan adanya penyakit penyerta seperti anemia yang dapat memperburuk kondisi klinis dan memperpanjang lama rawat inap (Hartanto, 2021).

Meskipun di negara maju angka kesakitan dan kematian akibat tifoid telah menurun berkat perbaikan sosial ekonomi dan kemajuan terapi, penyakit ini tetap endemis di kawasan Asia Tenggara (Tobing, 2024). Menurut WHO (2023), terdapat sekitar 9 juta kasus global dengan 110.000 kematian per tahun, sementara di Indonesia prevalensinya diperkirakan 350–810 per 100.000 penduduk atau ± 4.400 kasus baru tiap tahun (WHO, 2023). Manifestasi klinis tifoid sering tidak khas dan berkembang *bertahap*, antara lain demam, malaise, sakit kepala, anoreksia, hingga gangguan pencernaan (Manesh *et al.*, 2021). Untuk membantu diagnosis serta menentukan fase penyakit, pemeriksaan serologi antibodi IgM dan IgG banyak digunakan. IgM biasanya muncul lebih awal sebagai penanda fase akut, sedangkan IgG muncul kemudian dan bertahan *lebih* lama, menunjukkan fase lanjut atau kronis (Destri *et al.*, 2024.; Manesh *et al.*, 2021). Pada penderita demam tifoid, anemia kerap muncul sebagai salah satu dampak klinis yang menyertai perjalanan penyakit tersebut, kondisi ini dapat timbul akibat supresi sumsum tulang oleh toksin bakteri, perdarahan gastrointestinal, maupun inflamasi sistemik yang mengganggu metabolisme zat besi (Deb *et al.*, 2025). Kondisi ini tidak selalu terjadi pada setiap pasien, sehingga diperlukan indikator prediktif untuk mendeteksi risiko anemia lebih dini. Salah satunya adalah dengan menilai hubungan antara status serologi IgM dan IgG dengan kadar hemoglobin (Majidah *et al.*, 2023). Kondisi hematologis seperti anemia derajat keparahannya dapat menjadi salah satu faktor dan prediktor lama rawat inap (Syahniar *et al.*, 2020).

Kesenjangan penelitian (research gap) belum banyak bukti yang menilai kadar IgM dan IgG terhadap *Salmonella typhi* dapat berpengaruh pada tingkat keparahan anemia serta durasi perawatan pasien dewasa di rumah sakit. Penelitian ini menyajikan kebaruan analisis peran IgM dan IgG tifoid sebagai prediktor ganda terhadap derajat anemia dan lama rawat inap. Hasil penelitian diharapkan memperkuat pemahaman hubungan imunologi dan hematologi pada tifoid serta menjadi dasar ilmiah untuk peningkatan tatalaksana pasien di RSUD Muhammadiyah Grobogan.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain observasional analitik. Metode potong lintang diterapkan untuk menilai hubungan antara status imunoglobulin IgM dan IgG dengan derajat anemia berdasarkan kadar hemoglobin serta lama rawat inap pasien dewasa demam tifoid. Penelitian dilaksanakan di RSUD Muhammadiyah Grobogan, Jawa Tengah, dengan pengumpulan data dimulai pada Mei 2025. Data yang dianalisis merupakan data sekunder yang diperoleh dari rekam medis pasien. Populasi penelitian mencakup seluruh pasien dewasa yang didiagnosis demam tifoid dan menjalani perawatan inap selama periode penelitian. Subjek yang diikutsertakan adalah pasien dengan data pemeriksaan IgM dan IgG, kadar hemoglobin, serta lama rawat inap yang lengkap. Pemilihan sampel dilakukan secara purposive sesuai kriteria inklusi dan eksklusi, sehingga diperoleh 36 pasien sebagai sampel penelitian.

Penentuan jumlah sampel didasarkan pada perhitungan uji t independen dua kelompok dengan tingkat signifikansi 0,05, kekuatan uji 80%, serta besar efek yang diasumsikan tinggi

(Cohen's $d = 0,93$). Hasil perhitungan menunjukkan kebutuhan minimal sebanyak 36 responden, yang dianggap memadai untuk mendeteksi perbedaan bermakna. Analisis data dilakukan secara bertahap. Analisis univariat digunakan untuk menggambarkan karakteristik responden. Selanjutnya, hubungan antara status IgM dan IgG dengan kejadian anemia serta lama rawat inap dianalisis menggunakan uji korelasi Spearman. Untuk menilai pengaruh kedua variabel imunologis tersebut secara simultan, digunakan analisis regresi logistik biner. Seluruh uji statistik menggunakan batas signifikansi $p < 0,05$.

HASIL

Penelitian ini dilaksanakan di RSUD PKU Muhammadiyah Grobogan, Kabupaten Grobogan, Jawa Tengah pada tahun 2025. Penelitian ini memanfaatkan data sekunder yang bersumber dari catatan rekam medis pasien dewasa dengan diagnosis demam tifoid yang dirawat inap. Sebanyak 36 subjek penelitian ditetapkan sebagai sampel melalui metode purposive sampling, dengan mempertimbangkan kesesuaian terhadap kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan. Variabel yang diteliti meliputi status imunoglobulin IgM dan IgG, status anemia berdasarkan kadar hemoglobin, serta lama rawat inap. Bagian ini menyajikan hasil analisis univariat, bivariat, dan multivariat yang disertai dengan pembahasan berdasarkan temuan penelitian dan perbandingannya dengan penelitian sebelumnya.

Analisis Univariat

Hasil analisis univariat menunjukkan bahwa sebagian besar responden berjenis kelamin laki-laki. Berdasarkan status imunoglobulin, mayoritas pasien menunjukkan hasil IgM positif dan IgG positif, yang menggambarkan adanya pasien pada fase infeksi akut maupun fase lanjutan. Sebagian besar pasien tidak mengalami anemia, namun lama rawat inap didominasi oleh durasi perawatan lebih dari tiga hari. Gambaran karakteristik responden secara rinci disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Responden

Karakteristik	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Jenis Kelamin		
Laki-laki	21	58,3
Perempuan	15	41,7
Status IgM		
Positif	21	58,3
Negatif	15	41,7
Status IgG		
Positif	24	66,7
Negatif	12	33,3
Status Anemia		
Positif anemia	8	22,2
Negatif anemia	28	77,8
Lama Rawat Inap		
Singkat (≤ 3 hari)	10	27,8
Panjang (> 3 hari)	26	72,2

Analisis Bivariat

Hubungan Status IgM dengan Derajat Anemia

Analisis hubungan antara status IgM dan derajat anemia dilakukan menggunakan uji korelasi Spearman's rho. Hasil uji menunjukkan adanya hubungan yang bermakna antara status IgM dan kejadian anemia, dengan nilai koefisien korelasi positif yang menunjukkan kekuatan hubungan lemah hingga sedang. Temuan ini mengindikasikan bahwa pasien dengan IgM

positif cenderung mengalami anemia. Hasil uji korelasi tersebut disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Korelasi Hubungan Status IgM dengan Derajat Anemia

Correlations			IgM	Anemia
Spearman's rho	IgM	Correlation Coefficient	1.000	.361*
		Sig. (2-tailed)	.	.030
		N	36	36
	Anemia	Correlation Coefficient	.361*	1.000
		Sig. (2-tailed)	.030	.
		N	36	36

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Hubungan Status IgG dengan Derajat Anemia

Keterkaitan antara status IgG dan tingkat keparahan anemia dievaluasi melalui uji korelasi *Spearman's rho*. Hasil pengujian menunjukkan adanya hubungan yang bermakna secara statistik dengan tingkat korelasi berada pada kategori sedang, yang menandakan bahwa pasien dengan IgG positif lebih sering mengalami anemia dibandingkan pasien dengan IgG negatif.

Tabel 3. Hasil Uji Korelasi Hubungan Status IgG dengan Derajat Anemia

Correlations			IgG	Anemia
Spearman's rho	IgG	Correlation Coefficient	1.000	.472**
		Sig. (2-tailed)	.	.004
		N	36	36
	Anemia	Correlation Coefficient	.472**	1.000
		Sig. (2-tailed)	.004	.
		N	36	36

**, Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Lama Rawat Inap Berdasarkan Status IgM

Analisis hubungan status IgM dengan lama rawat inap menunjukkan adanya hubungan yang signifikan. Secara deskriptif, pasien dengan IgM positif cenderung menjalani rawat inap dengan durasi yang lebih singkat, sedangkan pasien dengan IgM negatif lebih sering memerlukan perawatan yang lebih lama. Hasil uji korelasi ini disajikan pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Korelasi Lama Rawat Inap Berdasarkan Status IgM

Correlations			IgM	Lama Rawat Inap
Spearman's rho	IgM	Correlation Coefficient	1.000	.356*
		Sig. (2-tailed)	.	.033
		N	36	36
	Lama Rawat Inap	Correlation Coefficient	.356*	1.000
		Sig. (2-tailed)	.033	.
		N	36	36

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Lama Rawat Inap Berdasarkan Status IgG

Hasil analisis menunjukkan bahwa status IgG juga berhubungan signifikan dengan lama rawat inap. Pasien dengan IgG positif lebih banyak menjalani perawatan inap dengan durasi lebih dari tiga hari dibandingkan pasien dengan IgG negatif, yang mencerminkan perjalanan

penyakit yang lebih panjang.

Tabel 5. Hasil Uji Korelasi Lama Rawat Inap Berdasarkan Status IgG

Correlations				
			IgG	Lama Rawat Inap
Spearman's rho	IgG	Correlation Coefficient	1.000	.351*
		Sig. (2-tailed)	.	.036
		N	36	36
	Lama Rawat Inap	Correlation Coefficient	.351*	1.000
		Sig. (2-tailed)	.036	.
		N	36	36

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Analisis Multivariat

Pengaruh Status IgM dan IgG terhadap Kejadian Anemia

Pendekatan analitik multivariat melalui model regresi logistik biner mengungkapkan bahwa keterlibatan status IgM dan IgG secara bersamaan memberikan dampak yang bermakna secara statistik terhadap kejadian anemia pada pasien dewasa demam tifoid. Model regresi dinyatakan layak digunakan berdasarkan hasil uji omnibus dan uji Hosmer–Lemeshow. Secara parsial, status IgM dan IgG menunjukkan hubungan bermakna terhadap kejadian anemia setelah dianalisis secara bersamaan.

Tabel 6. Analisis Multivariat Pengaruh Status IgM dan IgG terhadap Kejadian Anemia

Variables in the Equation									
							95% C.I.for EXP(B)		
		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	Lower	Upper
Step 1 ^a	IgM(1)	-1.991	.939	4.501	1	.034	.137	.022	.859
	IgG(1)	-1.958	.934	4.399	1	.036	.141	.023	.880
	Constant	2.760	.902	9.359	1	.002	15.806		

a. Variable(s) entered on step 1: IgM, IgG.

Pengaruh Status IgM dan IgG terhadap Lama Rawat Inap

Penerapan regresi logistik biner sebagai alat prediksi durasi perawatan inap menghasilkan kemampuan klasifikasi yang tergolong memadai, terutama dalam mengklasifikasikan pasien dengan lama rawat inap panjang. Hal ini menunjukkan bahwa status imunoglobulin IgM dan IgG memiliki peran dalam memprediksi durasi perawatan pasien demam tifoid. Hasil klasifikasi model disajikan pada tabel 7.

Tabel 7. Analisis Multivariat Pengaruh Status IgM dan IgG terhadap Lama Rawat Inap
Classification Table^a

			Predicted		
			Lama Rawat Inap		
	Observed		Singkat	Panjang	Percentage Correct
Step 1	Lama Rawat Inap	Singkat	3	7	30.0
		Panjang	2	24	92.3
	Overall Percentage				75.0

a. The cut value is .500

PEMBAHASAN

Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa status imunoglobulin IgM dan IgG memiliki hubungan yang signifikan dengan kejadian anemia dan lama rawat inap pada pasien dewasa demam tifoid. IgM yang mencerminkan fase akut infeksi berhubungan dengan terjadinya anemia melalui mekanisme inflamasi akut yang dapat menekan eritropoiesis dan menurunkan kadar hemoglobin. Sementara itu, IgG yang mencerminkan fase infeksi lanjutan atau inflamasi yang berlangsung lebih lama berperan dalam terjadinya anemia penyakit kronik serta berhubungan dengan lama rawat inap yang lebih panjang. Temuan tersebut sesuai dengan hasil studi terdahulu yang telah dilaporkan oleh sejumlah peneliti yang menegaskan bahwa respons imun dan derajat inflamasi pada demam tifoid berkontribusi terhadap gangguan hematologis dan memperpanjang perjalanan klinis penyakit. Dengan demikian, pemeriksaan status IgM dan IgG dapat digunakan sebagai indikator tambahan dalam menilai keparahan penyakit dan kebutuhan perawatan pasien demam tifoid.

KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara status imunoglobulin IgM dan IgG dengan kejadian anemia serta lama rawat inap pada pasien dewasa demam tifoid di RSUD Muhammadiyah Grobogan. Status IgM menunjukkan hubungan positif dengan anemia dengan nilai koefisien korelasi $r = 0,361$ dan $p = 0,030$, yang menunjukkan hubungan positif dengan kekuatan lemah hingga sedang, sedangkan status IgG menunjukkan hubungan yang lebih kuat dengan kejadian anemia ($r = 0,472$; $p = 0,004$), mengindikasikan peran fase infeksi lanjutan dalam terjadinya gangguan hematologis. Selain itu, status IgM dan IgG juga berhubungan signifikan dengan lama rawat inap, masing-masing dengan nilai $p = 0,033$ dan $p = 0,036$, di mana secara deskriptif pasien dengan status IgG positif cenderung menjalani perawatan inap dengan durasi lebih panjang (>3 hari) dibandingkan pasien dengan dominasi IgM. Temuan ini menegaskan bahwa status imunologis berperan penting dalam perjalanan klinis demam tifoid, baik terhadap terjadinya anemia maupun kebutuhan lama perawatan inap.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengungkapkan apresiasi yang setinggi-tingginya kepada dosen pembimbing atas bimbingan, masukan, dan arahan yang telah diberikan selama proses penelitian dan penulisan naskah ini. Apresiasi juga ditujukan kepada Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surakarta dan RSUD Muhammadiyah Grobogan melalui dukungan perizinan serta penyediaan sarana yang memungkinkan penelitian ini berjalan sesuai rencana. Penelitian ini tidak memperoleh pendanaan khusus dari lembaga publik, komersial, maupun nirlaba.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Windy, S., (2023). Variations of blood viscosity in acute typhoid fever: a cross-sectional study. *Journal of Medicine and Life*, 16(3). <https://doi.org/10.25122/jml-2023-0027>.
- Ariyani, A.F., Krihariyani, D., Istanto, W. and Suhariyadi, (2025). Korelasi leukosit dan IgM anti-Salmonella sebagai penunjang diagnosis pasien suspek demam tifoid. *HEALTHY: Jurnal Inovasi Riset Ilmu Kesehatan*.
- Az-Zahra, F., Meri, M. and Hadiansah, Y., (2022). Correlation of hematocrit value and platelet count with IgG and IgM antibodies. *Jurnal Multidisiplin Madani (MUDIMA)*, 2(7), pp.3021–3032.

- Bhandari, J., Thada, P.K., Hashmi, M.F. and DeVos, E., (2025). Typhoid Fever. StatPearls Journal of Clinical Medicine. PMID: 32491445.
- Deb, J., Bandyopadhyay, S.S., Debnath, S. and Gupta, S., (2025). A comprehensive guide to typhoidal anemia. Prague Medical Report, 126(2), pp.55–62. <https://doi.org/10.14712/23362936.2025.10>.
- Dwisari, P., Arguni, E. and Safitri, I., (2023). Hubungan Faktor Epidemiologi dan Klinis Terhadap Lama Waktu Rawat Inap Pasien Demam Tifoid. Jurnal Inovasi Riset Ilmu Kesehatan. . ISSN 2827-8240.
- Galán, J.E., (2016). Typhoid toxin provides a window into typhoid fever and the biology of Salmonella Typhi. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 113(20), pp.5540–5547. <https://doi.org/10.1073/pnas.1606335113>.
- Galán, J.E., (2020). Typhoid toxin provides a window into typhoid fever and the biology of Salmonella Typhi. Proceedings of the National Academy of Sciences, 113(26), pp.7293–7299. <https://doi.org/10.1073/pnas.1606335113>.
- Hartanto, D. (2021). Diagnosis dan Tatalaksana Demam Tifoid pada Dewasa. CDK (Cermin Dunia Kedokteran), 48(1), pp. 22–26. Jakarta, Indonesia.
- Heltiani, N., Duri, I.D. and Ramadani, N., 2020. Analisis Average Length of Stay Pasien Typhoid Fever di RSUD Harapan Doa Kota Bengkulu. Jurnal Manajemen Informasi Kesehatan Indonesia, 8(2), pp.120–126. ISSN 2503-5118.
- Kim, C., Frost, I., Naylor, N.R., Au, H., Kim, Y., Lee, Y., Bzymek, A., Majgier, K., Moldoveanu, A.L., Salman, O.M., Simiyu, S., Youssef, D.M., Hasso-Agopsowicz, M. and Abbas, K., (2025). Length of hospital stay and associated treatment costs for patients with susceptible and antibiotic-resistant Salmonella infections: a systematic review and meta-analysis. BMJ Open, 15(5), p.e092494. doi:10.1136/bmjopen-2024-092494.
- Luo, S., Liu, J., Wei, X., Li, J., Zhang, J., Xu, D., Zhang, Y., Liu, Y., Huang, S., Huang, X. and Xu, X., (2020). Analysis of Hb levels and degree of anemia in relation to genotype in 615 patients with hemoglobin H disease. Expert Review of Hematology, 13(8), pp.755–764.
- Mahfudah, U., (2024). Literature review: patogenesis demam typhoid dan pencegahannya. Public Health and Medicine Journal.
- Majidah, L., Ekowati, L. and Wijaya, D.W., (2023). Pemeriksaan kadar hemoglobin (Hb) dan laju endap darah (LED) pada penderita demam tifoid. Jurnal Insan Cendekia, 10(3), pp.227–234.
- Manesh, A., Meltzer, E., Jin, C., Britto, C., Deodhar, D., Radha, S., Schwartz, E. and Rupali, P., (2021). Typhoid and paratyphoid fever: a clinical seminar. Journal of Travel Medicine, 28(2), pp.1–13. <https://doi.org/10.1093/jtm/taab012>.
- Mohamed, G., Aboelhasan, S., ElSayed Zaki, M. and Wahba, Y., (2020). Iron deficiency anemia and serum hepcidin level in children with typhoid fever: A case–control study. Journal of Pediatric Infectious Diseases, 15, pp.288–292.
- Mukamana, I.S., (2025). Pathogenesis and clinical manifestations of typhoid fever. Research Output Journal of Biological and Applied Science, 5(1), pp.60–63. <https://doi.org/10.59298/ROJBAS/2025/516063>.
- Mutiarasari, E.N. and Anindita, R., (2024). Demam tifoid pada anak laki-laki usia 18 bulan: laporan kasus (Typhoid Fever in Boy Age 18 months: Case Report). In: Proceeding of Thalamus 2024, Faculty of Medicine, Universitas Muhammadiyah Surakarta. ISSN 2721-2882.
- Niardhy, A.L.P. & Sudarmanto, S., (2024). 4-Year-Old Girl with Typhoid Fever. Proceeding of The 17th Continuing Medical Education Faculty of Medicine Universitas Muhammadiyah Surakarta (CME FK UMS). ISSN 2721-2882.
- Niardhy, A.L.P. and Sudarmanto, (2024). Anak perempuan usia 4 tahun dengan Typhoid Fever (4-Year-Old Girl with Typhoid Fever). In: Proceeding of The 17th Continuing Medical

- Education Faculty of Medicine Universitas Muhammadiyah Surakarta. ISSN 2721-2882.
- Sapkota, J., Roberts, T., Basnyat, B., Baker, S., Hampton, L.M. and Dittrich, S., (2023). Diagnostics for typhoid fever: Current perspectives and future outlooks for product development and access. *Open Forum Infectious Diseases*, 10(Suppl_1), pp. S17–S20. doi:10.1093/ofid/ofad120.
- Sedlin, E., Lau, S., von Bernuth, H., Kallinich, T. and Mayer, B., (2023). Hemolytic anemia following intravenous immunoglobulins in children with PIMS-TS: Two case reports. *Frontiers in Pediatrics*. <https://doi.org/10.3389/fped.2023.1144914>.
- Simatupang, E.G.H., Wardana, K.D.P.K. and Ivanka, D., (2023). Epidemiologi dan resistensi antibiotik *Salmonella Typhi* dan *Paratyphi A* pada kasus demam tifoid di Jakarta: a systematic literature review. *SIKONTAN*, 2(2). <https://doi.org/10.47353/sikontan.v2i2.1309>.
- Syahniar, R., Fikri, K., Arum dini, M. and Rayhana., (2020). Profil hematologi pasien anak dengan tifoid serta korelasinya terhadap lama rawat inap. *Media Kesehatan Politeknik Kesehatan Makassar*, 15(1), pp. 98–105. doi:10.32382/medkes.v15i1.1210.
- Tobing, J.F.J. (2024)., Demam Tifoid. *IKRAITH Humaniora*, 8(2).doi:10.37817/ikraith-humaniora.v8i2.
- Tordon, B., Alhomsy, N., Iqbal, A., Gangji, A., Clarke, G. and Ning, S., (2025). Rare case of warm IgM autoimmune hemolytic anemia. *The Journal Of AABB Transfusion*, <https://doi.org/10.1111/trf.18353>.
- Wijayanti, C.D.W. Ismawatie, E., (2024). Analisis korelasi metode imunokromatografi IgM/IgG Typhi dan indikator inflamasi LED pada diagnosa demam tifoid. *Plenary Health: Jurnal Kesehatan Paripurna*, 1(3), pp.209–215.
- Wiratma, D.Y., Purba, D. and Aritonang, E., (2022). Pemeriksaan hemoglobin pada penderita demam tifoid di RS Islam Malahayati Medan tahun 2022. *Jurnal TEKESNOS*, 4(1), pp.1–7.
- World Health Organization (WHO)*., (2023). Typhoid. WHO. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/typhoid>