

**RASIO NEUTROFIL LIMFOSIT PADA PASIEN DEMAM TIFOID DI
RUMAH SAKIT ISLAM SITI RAHMAH PADANG TAHUN 2023*****Neutrophil Lymphocyte Ratio in Typhoid Fever Patients at Siti Rahmah Islamic
Hospital Padang 2023*****Nirmala¹, Debie Anggraini*², Rahma Triyana³****^{1,2,3}Universitas Baiturrahmah*****Email: debieanggraini@fk.unbrah.ac.id****Abstract**

Typhoid fever is an acute infection caused by *Salmonella typhi*, primarily occurring in developing countries, this condition can be diagnosed in various ways, one of which is through the neutrophil-lymphocyte-rasio (NLR) as an indikator of body inflammation. This study aims to assess the NLR typhoid fever patients at Siti Rahmah Islamic Hospital, Padang in 2023, as well as the distribution based on age, gender, body temperature, and patient outcomes. This study employed a descriptive observational method with a cross-sectional design. Data were obtained from the medical records of typhoid fever patients who underwent at the hospital 2023. The sample was taken using a total sampling method, involving 29 patients. The study involved 29 typhoid fever patients, the majority of whom were female (65,5%) and most commonly aged 0-5 years (44,8%). Most patients exhibited neutrophilia (>70%) at 89,7% and lymphocytopenia (<20%) at 86,2%. The mean NLR value was 6,32, indicating inflammation. Most patients had febrile body temperature (38-39,9 °C) at 65,5%. Based on the tubex scale 55,2% of patients had values greater than 6, indicating a strong likelihood of typhoid infection. A total of 65,5% of patients showed improvement after treatment. The NLR indicates an increase in neutrophil ratio and decrease in lymphocytes in typhoid fever patients. This study emphasizes the importance of NLR examination as supporting diagnostic tool and clinical management of typhoid fever.

Keywords: Typhoid Fever, Neutrophil, Lymphocyte, Neutrophil Lymphocyte Ratio

Abstrak

Demam tifoid adalah infeksi akut yang disebabkan oleh *Salmonella typhi*, terutama terjadi di negara berkembang. Kondisi ini dapat didiagnosis dengan berbagai cara, salah satunya adalah melalui neutrofil limfosit rasio (NLR) sebagai indikator peradangan tubuh. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui NLR pada pasien demam tifoid di Rumah Sakit Islam Siti Rahmah Padang Tahun 2023, serta distribusi berdasarkan usia, jenis kelamin, suhu tubuh, dan outcome pasien. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif observasional dengan desain potong lintang (cross-sectional). Data diperoleh dari rekam medis pasien demam tifoid dan menjalani pemeriksaan di rumah sakit tersebut pada tahun 2023. Sampel diambil dengan metode total sampling, melibatkan 29 pasien. Penelitian melibatkan 29 pasien demam tifoid, mayoritas perempuan (65,5%) dan usia terbanyak 0-5 tahun (44,8%). Sebagian besar mengalami neutrofilia (>70%) sebanyak 89,7% dan limfositopenia (<20%) sebanyak 86,2%. Nilai rata-rata NLR adalah 6,32, menunjukkan adanya inflamasi. Mayoritas pasien memiliki suhu tubuh demam (38-39,9°C) sebanyak 65,5%. Berdasarkan skala tubex 55,2% pasien memiliki nilai >6, yang menunjukkan indikasi kuat infeksi tifoid. sebanyak 65,5% pasien mengalami perbaikan setelah perawatan. NLR menunjukkan adanya peningkatan rasio neutrofil dan penurunan limfosit pada pasien demam tifoid. penelitian ini menggaris bawahi pentingnya pemeriksaan NLR

sebagai pendukung diagnosis dan penanganan klinis demam tifoid.

Kata Kunci: Demam Tifoid, Neutrofil, Limfosit, Rasio Neutrofil Limfosit

PENDAHULUAN

Demam tifoid adalah kondisi infeksi akut sistem pencernaan diakibatkan oleh bakteri *Salmonella typhi* dan *Salmonella paratyphi*, demam tifoid adalah masalah kesehatan yang umum terjadi, terlebih di negara-negara berkembang, dan penularan demam tifoid ditularkan dari makanan atau minuman yang telah terkontaminasi bakteri tersebut, kontak langsung dengan feses, urin, atau sekresi dari penderita demam tifoid. Menjaga kebersihan dan sanitasi sangat penting untuk cegah penularan penyakit.¹

Setiap tahun World Health Organization (WHO) mencatat terjadi antara 11 hingga 20 juta kasus demam tifoid di seluruh dunia, yang menyebabkan kematian sekitar 128.000 hingga 161.000 orang. Sebanyak 80% dari kasus demam tifoid berasal dari daerah sanitasi buruk di negara-negara seperti Bangladesh, China, India, Indonesia, Laos, Nepal, Pakistan dan Vietnam.² Laporan dari Kementerian Kesehatan Indonesia pada tahun 2018, Indonesia memiliki tingkat kejadian mencapai 350-810 per 100.000 kasus setiap tahunnya, dengan pasien Rumah sakit yang dirawat inap sebanyak 41.081 kasus. Prevalensi demam tifoid cenderung tinggi diantara kelompok usia sekolah (5-14) mencapai 1,9%. Data yang diperoleh dari Dinas Kesehatan Sumatera Barat mencatat angka kejadian demam tifoid terjadi sebanyak 1,51% kasus.^{3,4}

Demam tifoid seringkali terkait dengan buruknya sanitasi lingkungan dan kurangnya kebersihan pribadi. Kondisi ini dapat menyebabkan munculnya penyakit saluran pencernaan, termasuk penyakit demam tifoid. Manifestasi klinis pasien demam tifoid beragam tergantung patogenesisnya. Gejala ringan mencakup panas dan diare bisa sembuh dengan mudah. Gejala klinis berat meliputi ensefalopati atau komplikasi gastrointestinal seperti perforasi usus atau perdarahan. Demam menjadi tanda klinis utama pada pasien tifoid. Penurunan demam menjadi salah satu indikator perbaikan klinis pada pasien tifoid.^{5,6}

Diagnosis demam tifoid sulit ditegakkan ketika tidak ada gejala atau tanda yang secara khas menunjukkan indikasi penyakit ini. Daerah endemis, jika seseorang mengalami demam selama lebih dari satu minggu tanpa penyebab pasti, maka perlu diperhitungkan menjadi demam tifoid hingga ada bukti sebaliknya. Sejumlah pengecekan lanjutan yang kerap dipakai dalam penegakkan diagnosis demam tifoid seperti tes darah tepi, identifikasi kuman melalui isolasi atau biakan, identifikasi bakteri melalui uji serologis, dan identifikasi bakteri secara molekuler. Manifestasi klinis khusus pada demam tifoid atau deteksi antibodi spesifik hanyalah memberikan indikasi kuat, belum menunjukan diagnosis pasti. Diagnosis penyakit ini dapat ditegakkan ketika bakteri *Salmonella typhi* berhasil diisolasi, baik dari darah, sumsum tulang, maupun lesi lainnya. Di beberapa negara, Fasilitas untuk melakukan kultur bakteri mungkin tidak tersedia, sehingga metode umum untuk mendiagnosis demam tifoid adalah melalui tes Widal.^{7,8}

Pemeriksaan laboratorium tambahan seperti pengukuran NLR (Neutrophil Lymphocyte Ratio) dan kadar C-Reactive Protein juga dapat mendukung diagnosis demam tifoid selain tes Widal. (Neutrophil Lymphocyte Ratio) NLR merupakan rasio antara jumlah neutrofil dan limfosit darah, yang digunakan sebagai indikator peradangan tubuh. Pengukuran ini dapat membantu penilaian status inflamasi pada

pasien. Manifestasi hematologi juga bisa menjadi petunjuk penting dalam memantau respons terhadap pengobatan dan penyakit tifus. Perubahan hematologi pasien demam tifoid meliputi anemia, leukopenia, eosinofilia, trombositopenia, dan koagulasi intravaskular diseminata subklinis.⁹

Penelitian Nurhidayah et al tahun 2021 dengan 64 sampel melaporkan demam tifoid lebih banyak pada laki-laki yaitu 34 orang (53,1%), rentang usia tertinggi 17-25 tahun sebanyak 4,2%, mayoritas pasien demam tifoid yang dirawat inap mengalami demam selama 1-7 hari sebanyak 45 orang (70,3%). Hasil median nilai NLR adalah 3,97. Penelitian Nurmansyah et al di Laboratorium Patologi Klinik Rumah Sakit Daerah Idaman Kota Banjarbaru tahun 2023 mendapatkan Rerata jumlah netrofil adalah 59,98, jumlah limfosit 32,36, dan nilai rerata NLR adalah 2,74. Nilai NLR dapat menjadi indikator inflamasi, namun diperlukan pemeriksaan tambahan untuk memastikannya. Penelitian et al Yohana di RS Stroke Nasional Bukittinggi tahun 2019 dengan 71 sampel melaporkan usia terbanyak yaitu remaja 29 orang (40,9%). Jenis kelamin terbanyak adalah anak perempuan 38 orang (53,5%) dan laki-laki 33 orang (46,5%).^{8,10,11}

METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif observatif dengan rancangan penelitian potong lintang (Cross Sectional). Cross sectional atau potong lintang adalah jenis penelitian observasional yang dimana penelitian ini bertujuan untuk menentukan prevalensi suatu kondisi atau penyakit dan menganalisis hubungan antar variabel secara simultan tanpa intervensi.¹² Cara sampling menggunakan teknik total sampling dengan jumlah sampel yaitu 29 sampel dihitung menggunakan rumus deskriptif numerik.

Data yang digunakan adalah data sekunder yaitu data rekam medis rumah sakit islam siti rahmah padang. Dengan populasi yaitu pasien dengan diagnosis demam tifoid yang memenuhi kriteria inklusi pasien demam tifoid positif tubex dan melakukan hitung jenis leukosit, dan kriteria eksklusi pasien demam tifoid disertai kondisi komorbid lainnya, pasien yang tidak melakukan hitung jenis leukosit, data rekam medis yang tidak lengkap serta melakukan pemeriksaan selain tes tubex. Penelitian dilakukan dari bulan juni-oktober tahun 2024 di Rumah Sakit Islam Siti Rahmah Padang. Variabel bebas penelitian ini adalah pasien demam tifoid di RSI Siti Rahmah Padang Tahun 2023.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Distribusi Frekuensi Pasien Demam Tifoid Berdasarkan Usia

Berdasarkan penelitian bahwa dari 29 responden, usia terbanyak pasien demam tifoid di RSI Siti Rahmah Padang adalah 0-5 tahun yaitu 13 orang (44,8%). Prevalensi demam tifoid tertinggi terjadi pada kelompok usia yang beresiko (< 20 tahun) dimana pada usia ini orang cenderung memiliki aktivitas fisik yang tinggi dan sering kurang memperhatikan pola makan. Akibatnya mereka lebih sering memilih untuk makan di luar rumah atau jajan di tempat-tempat yang kurang memperhatikan kebersihan. Insidensi terbesar ditemukan pada anak usia sekolah, yang erat kaitannya dengan faktor kebersihan. Bakteri Salmonella typhi berkembang biak dengan baik, terutama pada makan yang tidak menjaga kebersihannya.¹³

Demam tifoid sering terjadi pada anak-anak usia 0-5 tahun karena beberapa faktor, seperti sistem kekebalan tubuh yang masih berkembang, sanitasi lingkungan yang buruk, serta kurangnya kesadaran anak terhadap kebersihan diri, kondisi ini yang meningkatkan risiko infeksi salmonella typhi, terutama dilingkungan dengan kualitas sanitasi yang rendah.^{26,43} Selain itu, tingkat pengetahuan orang tua dan pekerjaan orang tua juga berperan penting dalam pencegahan penyakit ini, orang tua yang kurang memahami pentingnya kebersihan makanan dan air cenderung tidak memperhatikan asupan anak-anak mereka, sehingga risiko penularan meningkat. Pekerjaan orang tua yang sibuk diluar rumah mungkin kurang mampu mengawasi kebersihan makanan yang dikonsumsi anak, khususnya ketika anak sering membeli jajanan di luar rumah yang kebersihannya kurang terjamin.^{13,14}

Distribusi Frekuensi Pasien Demam Tifoid Berdasarkan Jenis Kelamin

Berdasarkan penelitian bahwa dari 29 responden, jenis kelamin terbanyak pasien demam tifoid di RSI Siti Rahmah Padang adalah perempuan yaitu 19 orang (65,5%). Jenis kelamin tidak berpengaruh pada kejadian demam tifoid karena penularan penyakit ini lebih bergantung pada kebiasaan dan faktor lingkungan. Proses penularan Salmonella typhi, yang utamanya terjadi melalui mengonsumsi makanan atau air yang terkontaminasi, dipengaruhi oleh kebiasaan mencuci tangan dengan sabun, pengolahan makanan yang tidak bersih, serta akses terhadap air bersih, faktor-faktor ini terbukti lebih signifikan dibandingkan karakteristik demografi seperti jenis kelamin.¹⁵

Perempuan lebih sering mengalami demam tifoid dibandingkan laki-laki, bisa disebabkan oleh beberapa faktor yang salah satunya adalah peran sosial yang lebih besar dalam mengelola rumah tangga, dimana perempuan sering bertanggung jawab menyiapkan makanan dan menjaga kebersihan rumah, yang meningkatkan risiko paparan salmonella typhi, terutama jika kebersihan makanan atau sanitasi lingkungan tidak terjaga dengan baik. Kebiasaan mengonsumsi makanan dari luar rumah, yang sering tidak terjaga kebersihannya, juga menjadi risiko. Faktor biologis juga dapat berperan, dimana perbedaan respons imun antara perempuan dan laki-laki mungkin membuat perempuan lebih rentan terhadap infeksi.¹⁶

Distribusi Frekuensi Pasien Demam Tifoid Berdasarkan Suhu (Tingkat Demam)

Berdasarkan penelitian bahwa dari 29 responden, suhu (tingkat demam) terbanyak pasien demam tifoid di RSI Siti Rahmah Padang adalah demam yaitu 19 orang (65,5%). Demam tifoid yang disebabkan oleh Salmonella typhi, biasanya disertai demam yang berkepanjangan, sering kali berada dalam rentang suhu demam (38,1-39,9°C). Pola demam cenderung meningkat secara bertahap selama beberapa hari. Demam pada tifoid terjadi sebagai respon imun tubuh terhadap infeksi bakteri. Bakteri menyerang dinding usus dan menyebar melalui pembuluh darah, tubuh melepaskan sitokin pro-inflamasi yang memicu peningkatan suhu tubuh sebagai bagian dari pertahanan imun. Kondisi demam yang berkelanjutan ini bisa berlangsung beberapa minggu jika tidak diobati, dan dapat memperparah penyakit.¹⁷

Distribusi Frekuensi Pasien Demam Tifoid Berdasarkan Neutrofil

Berdasarkan penelitian bahwa dari 29 responden, neutrofil pasien terbanyak adalah neutrofilia (>70%) atau kenaikan jumlah neutrofil yaitu 26 orang (89,7%). Neutrofilia atau peningkatan jumlah neutrofil dalam darah sering terjadi pada

pasien demam tifoid sebagai respon imun terhadap infeksi *Salmonella typhi*. Pada pasien demam tifoid, bakteri *Salmonella typhi* akan menginvasi saluran pencernaan dan menyebabkan peradangan, yang memicu reaksi pertahanan tubuh. Neutrofil, yang merupakan komponen utama dari sistem imun tubuh, akan meningkatkan jumlahnya untuk melawan infeksi ini, peningkatan ini adalah bagian dari respons inflamasi yang bersifat akut.¹⁸ Pada beberapa pasien, terjadi peningkatan jumlah neutrofil (neutrofilia), sementara dikasus lain, penurunan jumlah neutrofil (neutropenia) mungkin terjadi tergantung pada status imun dan keparahan penyakit.^{19,20}

Distribusi Frekuensi Pasien Demam Tifoid Berdasarkan Limfosit

Berdasarkan penelitian bahwa dari 29 responden, neutrofil pasien terbanyak adalah limfositopenia (<20%) atau penurunan jumlah limfosit yaitu 25 orang (86,2%). Penelitian menunjukkan bahwa pasien demam tifoid sering mengalami limfositopenia, yaitu penurunan jumlah limfosit dalam darah. Disebabkan respons imun tubuh terhadap infeksi *Salmonella typhi*, yang dapat menyebabkan pengeluaran limfosit dari sirkulasi ke jaringan infeksi, serta penekanan produksi limfosit di sumsum tulang. Studi mengenai limfositopenia menunjukkan bahwa keadaan ini dapat mempengaruhi prognosa dan manajemen klinis pasien demam tifoid. Penurunan jumlah limfosit dapat mengindikasikan keparahan infeksi dan respon imun yang tidak memadai terhadap patogen tersebut.²¹

Nilai Rerata Pasien Demam Tifoid Berdasarkan Rasio Neutrofil Limfosit

Berdasarkan penelitian bahwa dari 29 sampel, nilai mean dari NLR adalah 6,32. Nilai NLR berhubungan dengan demam tifoid karena mencerminkan keseimbangan antara dua komponen utama dari sistem imun. Neutrofil berfungsi untuk melawan infeksi, sedangkan limfosit terlibat dalam respon imun yang lebih spesifik. Kenaikan NLR dapat menunjukkan infeksi aktif, peradangan, atau respon imun yang terganggu, yang sering terjadi pada pasien demam tifoid. Nilai NLR dapat digunakan sebagai indikator untuk menilai keparahan penyakit dan respons terhadap pengobatan.¹⁰

Distribusi Frekuensi Pasien Demam Tifoid Berdasarkan Skala Tubex

Berdasarkan penelitian bahwa dari 29 responden, skala tubex pasien terbanyak adalah >6 (positif indikasi kuat) yaitu 16 orang (55,2%). Derajat kepositifan tubex tidak selalu berkorelasi langsung dengan keparahan demam tifoid karena beberapa faktor. Pertama, respons imun individu terhadap *Salmonella typhi* bervariasi, sehingga jumlah antibodi yang dihasilkan tidak selalu mencerminkan tingkat keparahan infeksi. Kedua, waktu respons antibodi IgM mungkin tertunda dari munculnya gejala klinis. Faktor non-spesifik juga dapat mempengaruhi hasil tubex, seperti reaksi silang dengan bakteri lain. Variasi klinis pada demam tifoid menyebabkan tingkat keparahan gejala tidak selalu sebanding dengan tingkat infeksi yang di deteksi oleh tubex.²²

Distribusi Frekuensi Pasien Demam Tifoid Berdasarkan Status Outcome

Berdasarkan penelitian bahwa dari 29 responden, status outcome pasien terbanyak adalah mengalami perbaikan yaitu 19 orang (65,5%). Status kepulungan atau outcome pasien demam tifoid dipengaruhi oleh beberapa faktor yang terkait dengan patofisiologi penyakit dan respons terhadap terapi. Demam tifoid disebabkan oleh infeksi bakteri *Salmonella typhi*, yang dapat memicu reaksi inflamasi sistemik. Respons inflamasi yang kuat sering kali berkontribusi pada

gejala yang lebih berat dan risiko komplikasi, seperti perforasi usus, yang akan menurunkan kemungkinan pasien pulang dalam kondisi stabil.^{23,24}

Keberhasilan terapi antibiotik sangat menentukan outcome, pasien yang mendapatkan pengobatan yang tepat cenderung menunjukkan perbaikan klinis. Namun, meningkatnya resistensi antibiotik dapat menghambat proses penyembuhan, sehingga meningkatkan risiko perburukkan dan memperpanjang masa rawat inap. Status imunologi pasien juga berperan, penderita yang memiliki sistem imun yang lemah, misalnya karena malnutrisi atau penyakit penyerta, lebih rentan terhadap infeksi dan komplikasi. Diagnosis dengan cepat dan penanganan yang tepat sangat penting. Pasien yang didiagnosis lebih awal dan menerima perawatan yang sesuai memiliki risiko komplikasi yang lebih rendah dan mungkin pulang dalam kondisi baik.²⁵

KESIMPULAN

Kelompok usia yang mengalami demam tifoid paling banyak terjadi pada kelompok usia berisiko (<20), dengan responden terbanyak berusia 0-5 tahun. Jenis kelamin responden tertinggi adalah perempuan. Meskipun terdapat variasi temuan dari penelitian lain yang menunjukkan laki-laki lebih banyak. Suhu tubuh responden tertinggi umumnya menunjukkan demam (febris). Keadaan neutrofil tertinggi adalah neutrofilia (>70%), yang mencerminkan respon imun terhadap infeksi. Keadaan limfosit tertinggi menunjukkan limfositopenia (<20%), yang mencerminkan respon imun terhadap infeksi. Rasio neutrofil limfosit menunjukkan nilai rata-ratanya adalah 6,32 yaitu potensi infeksi aktif dan peradangan. Sebagian besar responden menunjukkan skala tubex positif >6. Status outcome tertinggi adalah perbaikan. Disarankan bagi peneliti selanjutnya untuk melakukan penelitian tentang kolerasi antara rasio neutrofil limfosit pada demam tifoid, agar mendapatkan hasil yang lebih signifikan lagi.

DAFTAR PUSTAKA

1. Levani Y, Prastya AD. Demam Tifoid: Manifestasi Klinis, Pilihan Terapi Dan Pandangan Dalam Islam. *Al-Iqra Med J J Berk Ilm Kedokt.* 2020; 1 (2): 10-16.
2. Idrus HH, Utami N, Rahmawati R, Daeng Kanang IL, Musa IM, Rasfayanah R. Analisis Penggunaan Antibiotik Pasien Demam Tifoid dengan Komplikasi dan Tanpa Komplikasi yang Dirawat di Rumah Sakit. *UMI Med J.* 2023; 8 (1): 46–52.
3. Mustamin AT, Gobel FA, Sololipun AM. Faktor Determinan Demam Typhoid Di Puskesmas Bontoramba Kabupaten Jeneponto. *Wind Public Heal J.* 2022; 3 (2): 775-787.
4. Sumarni D. Hubungan Pengetahuan Dan Sikap Ibu Terhadap Perawat Demam Thypoid Pada Anak Di RSUD Pariaman. *Initium Medica J.* 2021; 1 (1): 2.
5. Manalu TN, Rantung J. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kejadian Demam Tifoid. *J Penelit Perawat Prof.* 2021; 3 (November): 653-660.
6. Raharti I, Yuniarti E, Handayani EW. Gambaran Peresepan Antibiotik, Biaya, Efektifitas Terapi Pasien Demam Tifoid Rawat Inap RS Palang Biru Kutoarjo. *J Sains dan Kesehat.* 2022; 4 (2): 176-180.
7. Sucipta M. Baku Emas Pemeriksaan Laboratorium Demam Tifoid pada Anak.

- J Skala Husada*. 2015; 12 (1): 22-26.
8. Nurhidayah MR, Arfijanto MV, Dwi A, Widodo W, Kholili U. Profil Rasio Neutrofil Terhadap Limfosit Pada Pasien Dengan Dugaan Demam Tifoid Di RSUD Dr. Soetomo Surabaya. *Care J Ilm Ilmu Kesehat*. 2021; 9 (1): 38–49.
 9. Djohan H, Nuswantoro A, Harno. Hubungan Kadar C-Reactive Protein Dengan Neutrophil Lymphocyte Ratio (NLR) Pada Penderita Demam Tifoid. *Pros Asos Institusi Pendidik Tinggi Teknol Lab Med Indones*. 2023; 2: 212-225.
 10. Nurmansyah, Dian. Putri, Silfanida. Wahyuni RAN. Profil Neutrophil-To-Lymphocyte Ratio Pada Demam Tifoid. 2023; (December): 129-135.
 11. Fachrizal Y, Handayani Y, Ashan H. Faktor-Faktor yang Berhubungan Dengan Kejadian Demam Tifoid pada Anak di Rumah Sakit Stroke Nasional Bukittinggi Tahun 2019. *Sci J*. 2022; 1 (3): 237-246.
 12. Shao H, Chen H, Xu K, Gan Q, Chen M, Zhao Y, et al. Investigating the Associations Between COVID-19, Long COVID, and Sleep Disturbances: Findings from a Cross-Sectional Study (Preprint). *JMIR Public Heal Surveill*. 2023; 10: 1-13.
 13. Ramaningrum G, Anggraheny HD, Putri TP. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kejadian Demam Tifoid Pada Anak di RSUD Tugurejo Semarang. *Fak Kedokt Univ Muhammadiyah Semarang*. 2017; 10 (2): 1–8.
 14. Nuruzzaman H, Syahrul F. Analisis Risiko Kejadian Demam Tifoid Berdasarkan Kebersihan Diri dan Kebiasaan Jajan di Rumah. *J Berk Epidemiol*. 2016; 4 (1): 74-86.
 15. Rakhman A, Humardewayanti R, Pramono D, Kesehatan Kabupaten Bulungan D, Timur K, Internal B, et al. Faktor-Faktor Risiko Yang Berpengaruh Terhadap Kejadian Demam Tifoid Pada Orang Dewasa Risk Factors Affecting the Incidence of Typhoid Fever in Adults. *Ber Kedokt Masy*. 2009; 25 (4): 167.
 16. . Z., Hadi S, Amaliyah B. IK. Karakteristik Penderita Demam Tifoid di RS. Ibnu Sina Kota Makassar Tahun 2016 - 2017. *UMI Med J*. 2020; 5(1): 57-68.
 17. Giacobbe DR. Techniques in Infectious Diseases Assessment of Hematological Parameters in Typhoid Fever. 2022;1–5.
 18. Fitri Jamil K. The Comparison of The Clinical Symptoms of Thypoid Fever in Adult Patients (Tubex vs Widal) in Banda Aceh, Aceh Province, Indonesia. 2017; 04: 34–42.
 19. Shrivastava K, Vahikar S, Mishra V. Hematological profile in typhoid fever. *Trop J Pathol Microbiol*. 2015; 1 (1): 16–20.
 20. Buonacera A, Stancanelli B, Colaci M, Malatino L. Neutrophil to Lymphocyte Ratio: An Emerging Marker of the Relationships between the Immune System and Diseases. *Int J Mol Sci*. 2022; 23 (7).
 21. Anabire NG, Aryee PA, Helegbe GK. Hematological abnormalities in patients with malaria and typhoid in Tamale Metropolis of Ghana. *BMC Res Notes*. 2018; 11 (1): 1–6.
 22. Nazilah AAS. Hubungan Derajat Kepositifan TUBEX TF dengan Angka Leukosit pada Pasien Demam Tifoid Patients with Typhoid Fever. *Mutiara Med*. 2015;13(3):173–80.
 23. Lestari RP, Arguni E. Profil Klinis Anak dengan Demam Tifoid di Rumah Sakit Umum Pusat Dr Sardjito Yogyakarta. *Sari Pediatr*. 2018; 19 (3): 139.



24. Ansyar SI. Karakteristik Penderita Demam Tifoid Yang Dirawat Inap Di RSUP Dr. Tadjuddin Chalid Makassar Tahun 2022. *Nucl Phys.* 2023; 13 (1): 104-116.
25. Afifah NR, Pawenang ET. Kejadian Demam Tifoid pada Usia 15-44 Tahun Nur. *Higea J Public Heal Res Dev.* 2019; 3 (2): 263-273.

