



## KORELASI ANTARA JUMLAH LEUKOSIT DAN KADAR HEMOGLOBIN PADA PASIEN DEMAM TIFOID

Nadia Aulia Putri<sup>1</sup>, Dwi Krihariyani<sup>2</sup>, Wisnu Istanto<sup>3</sup>

Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Surabaya

e-mail: [nadiaaulia Putri81@gmail.com](mailto:nadiaaulia Putri81@gmail.com), [dwikrihariyani@poltekkes-surabaya.ac.id](mailto:dwikrihariyani@poltekkes-surabaya.ac.id)  
[istantompbi@gmail.com](mailto:istantompbi@gmail.com)

Diterima: 08/09/2026; Direvisi: 26/09/2026; Diterbitkan: 30/09/2026

### ABSTRAK

Demam tifoid termasuk infeksi akibat bakteri *Salmonella typhi* yang menjadi salah satu permasalahan kesehatan di Indonesia. Infeksi tersebut dapat memengaruhi berbagai parameter hematologi, termasuk jumlah leukosit dan kadar hemoglobin. Namun, penelitian mengenai hubungan antara kedua parameter tersebut pada pasien demam tifoid masih terbatas, khususnya di RSAU dr. Efram Harsana Lanud Iswahjudi Magetan. Studi ini bertujuan untuk mengetahui korelasi antara jumlah leukosit dan kadar hemoglobin pada pasien demam tifoid. Studi ini menerapkan metode *analitik observasional* dengan pendekatan *cross-sectional*. Sebanyak 32 pasien demam tifoid digunakan sebagai sampel dengan kriteria inklusi yang telah ditetapkan dan teknik *purposive sampling*. Sampel yang diperiksa berupa darah vena yang dianalisis menggunakan *Hematology Analyzer-170* di Laboratorium RSAU dr. Efram Harsana Lanud Iswahjudi Magetan. Pemeriksaan mencakup jumlah leukosit dan kadar hemoglobin. Distribusi data dianalisis menggunakan uji normalitas Shapiro-Wilk, sedangkan hubungan kedua variabel diuji dengan korelasi Spearman. Rerata jumlah leukosit adalah 9,3262 (SD 4,96475), sedangkan rerata kadar hemoglobin adalah 12,9813 g/dL (SD 1,67764). Mayoritas responden memiliki jumlah leukosit normal sebanyak 59,4% dan kadar hemoglobin normal sebanyak 84,4%. Analisis dengan korelasi *Spearman* memperoleh koefisien sebesar 0,136 dan nilai signifikansi (p-value) 0,458 (>0,05). Hasil analisis menunjukkan bahwa hubungan antara jumlah leukosit dan kadar hemoglobin pada pasien demam tifoid tidak bermakna secara statistik. Koefisien korelasi menunjukkan arah hubungan positif dengan kekuatan yang sangat lemah. Berdasarkan hasil penelitian, pada pasien demam tifoid di RSAU dr. Efram Harsana Lanud Iswahjudi Magetan tidak ditemukan korelasi antara jumlah leukosit dan kadar hemoglobin.

**Kata Kunci:** demam tifoid, leukosit, hemoglobin

### ABSTRACT

Typhoid fever is an infection caused by the bacterium *Salmonella typhi* and represents a significant health issue in Indonesia. This infection can affect various hematological parameters, including leukocyte counts and hemoglobin levels. However, research regarding the relationship between these two parameters in typhoid fever patients remains limited, particularly at RSAU dr. Efram Harsana, Iswahjudi Air Force Base, Magetan. This study aimed to determine the correlation between leukocyte counts and hemoglobin levels in typhoid fever patients. An observational analytic method with a *cross-sectional* approach was employed. A sample of 32 typhoid fever patients was selected using purposive sampling based on established inclusion criteria. Venous blood samples were analyzed using a *Hematology Analyzer-170* at the laboratory of RSAU dr. Efram Harsana, Iswahjudi Air Force Base, Magetan. The analysis covered leukocyte counts and hemoglobin levels. Data distribution was assessed using the *Shapiro-Wilk* normality test, while the relationship between the two variables was tested using



*Spearman's* correlation. The mean leukocyte count was 9.3262 (SD 4.96475), and the mean hemoglobin level was 12.9813 g/dL (SD 1.67764). The majority of respondents exhibited normal leukocyte counts (59.4%) and normal hemoglobin levels (84.4%). *Spearman's* correlation analysis yielded a coefficient of 0.136 and a significance value (p-value) of 0.458 ( $>0.05$ ). The results indicate that the relationship between leukocyte counts and hemoglobin levels in typhoid fever patients was not statistically significant. The correlation coefficient showed a positive relationship with very weak strength. Based on the study findings, no correlation was found between leukocyte counts and hemoglobin levels in typhoid fever patients at RSAU dr. Efram Harsana, Iswahjudi Air Force Base, Magetan.

**Keywords:** typhoid fever, leukocytes, hemoglobin

## PENDAHULUAN

Demam tifoid masih menjadi salah satu permasalahan kesehatan masyarakat di tingkat nasional hingga internasional. Analisis *Global Burden of Disease* (GBD) 2021 memperkirakan terdapat 9,3 juta kasus demam enterik (tifoid dan paratifoid) di seluruh dunia pada tahun 2021 dengan 107,5 ribu kematian, dan Asia Selatan menyumbang kasus serta kematian terbanyak (Piovani et al., 2024). Meskipun beban global penyakit ini menurun selama tiga dekade terakhir, demam tifoid tetap menjadi beban yang berat, terutama di sejumlah negara berpenghasilan rendah (Liu et al., 2025). Data surveilans di Bangladesh, Nepal, dan Pakistan turut memberikan gambaran insidensi demam tifoid dan paratifoid di kawasan Asia Selatan (Garrett et al., 2022). Di Indonesia, sebanyak 1,6% populasi terkena demam tifoid dan penyakit ini tergolong dalam 15 penyakit dengan angka kematian tertinggi pada berbagai kelompok usia (Tobing, 2024). Selain itu, terdapat sekitar 900.000 kasus tifoid di Indonesia (Dwi et al., 2024). Pada tahun 2024, tercatat 62.917 kasus demam tifoid di Jawa Timur, terdiri dari 28.887 kasus pada laki-laki dan 34.030 kasus pada perempuan (Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur, 2024).

Pada orang dewasa, penegakan diagnosis dan tata laksana demam tifoid memerlukan penilaian klinis yang didukung pemeriksaan penunjang laboratorium (Hartanto, 2021). Pemeriksaan darah lengkap merupakan salah satu pemeriksaan penunjang yang mudah dilakukan dan dapat memberikan gambaran kondisi pasien saat terinfeksi. Penelitian di RSU Martha Friska Medan menyebutkan bahwa mayoritas pasien demam tifoid mengalami peningkatan jumlah leukosit, sedangkan sebagian kecil mengalami penurunan jumlah leukosit (Sihombing et al., 2024). Di sisi lain, pada pemeriksaan darah perifer lengkap pasien demam tifoid dapat ditemukan leukopenia, jumlah leukosit normal, maupun leukositosis, yang mencerminkan respons imun yang berbeda-beda pada setiap penderita (Lukman et al., 2024). Variasi hasil pemeriksaan tersebut mengindikasikan bahwa perubahan jumlah leukosit pada penderita demam tifoid perlu diperhatikan dalam menilai kondisi darah pasien.

Selain jumlah leukosit, kadar hemoglobin juga menjadi perhatian dalam pemeriksaan darah pasien demam tifoid. Penelitian pada 10 pasien demam tifoid di RS Islam Malahayati Medan melaporkan kadar hemoglobin yang menurun pada 4 pasien (40%) dan meningkat pada 6 pasien (60%) (Wiratma et al., 2022), sedangkan penelitian di RSUD Jombang menunjukkan bahwa pasien demam tifoid ditemukan memiliki kadar hemoglobin yang normal (Majidah et al., 2023). Penelitian *cross-sectional* di RS Kota Kediri pada 38 pasien juga menemukan bahwa sebagian besar pasien memiliki kadar hemoglobin normal dan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara positivitas bakteri *Salmonella typhi* dengan kadar hemoglobin (Mu'arofah et al., 2023).

Pada penderita dengan infeksi tifoid, meningkatnya jumlah leukosit menunjukkan bahwa sistem imun tubuh sedang merespons infeksi bakteri *Salmonella typhi* yang belum teratasi sepenuhnya oleh antibiotik (Widat et al., 2022). Pemeriksaan jumlah leukosit dapat dilakukan

Copyright (c) 2026 MEDIKA: Jurnal Kasus dan Penelitian Kesehatan



melalui tes darah rutin untuk mengetahui apakah pasien mengalami leukopenia, jumlah sel darah putih dalam batas normal, atau leukositosis. Leukopenia pada demam tifoid terjadi karena sumsum tulang mengalami tekanan akibat sitokin inflamasi yang dilepaskan sebagai respons terhadap endotoksin. Sementara itu, leukositosis menunjukkan bahwa tubuh sedang mengalami proses infeksi, karena leukosit berperan dalam memicu dan menjaga respons imun terhadap mikroorganisme penyebab infeksi (Lukman et al., 2024).

Selain perubahan jumlah leukosit, penderita demam tifoid juga dapat mengalami penurunan kadar hemoglobin. Kondisi tersebut dapat terjadi karena gangguan pada proses pembentukan sel darah di sumsum tulang serta terjadinya hemofagositosis sebagai respons tubuh terhadap infeksi (Devita et al., 2024). Rendahnya konsentrasi hemoglobin dipengaruhi oleh berbagai faktor, mulai dari perdarahan, kekurangan kobalamin dan folat, hingga penurunan nafsu makan sehingga asupan nutrisi tidak memadai (Wiratma et al., 2022). Selain itu, efek toksik bakteri *Salmonella typhi* dapat memicu supresi sumsum tulang yang berkontribusi terhadap penurunan kadar hemoglobin pada penderita demam tifoid (Majidah et al., 2023). Studi eksperimental juga menunjukkan bahwa *Salmonella* dapat mengganggu metabolisme besi sistemik melalui aksis hepcidin-ferroportin (Deng et al., 2021). Oleh karena itu, perubahan jumlah sel darah putih dan kadar hemoglobin dapat mengindikasikan respons sistem imun serta kondisi darah pasien, sehingga kedua parameter tersebut dapat digunakan dalam pemantauan perkembangan penyakit dan evaluasi terapi.

Meskipun penelitian sebelumnya telah membahas jumlah leukosit dan kadar hemoglobin pada pasien demam tifoid, kedua parameter tersebut umumnya dikaji secara terpisah. Penelitian yang mengkaji korelasi antara jumlah leukosit dan kadar hemoglobin pada pasien demam tifoid di Kabupaten Magetan belum tersedia, sehingga informasi mengenai kondisi kedua parameter darah tersebut di wilayah tersebut masih terbatas. Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian dilakukan pada pasien demam tifoid di RSAU dr. Efram Harsana Lanud Iswahjudi Magetan untuk mengetahui korelasi antara jumlah leukosit dan kadar hemoglobin. Pemeriksaan kedua parameter dilakukan secara otomatis menggunakan *hematology analyzer*, kemudian hasilnya dianalisis untuk mengetahui hubungan antara keduanya. Penelitian ini diharapkan dapat menyajikan informasi terkait kondisi jumlah leukosit dan kadar hemoglobin pada pasien demam tifoid serta menjadi data pendukung dalam pemeriksaan darah rutin yang dapat membantu proses diagnosis dan pemantauan kondisi pasien. Inovasi penelitian ini terletak pada analisis korelasi antara jumlah leukosit dan kadar hemoglobin pada pasien demam tifoid di RSAU dr. Efram Harsana Lanud Iswahjudi Magetan yang belum banyak dikaji sebelumnya. Adapun tujuan penelitian ini adalah mengetahui korelasi antara jumlah leukosit dan kadar hemoglobin pada pasien demam tifoid di rumah sakit tersebut.

## **METODE PENELITIAN**

### **Desain, Waktu, dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini menggunakan desain *observasional analitik* dengan pendekatan *cross-sectional*, yaitu pengamatan yang dilakukan tanpa memberikan perlakuan kepada subjek dan pengukuran variabel yang dilakukan pada satu waktu pengamatan (Zuleika & Legiran, 2022). Penelitian berlangsung di laboratorium RSAU dr. Efram Harsana Lanud Iswahjudi Magetan mulai Oktober 2025 hingga Mei 2026. Variabel dalam penelitian terdiri atas jumlah leukosit dan kadar hemoglobin.

### **Populasi dan Sampel**

Populasi penelitian meliputi seluruh pasien yang didiagnosis demam tifoid di RSAU dr. Efram Harsana Lanud Iswahjudi Magetan. Pengambilan sampel menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu teknik non-probabilitas yang memilih subjek berdasarkan

pertimbangan tertentu dan dapat menjadi pilihan ketika pengambilan sampel secara acak tidak mungkin dilakukan dalam penelitian klinis terapan (Zuleika & Legiran, 2022). Sampel penelitian mencakup pasien dewasa berusia  $\geq 18$  tahun yang didiagnosis demam tifoid, memenuhi kriteria inklusi, dan akan melakukan pemeriksaan jumlah sel darah putih dan kadar hemoglobin, dengan jumlah sampel sebanyak 32 pasien. Bahan uji untuk pemeriksaan berupa darah vena.

Kriteria inklusi meliputi pasien yang sudah didiagnosis menderita demam tifoid oleh dokter dan berusia  $\geq 18$  tahun. Kriteria eksklusi adalah individu dengan penyakit lain yang berpotensi memengaruhi jumlah sel darah putih atau kadar hemoglobin, seperti anemia kronis, leukemia, dan infeksi yang berlangsung lama.

### Prosedur Pemeriksaan

Prosedur pelaksanaan diawali dengan pengambilan darah vena yang dimasukkan ke dalam tabung K3-EDTA. Sebelum pemeriksaan, identitas pasien dan label sampel disesuaikan dengan formulir permintaan pemeriksaan. Sampel kemudian dihomogenkan dengan membolak-balik tabung sebanyak 8–10 kali. Pemeriksaan jumlah leukosit dan kadar hemoglobin dilakukan menggunakan *Hematology Analyzer-170*. Data pasien dimasukkan ke dalam sistem alat, kemudian pemeriksaan *Complete Blood Count* (CBC) dijalankan hingga hasil pemeriksaan ditampilkan pada monitor. Hasil pemeriksaan selanjutnya dikelompokkan ke dalam kategori rendah, normal, dan tinggi berdasarkan nilai rujukan yang berlaku di laboratorium tempat penelitian.

### Analisis Data

Data penelitian dianalisis menggunakan program SPSS. Analisis dimulai dengan uji normalitas *Shapiro-Wilk* agar dapat menentukan jenis uji korelasi yang tepat digunakan. Jika kedua variabel berdistribusi normal, analisis dilakukan dengan uji korelasi *Pearson* untuk menentukan arah, tingkat kekuatan, serta signifikansi hubungan. Jika terdapat variabel yang tidak berdistribusi normal, maka analisis korelasi *Spearman* diterapkan sebagai analisis nonparametrik. Kedua koefisien korelasi tersebut lazim digunakan pada penelitian *cross-sectional* dengan variabel numerik (Zuleika & Legiran, 2022). Hubungan dinyatakan bermakna secara statistik apabila nilai  $p < 0,05$ .

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

#### Karakteristik Responden Berdasarkan Usia dan Jenis Kelamin

Penelitian ini terdiri atas 32 pasien dengan diagnosis demam tifoid yang sesuai dengan kriteria inklusi di RSAU dr. Efram Harsana Lanud Iswahjudi Magetan. Karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin serta kelompok usia ditampilkan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Responden Berdasarkan Usia dan Jenis Kelamin

| Karakteristik | Kategori    | n  | Persentase (%) |
|---------------|-------------|----|----------------|
| Usia          | 18–37 tahun | 15 | 47%            |
|               | 38–57 tahun | 7  | 22%            |
|               | 58–77 tahun | 9  | 28%            |
|               | 78–97 tahun | 1  | 3%             |
| Jenis Kelamin | Perempuan   | 16 | 50%            |
|               | Laki-laki   | 16 | 50%            |
| Total         |             | 32 | 100%           |

Kelompok usia 18–37 tahun merupakan kelompok terbanyak (47%), sedangkan jumlah laki-laki dan perempuan seimbang, yaitu masing-masing 50%. Setelah kelompok tersebut, kelompok usia 58–77 tahun berjumlah 9 pasien (28%), diikuti kelompok usia 38–57 tahun sebanyak 7 pasien (22%), dan hanya 1 pasien (3%) yang berusia 78–97 tahun.

#### **Karakteristik Responden Berdasarkan Jumlah Leukosit dan Kadar Hemoglobin**

Jumlah leukosit dan kadar hemoglobin pada responden menunjukkan hasil yang beragam berdasarkan kategorinya. Distribusi masing-masing hasil pemeriksaan tercantum pada Tabel 2.

Tabel 2. Karakteristik Responden Berdasarkan Jumlah Leukosit dan Kadar hemoglobin

| Karakteristik    | Kategori | n  | Persentase (%) |
|------------------|----------|----|----------------|
| Jumlah Leukosit  | Rendah   | 2  | 6,3%           |
|                  | Normal   | 19 | 59,4%          |
|                  | Tinggi   | 11 | 34,4%          |
| Kadar Hemoglobin | Rendah   | 5  | 15,6%          |
|                  | Normal   | 27 | 84,4%          |
| Total            |          | 32 | 100%           |

Mayoritas responden memiliki jumlah leukosit dalam kategori normal (59,4%) dan kadar hemoglobin dalam kategori normal (84,4%). Sebanyak 11 pasien (34,4%) memiliki jumlah leukosit tinggi (leukositosis) dan 2 pasien (6,3%) memiliki jumlah leukosit rendah (leukopenia), sedangkan 5 pasien (15,6%) memiliki kadar hemoglobin rendah. Tidak ditemukan pasien dengan kadar hemoglobin di atas nilai normal.

#### **Statistik Deskriptif Jumlah Leukosit dan Kadar Hemoglobin**

Rerata jumlah leukosit pada 32 pasien adalah 9,3262 dengan simpangan baku (SD) 4,96475, sedangkan rerata kadar hemoglobin adalah 12,9813 g/dL dengan SD 1,67764 (Tabel 3). Simpangan baku jumlah leukosit yang besar dibandingkan reratanya menunjukkan variasi jumlah leukosit yang lebar antarpasien, sedangkan kadar hemoglobin relatif lebih homogen.

Tabel 3. Statistik Deskriptif Jumlah Leukosit dan Kadar Hemoglobin

| Variabel                | Rerata  | Simpangan baku (SD) |
|-------------------------|---------|---------------------|
| Jumlah leukosit         | 9,3262  | 4,96475             |
| Kadar hemoglobin (g/dL) | 12,9813 | 1,67764             |

#### **Uji Normalitas Data**

Uji normalitas mencakup jumlah leukosit dan kadar hemoglobin sebagai dasar penentuan jenis uji korelasi yang sesuai. Hasil normalitas kedua variabel tercantum dalam Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Normalitas Shapiro-Wilk

| Variabel   | Sig.  | Keterangan                 |
|------------|-------|----------------------------|
| Leukosit   | 0,001 | Tidak berdistribusi normal |
| Hemoglobin | 0,555 | Berdistribusi normal       |

Jumlah leukosit tidak memenuhi asumsi distribusi normal ( $p=0,001<0,05$ ), sedangkan kadar hemoglobin memenuhi distribusi normal ( $p=0,555>0,05$ ). Dengan demikian, analisis korelasi dilakukan melalui metode *Spearman*.

#### **Uji Korelasi Spearman**

Analisis korelasi Spearman dilakukan untuk menganalisis korelasi antara jumlah leukosit dan kadar hemoglobin pada pasien demam tifoid. Hasil pengujian tersebut tercantum dalam Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Korelasi Spearman

| Variabel   | P Value | R koefisien |
|------------|---------|-------------|
| Leukosit   | 0,458   | 0,136       |
| Hemoglobin | 0,458   | 0,136       |

Uji *Spearman* menghasilkan nilai signifikansi 0,458 ( $p > 0,05$ ) dan koefisien korelasi 0,136, sehingga tidak terdapat korelasi yang signifikan antara jumlah leukosit dan kadar hemoglobin. Hubungan kedua variabel bersifat positif dengan kekuatan sangat lemah. Koefisien tersebut setara dengan koefisien determinasi sekitar 0,018, yang berarti hanya sekitar 1,8% variasi peringkat pada salah satu variabel yang berbagi dengan variabel lainnya.

## Pembahasan

### Karakteristik Responden

Penelitian ini menunjukkan bahwa kasus demam tifoid terbanyak terjadi pada kelompok usia 18–37 tahun (47%). Tingginya kasus pada usia produktif dapat berkaitan dengan mobilitas yang tinggi, aktivitas sosial, pekerjaan, tingkat pendidikan, serta kebiasaan membeli dan mengonsumsi makanan dan minuman di luar rumah yang meningkatkan risiko terpapar sumber infeksi *Salmonella typhi* (Liu et al., 2025). Meskipun demikian, kasus juga ditemukan pada kelompok usia lanjut. Kondisi tersebut mungkin terkait dengan melemahnya sistem imun (*immunosenescence*) dan adanya penyakit lain yang dapat membuat tubuh lebih rentan terhadap infeksi (Lin et al., 2025). Perlu dicatat bahwa sampel penelitian ini hanya mencakup pasien dewasa, sehingga distribusi usia tidak dapat dibandingkan secara langsung dengan laporan global yang menunjukkan angka kesakitan dan kematian tertinggi pada anak-anak (Liu et al., 2025; Piovani et al., 2024). Dengan demikian, penyebaran kasus berdasarkan usia kemungkinan merupakan hasil interaksi antara pola mobilitas, kebiasaan kebersihan, tingkat paparan lingkungan, dan kondisi biologis masing-masing individu.

Dalam penelitian ini, proporsi pasien laki-laki dan perempuan relatif seimbang, yaitu masing-masing 50%. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa jika paparan terhadap sumber penyebab infeksi sama, risiko terkena demam tifoid dapat terjadi pada laki-laki maupun perempuan. Demam tifoid lebih banyak dipengaruhi oleh kondisi sekitar dan cara berperilaku seseorang, seperti kebersihan lingkungan, keamanan makanan dan minuman, kemudahan mendapatkan air bersih, serta kebiasaan menjaga kebersihan diri, dibandingkan perbedaan jenis kelamin seseorang (Piovani et al., 2024). Analisis beban global menunjukkan bahwa laki-laki memiliki angka insidensi yang lebih tinggi daripada perempuan, tetapi pada kelompok usia lanjut jumlah kasus baru justru lebih tinggi pada perempuan (Liu et al., 2025), sehingga pola berdasarkan jenis kelamin tidak berlaku sama untuk semua kelompok masyarakat. Oleh karena itu, penyebaran yang cukup merata dalam penelitian ini kemungkinan besar disebabkan oleh kesamaan pola aktivitas dan tingkat paparan lingkungan antara laki-laki dan perempuan, di samping ukuran sampel yang kecil.

### Jumlah Leukosit

Hasil pemeriksaan darah menunjukkan bahwa sebagian besar pasien (59,4%) memiliki jumlah leukosit dalam batas normal, sedangkan 34,4% mengalami leukositosis dan 6,3% mengalami leukopenia. Kondisi ini menunjukkan bahwa infeksi *Salmonella typhi* tidak selalu mengakibatkan perubahan jumlah sel darah putih yang jelas, terutama pada pasien yang kondisi klinisnya masih stabil atau sudah mendapatkan perawatan medis (Devita et al., 2024). Hasil ini



sejalan dengan penelitian Widat et al. (2022) yang menemukan bahwa jumlah leukosit normal seringkali ditemukan pada pasien demam tifoid. Nilai sel darah putih dipengaruhi oleh tahap infeksi, tingkat peradangan, kondisi sistem imun, serta waktu pemeriksaan.

Pada sebagian pasien, terjadi peningkatan jumlah sel darah putih (*leukositosis*) karena respons peradangan dan pergerakan sel darah putih ke aliran darah perifer (Ayaz et al., 2025; Chaudhary et al., 2025), sedangkan penurunan jumlah sel darah putih (*leukopenia*) dapat disebabkan oleh perubahan aktivitas pembentukan sel darah atau keterlibatan sistem retikuloendotelial selama infeksi (Lukman et al., 2024). Variasi tersebut tampak pada penelitian ini, yaitu sekitar sepertiga pasien (34,4%) mengalami leukositosis. Besarnya simpangan baku jumlah leukosit (Tabel 3) sejalan dengan variasi kategori tersebut dan dengan distribusi data yang tidak normal pada uji *Shapiro-Wilk*.

### **Kadar Hemoglobin**

Sebagian besar pasien (84,4%) memiliki kadar hemoglobin dalam kategori normal, sedangkan 15,6% berada dalam kategori rendah. Temuan tersebut sejalan dengan penelitian di RS Kota Kediri yang juga mendapatkan bahwa sebagian besar pasien demam tifoid memiliki kadar hemoglobin normal (Mu'arofah et al., 2023), serta dengan penelitian pada anak yang melaporkan kadar hemoglobin dalam rentang normal pada mayoritas pasien demam tifoid (Nusrat et al., 2022). Pada sebagian kecil pasien, penurunan kadar hemoglobin dapat berkaitan dengan proses inflamasi yang memengaruhi metabolisme besi dan pembentukan sel darah merah (Deng et al., 2021). Proses inflamasi dapat meningkatkan produksi hepcidin sehingga ketersediaan besi untuk pembentukan sel darah merah berkurang (Nemeth & Ganz, 2021).

Selain itu, faktor-faktor lain yang berperan pada anemia mencakup defisiensi besi, vitamin B12, dan asam folat, status gizi yang rendah, penyakit kronis, gangguan fungsi ginjal, serta riwayat anemia sebelum terjadinya infeksi (Prapaiwong et al., 2025). Penelitian pada pasien tifoid dengan koinfeksi dengue melaporkan anemia ringan hingga sedang yang tidak ditemukan pada pasien dengan tifoid saja (Chaudhary et al., 2025), yang menunjukkan bahwa penurunan hemoglobin tidak selalu merupakan akibat langsung infeksi *Salmonella typhi*. Selain itu, kriteria eksklusi pada penelitian ini (anemia kronis, leukemia, dan infeksi yang berlangsung lama) dapat turut berkontribusi terhadap tingginya proporsi kadar hemoglobin normal.

### **Perbandingan dengan Penelitian Terdahulu**

Temuan penelitian ini sebagian sejalan dan sebagian berbeda dengan penelitian terdahulu. Pada aspek jumlah leukosit, penelitian di RSU Martha Friska Medan melaporkan bahwa sebagian besar pasien mengalami peningkatan jumlah leukosit (Sihombing et al., 2024), sedangkan pada penelitian ini kategori terbanyak justru jumlah leukosit normal (59,4%). Chaudhary et al. (2025) melaporkan bahwa pada pasien dengan tifoid saja jumlah leukosit total dapat meningkat hingga 17.000 sel/mm<sup>3</sup>, yang sejalan dengan adanya 34,4% pasien dengan leukositosis dalam penelitian ini. Perbedaan tersebut dapat dipengaruhi oleh perbedaan karakteristik pasien, fase penyakit saat pengambilan sampel, dan terapi yang telah diberikan (Devita et al., 2024).

Pada aspek kadar hemoglobin, penelitian pada 10 pasien di RS Islam Malahayati Medan mendapatkan penurunan kadar hemoglobin pada 40% pasien (Wiratma et al., 2022), yang lebih tinggi daripada proporsi kadar hemoglobin rendah pada penelitian ini (15,6%). Sebaliknya, penelitian di RS Kota Kediri tidak menemukan hubungan yang signifikan antara positività *Salmonella typhi* dan kadar hemoglobin (Mu'arofah et al., 2023), sejalan dengan dominannya kadar hemoglobin normal pada penelitian ini. Perbedaan proporsi tersebut perlu dipahami dengan mempertimbangkan ukuran sampel yang berbeda, yaitu 10 pasien pada penelitian di Medan, 38 pasien di Kediri, dan 32 pasien pada penelitian ini, sehingga perbandingan langsung

antarpemeriksaan harus dilakukan dengan hati-hati. Penelitian ini melengkapi penelitian terdahulu karena mengkaji hubungan jumlah leukosit dan kadar hemoglobin secara bersamaan pada satu kelompok pasien dewasa, sedangkan sebagian besar penelitian terdahulu menilai kedua parameter tersebut secara terpisah.

### **Korelasi Jumlah Leukosit dan Kadar Hemoglobin**

Pengujian normalitas menggunakan *Shapiro-Wilk* mengindikasikan bahwa kadar hemoglobin berdistribusi normal, sedangkan jumlah leukosit tidak berdistribusi normal. Oleh karena itu, hubungan antara kedua variabel dianalisis menggunakan uji *Spearman*. Uji tersebut menunjukkan tidak adanya korelasi yang signifikan antara jumlah leukosit dan kadar hemoglobin ( $r=0,136$ ;  $p=0,458$ ). Nilai korelasi mengarah pada arah positif, tetapi tingkat korelasi tergolong sangat lemah, sehingga kedua variabel tidak selalu mengikuti pola yang sama.

Tidak adanya korelasi yang signifikan antara kedua parameter tersebut dapat dijelaskan melalui mekanisme fisiologis yang berbeda dalam merespons infeksi. Leukosit berperan dalam respons imun terhadap infeksi sehingga jumlahnya dapat berubah secara relatif cepat sesuai dengan fase infeksi dan tingkat peradangan (Thu, 2022). Sebaliknya, perubahan kadar hemoglobin berlangsung lebih lambat karena berkaitan dengan proses pembentukan eritrosit, masa hidup eritrosit, serta metabolisme dan regulasi besi dalam tubuh (Hijriyani et al., 2026). Dengan demikian, perubahan pada kedua parameter tersebut tidak selalu terjadi secara bersamaan meskipun diperiksa dalam waktu yang sama.

### **Implikasi bagi Praktik Laboratorium dan Klinis**

Secara keseluruhan, kondisi leukosit dan hemoglobin pada sebagian besar pasien dapat berkaitan dengan keadaan klinis serta terapi yang telah diberikan. Pemberian antibiotik seperti seftriakson, sefiksime, atau azitromisin dapat mengurangi jumlah bakteri *Salmonella typhi* dalam tubuh, sedangkan pengobatan pendukung membantu menjaga kondisi tubuh pasien tetap stabil dan mempercepat proses penyembuhan. Variasi pada parameter hematologi tetap dapat terjadi karena perbedaan fase penyakit, durasi demam, kondisi klinis, usia, jenis kelamin, serta waktu pengambilan sampel.

Mengingat diagnosis dan tata laksana demam tifoid pada dewasa memerlukan penilaian klinis yang komprehensif (Hartanto, 2021), hasil penelitian ini mengisyaratkan bahwa jumlah leukosit dan kadar hemoglobin sebaiknya dinilai secara terpisah sesuai kondisi klinis pasien dan tidak digunakan untuk saling memperkirakan. Pemeriksaan darah rutin dengan *hematology analyzer* tetap bermanfaat sebagai data pendukung dalam pemantauan pasien, terutama apabila dikombinasikan dengan parameter klinis dan pemeriksaan penunjang lainnya.

### **Keterbatasan Penelitian**

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, jumlah sampel yang kecil ( $n=32$ ) dan penggunaan teknik *purposive sampling* yang bersifat non-probabilitas membatasi generalisasi hasil ke populasi pasien demam tifoid yang lebih luas (Zuleika & Legiran, 2022), serta membatasi kekuatan uji statistik untuk mendeteksi korelasi yang lemah. Kedua, penelitian dilakukan di satu fasilitas pelayanan kesehatan sehingga karakteristik pasien mungkin tidak mewakili wilayah lain. Ketiga, desain *cross-sectional* dengan satu kali pengukuran tidak memungkinkan penilaian perubahan jumlah leukosit dan kadar hemoglobin selama perjalanan penyakit maupun penarikan kesimpulan sebab-akibat (Zuleika & Legiran, 2022). Keempat, penelitian ini tidak menganalisis faktor yang berpotensi memengaruhi kedua parameter, seperti lama demam, terapi yang telah diberikan, status gizi, dan status besi pasien, sehingga interpretasi hasil perlu dilakukan dengan hati-hati.



## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis, jumlah leukosit berada dalam batas normal pada mayoritas penderita demam tifoid, yaitu sebesar 59,4%, sedangkan kadar hemoglobin berada dalam batas normal pada 84,4% penderita. Analisis korelasi *Spearman* mengindikasikan tidak terdapat korelasi yang signifikan antara jumlah leukosit dan kadar hemoglobin ( $r=0,136$ ;  $p=0,458$ ). Koefisien korelasi 0,136 menunjukkan hubungan positif yang sangat lemah. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa kedua variabel tidak selalu mengikuti pola yang sama, sehingga hasil pemeriksaan keduanya perlu dinilai secara terpisah sesuai kondisi klinis pasien.

## SARAN

Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan jumlah sampel yang lebih besar, melibatkan lebih dari satu fasilitas pelayanan kesehatan, serta mempertimbangkan variabel perancu seperti lama demam, terapi yang diterima, status gizi, dan indeks eritrosit. Desain longitudinal dengan pemeriksaan berulang mulai dari fase akut hingga pemulihan juga dapat memberikan gambaran yang lebih lengkap mengenai dinamika jumlah leukosit dan kadar hemoglobin pada pasien demam tifoid. Bagi laboratorium dan klinisi, hasil pemeriksaan jumlah leukosit dan kadar hemoglobin sebaiknya diinterpretasikan secara terpisah dan disesuaikan dengan kondisi klinis pasien.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ayaz, M., Khan, I. U., Khan, N., & Nabi, M. (2025). Clinical and hematological profile of patients presenting with extensively drug-resistant enteric fever. *Indus Journal of Bioscience Research*, 3(5), 900–905. <https://doi.org/10.70749/ijbr.v3i5.1652>
- Chaudhary, V., R., B. R., & Ramesh Kumar, K. (2025). Haematological profile in typhoid fever: An update from a tertiary rural hospital. *International Journal of Community Medicine and Public Health*, 12(11), 5177–5180. <https://doi.org/10.18203/2394-6040.ijcmph20253702>
- Deng, Q., Yang, S., Sun, L., Dong, K., Li, Y., Wu, S., & Huang, R. (2021). *Salmonella* effector SpvB aggravates dysregulation of systemic iron metabolism via modulating the hepcidin–ferroportin axis. *Gut Microbes*, 13(1), Article 1849996. <https://doi.org/10.1080/19490976.2020.1849996>
- Devita, N., Riski, M. S., & Marufi, R. (2024). Changes in hematological parameters of typhoid fever patients at PKU Bantul Hospital, Yogyakarta. *Jambi Medical Journal*, 12(2), 163–171. <https://doi.org/10.22437/jmj.v12i2.31587>
- Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur. (2024). *Profil kesehatan Provinsi Jawa Timur 2024*.
- Dwi, Y., Gaol, R. L., Perangin-angin, I. H., & Tundang, G. (2024). Gambaran pengetahuan pada ibu tentang demam tifoid anak di Ruang Theresia Rumah Sakit Santa Elisabeth Medan tahun 2024. *Nursing Applied Journal*, 2(4), 130–138. <https://doi.org/10.57213/naj.v2i4.416>
- Garrett, D. O., Longley, A. T., Aiemjoy, K., Yousafzai, M. T., Hemlock, C., Yu, A. T., Vaidya, K., Tamrakar, D., Saha, S., Bogoch, I. I., Date, K., Saha, S., Islam, M. S., Sayeed, K. M. I., Bern, C., Shakoor, S., Dehraj, I. F., Mehmood, J., Sajib, M. S. I., ...



- Luby, S. P. (2022). Incidence of typhoid and paratyphoid fever in Bangladesh, Nepal, and Pakistan: Results of the Surveillance for Enteric Fever in Asia Project. *The Lancet Global Health*, 10(7), e978–e988. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(22\)00119-X](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(22)00119-X)
- Hartanto, D. (2021). Diagnosis dan tatalaksana demam tifoid pada dewasa. *Cermin Dunia Kedokteran*, 48(1), 5–9. <https://doi.org/10.55175/cdk.v48i1.1255>
- Hijriyani, L., Fihiruddin, F., Pauzi, I., & Resnhaleksmana, E. (2026). Differences in hemoglobin levels in infected patients *Salmonella typhi* with *Salmonella paratyphi* based on antibody titer. *Jurnal Analis Medika Biosains (JAMBS)*, 13(1). <https://jambs.poltekkes-mataram.ac.id/index.php/home/article/view/445>
- Lin, S., Lv, C., Geng, M., Gao, R., Sun, Y., Wang, Y., Zheng, Y., Tang, T., Shan, C., Tian, Y., Qiu, Y., Ma, J., Zhang, Y., Yang, Y., Xu, Q., Wang, G., Zhang, Y., Li, Q., Wang, L., ... Liu, W. (2025). Epidemiological analysis of infectious diseases in older people in China from 2014 to 2022: A population-based study. *The Lancet Regional Health – Western Pacific*, 64, Article 101729. <https://doi.org/10.1016/j.lanwpc.2025.101729>
- Liu, G., Zhang, X., Cao, Q., Chen, T., Hu, B., & Shi, H. (2025). The global burden of typhoid and paratyphoid fever from 1990 to 2021 and the impact on prevention and control. *BMC Infectious Diseases*, 25(1), 1–16. <https://doi.org/10.1186/s12879-025-11223-8>
- Lukman, N. A., Syamsuddin, F. A., & Hariadi, A. (2024). Profil hematologi penderita demam tifoid yang dirawat inap di RSUD Labuang Baji Makassar tahun 2021–2022. *Bosowa Medical Journal*, 2(2), 92–96. <https://doi.org/10.56326/bmj.v2i2.2459>
- Majidah, L., Ekowati, L., & Wijaya, D. W. (2023). Pemeriksaan kadar hemoglobin (Hb) dan laju endap darah (LED) pada penderita demam tifoid. *Jurnal Insan Cendekia*, 10(3), 227–235.
- Mu'arofah, B., Wardani, S. K., & Rukmana, S. (2023). Hubungan adanya bakteri *Salmonella typhi* dengan kadar hemoglobin pada penderita demam tifoid yang berdampak anemia di RS Kota Kediri. *Judika (Jurnal Nusantara Medika)*, 7(1), 8–22. <https://doi.org/10.29407/judika.v7i1.20098>
- Nemeth, E., & Ganz, T. (2021). Hepcidin-ferroportin interaction controls systemic iron homeostasis. *International Journal of Molecular Sciences*, 22(12), Article 6493. <https://doi.org/10.3390/ijms22126493>
- Nusrat, N., Islam, R., Paul, N., Rahman, N., & Krishnapillai, A. (2022). Clinical and laboratory features of enteric fever in children and antibiotic sensitivity pattern in a tertiary care hospital of a low- and middle-income country. *Cureus*, 14(10), Article e30784. <https://doi.org/10.7759/cureus.30784>
- Piovani, D., Figlioli, G., Nikolopoulos, G. K., & Bonovas, S. (2024). The global burden of enteric fever, 2017–2021: A systematic analysis from the Global Burden of Disease Study 2021. *EClinicalMedicine*, 77, Article 102883. <https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2024.102883>
- Prapaiwong, P., Ruksakulpiwat, S., Jariyasakulwong, P., Kasetkala, P., Puwarawuttiapanit, W., Copyright (c) 2026 MEDIKA: Jurnal Kasus dan Penelitian Kesehatan



- & Pongsuwun, K. (2025). Determinants of anemia among patients with chronic kidney disease: A systematic review of empirical evidence. *Journal of Multidisciplinary Healthcare*, 18, 3765–3780. <https://doi.org/10.2147/JMDH.S535423>
- Sihombing, J. R., Rugun, H., Nainggolan, N., Elizabeth, N., Sipahutar, R., & Siagian, S. E. (2024). Karakteristik hitung jumlah sel leukosit pasien demam tifoid yang dirawat di RSU Martha Friska Multatuli Medan. *Malahayati Nursing Journal*, 6(6), 2374–2382. <https://doi.org/10.33024/mnj.v6i6.14953>
- Thu, H. T. (2022). Relationship between fever level and leukocyte levels in children with typhoid fever. *Journal of Asian Multicultural Research for Medical and Health Science Study*, 3(4), 16–21. <https://doi.org/10.47616/jamrmhss.v3i4.349>
- Tobing, J. F. J. (2024). Demam tifoid. *Ikraith-Humaniora*, 8(2), 463–470. <https://journals.upi-yai.ac.id/index.php/ikraith-humaniora/article/view/3974>
- Widat, Z., Jumadewi, A., & Hadijah, S. (2022). Gambaran jumlah leukosit pada penderita demam tifoid. *HEALTHY: Jurnal Inovasi Riset Ilmu Kesehatan*, 1(3), 142–147. <https://doi.org/10.51878/healthy.v1i3.1461>
- Wiratma, D. Y., Purba, D., & Aritonang, E. (2022). Pemeriksaan hemoglobin pada penderita demam tifoid di RS Islam Malahayati Medan tahun 2022. *Jurnal Teknologi Kesehatan dan Ilmu Sosial (TEKESNOS)*, 4(1), 187–191. <https://e-journal.sari-mutiara.ac.id/index.php/tekesnos/article/view/3105>
- Zuleika, P., & Legiran. (2022). Cross-sectional study as research design in medicine. *Archives of the Medicine and Case Reports*, 3(2), 256–259. <https://doi.org/10.37275/AMCR.v3i2.193>