

Correlation Between Hematology Profile and Widal Titer in Patient with Febris Symptoms

Korelasi antara Profil Hematologi dengan Titer Widal pada Pasien dengan Gejala Febris

Silvi Ayu Wulandari¹⁾, Puspitasari^{*,1)}

¹⁾Program Studi Teknologi Laboratorium Medis, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: puspitasari@umsida.ac.id

Abstract. *Febris (fever) is an increase in temperature to $>38^{\circ}\text{C}$. Generally, hematology examinations and Widal examinations are carried out, because theoretically they are related, namely they can see an increase or decrease in blood cells. The aim of the study was to determine the correlation between the hematological profile and Widal titer in patients with febris symptoms. The research used secondary data from medical records of patients who underwent laboratory examinations based on data on hemoglobin, erythrocyte, leukocyte and platelet values, as well as the results of Widal examinations on 50 patients diagnosed with febris at the Aisyiyah Siti Fatimah Tulangan Sidoarjo Hospital in October 2023 – March 2024. The research used the Spearman Correlation statistical test with a confidence level of 95% and alpha ($\alpha=0.05$). The results of the study showed that there was no relationship between hemoglobin, leukocytes, and platelets with Widal titers, but showed a relationship between erythrocytes and Widal O titers ($p=0.011 < 0.05$), although not with Widal titers H, A, and B in patients children aged 5-12 years with febris symptoms for 3-6 days.*

Keywords – Hematology Profile; Widal Titer; Correlation; Febris

Abstrak. *Febris (demam) merupakan peningkatan suhu hingga $>38^{\circ}\text{C}$. Umumnya, pemeriksaan hematologi dan pemeriksaan widal dilakukan, sebab secara teoritis memiliki keterkaitan, yaitu dapat melihat adanya kenaikan atau penurunan pada sel darah. Tujuan penelitian untuk mengetahui korelasi antara profil hematologi dengan titer widal pada pasien dengan gejala febris. Penelitian menggunakan data sekunder dari rekam medis pasien yang melakukan pemeriksaan laboratorium berdasarkan data nilai hemoglobin, eritrosit, leukosit, dan trombosit, serta hasil pemeriksaan widal pada pasien terdiagnosa febris di Rumah Sakit Aisyiyah Siti Fatimah Tulangan Sidoarjo pada bulan Oktober 2023 – Maret 2024 sebanyak 50. Penelitian menggunakan uji statistik Korelasi Spearman dengan tingkat kepercayaan 95% dan alpha ($\alpha=0,05$). Hasil penelitian menunjukkan tidak terdapat hubungan antara hemoglobin, leukosit, dan trombosit dengan titer widal, namun menunjukkan adanya hubungan antara eritrosit dengan titer widal O ($p=0,011 < 0,05$), meski tidak dengan titer widal H, A, dan B pada pasien anak usia 5-12 tahun dengan gejala febris selama 3-6 hari.*

Kata Kunci – Profil hematologi; Titer Widal; Korelasi; Febris

I. Pendahuluan

Salah satu masalah kesehatan yang sering terjadi atau dialami oleh kebanyakan orang adalah penyakit infeksi, yang dapat menyebabkan kematian, sehingga menjadi perhatian khusus di beberapa negara di seluruh dunia, seperti halnya di Indonesia. Sering disebut penyakit infeksi karena disebabkan berbagai jenis bakteri, virus, jamur, atau parasit [1]. Demam atau sering juga dikenal febris merupakan gejala dari suatu penyakit. Penyakit ini berhubungan dengan adanya infeksi karena demam sendiri adalah respon normal dari tubuh terhadap infeksi. Suatu kondisi tubuh yang mengalami peningkatan suhu secara berlebihan merupakan salah satu faktor penyebab terjadinya demam, dan peningkatan suhu dalam tubuh tersebut bisa mencapai hingga lebih dari 38°C [2].

Demam dapat terjadi karena adanya perubahan atau kenaikan pada pusat panas (termoregulasi) di hipotalamus. Pada sebagian besar, demam dapat menyerang anak-anak, meskipun yang sebenarnya adalah demam atau febris dapat menyerang siapa saja baik itu anak-anak ataupun orang dewasa. Hal tersebut dikarenakan bahwa anak-anak memiliki tubuh yang cukup rentan atau masih memiliki sistem imun yang rendah [3].

Selain itu, demam juga dapat disebabkan karena paparan panas yang berlebihan (overheating), kekurangan cairan (dehidrasi), alergi, serta karena adanya gangguan sistem imun. Demam sering kali terjadi di daerah iklim tropis seperti di Indonesia, dan dapat terjadi karena memiliki kebiasaan mengkonsumsi makanan siap saji yang banyak mengandung penyedap rasa dengan tingkat kebersihan yang belum terjamin, seperti jajanan yang ada dipasaran. Sering kali menjumpai makanan seperti gorengan yang tidak ditutupi, sehingga dikerumuni lalat, dan hal ini menyebabkan makanan yang dikonsumsi sudah terkontaminasi [4]. Pada kasus febris, kenyataannya penderita yang mengalami febris dapat sembuh dengan sendirinya atau secara kebetulan. Namun, tetap saja jika penanganan pada penderita febris tanpa diagnosa yang cukup jelas akan menyebabkan tindakan atau proses pengobatan yang berlebihan (overtreatment), sehingga dapat menimbulkan penyakit baru dan tentunya dapat membahayakan pasien [1].

Pada pasien yang terdiagnosa demam baik anak-anak maupun orang dewasa, umumnya akan dilakukan pemeriksaan hematologi dan pemeriksaan widal [3]. Pemeriksaan hematologi yang sering digunakan adalah pemeriksaan darah rutin. Parameter yang sering dilakukan adalah pada kadar leukosit, hemoglobin, dan trombosit. Kadar tersebut secara teoritis memiliki keterkaitan dengan gejala febris, karena menunjukkan terdapat hubungan antara kadar hemoglobin dan leukosit terhadap febris. Oleh karena itu, tujuan dilakukan pemeriksaan adalah untuk melihat sel-sel darah mengalami kenaikan atau penurunan pada terjadinya demam [5].

Pemeriksaan hematologi merupakan pemeriksaan yang sering dilakukan dalam laboratorium. Contoh alat yang digunakan dalam pemeriksaan hematologi adalah *Hematologi Automatic Analyzer* (HAA). Pemeriksaan hematologi dapat dibedakan menjadi beberapa kelompok, yaitu pemeriksaan darah rutin/lengkap, dan pemeriksaan hemostasis, serta pemeriksaan lainnya yang juga termasuk dalam ruang lingkup pemeriksaan hematologi, antara lain pemeriksaan khusus yang berhubungan dengan adanya indikasi terhadap kelainan darah seperti sel LE (*Lupus Erythematosus*), dan pemeriksaan fragilitas osmotik. Untuk pemeriksaan yang paling sering digunakan atau dilakukan dalam pemeriksaan laboratorium adalah pemeriksaan darah rutin/lengkap. Pemeriksaan ini bertujuan untuk menjelaskan adanya abnormalitas dalam sel darah. Adapun parameter dari pemeriksaan darah rutin, yaitu pemeriksaan kadar hemoglobin, jumlah sel darah (eritrosit, leukosit, dan trombosit), hitung jenis leukosit, nilai hematokrit, dan nilai indeks eritrosit [6].

Pemeriksaan hitung leukosit (*white blood cell count*, WBC), pemeriksaan ini bertujuan untuk melihat jumlah dari sel leukosit. Leukosit (sel darah putih) merupakan sel yang membentuk komponen darah. Sel ini tidak berwarna, dan memiliki inti. Sel leukosit mempunyai peranan sebagai fagositosis atau dengan kata lain, sel ini dapat menyerang jika ada benda asing yang masuk kedalam tubuh. Jumlah normal sel darah putih dalam darah adalah 4.000-11.000 sel/mm³ [7]. Pemeriksaan hitung eritrosit (*red blood cell count*, RBC), pemeriksaan ini ditujukan untuk mengetahui jumlah sel eritrosit. Eritrosit (sel darah merah) merupakan sel darah terbanyak dalam darah dibandingkan dengan leukosit dan juga trombosit. Sel ini memiliki fungsi utama yaitu mengangkut hemoglobin yang bertugas dalam membawa oksigen ke seluruh tubuh. Jumlah eritrosit dalam tubuh, untuk perempuan adalah 4,3-5,2 juta sel/mm³ darah, dan untuk laki-laki adalah 5,1-5,8 juta sel/mm³ darah [6].

Selanjutnya pemeriksaan hemoglobin yang bertujuan untuk mengetahui nilai hemoglobin dalam darah. Hemoglobin merupakan protein yang terdapat dalam sel darah merah dan berfungsi untuk mengangkut oksigen ke jaringan tubuh. Terdapat spektrum warna hemoglobin, hal tersebut yang memberikan warna pada darah. Nilai normal hemoglobin dalam darah, diklasifikasikan berdasarkan usia dan jenis kelamin. Pada kelompok usia 6 bulan hingga 6 tahun, nilai normal hemoglobin adalah 11,0 g/dl. Usia 6 sampai 14 tahun memiliki nilai normal hemoglobin 12,0 g/dl. Pada pria dewasa memiliki nilai normal hemoglobin 13,0 g/dl, sedangkan pada wanita dewasa 12,0 g/dl. Untuk nilai normal hemoglobin dari ibu hamil yaitu 11,0 g/dl. Pemeriksaan hitung trombosit bertujuan untuk mengetahui jumlah trombosit dalam darah. Trombosit atau sering disebut dengan keping darah adalah fragmen sitoplasma megakariosit yang tidak memiliki inti dan dibentuk di sumsum tulang, dan dari pengertian tersebut dapat dijelaskan bahwa trombosit bukanlah merupakan sel yang utuh melainkan pecahan atau serpihan dari sel megakariosit yang terdapat di sumsum tulang. Trombosit memiliki peran dalam faktor pembekuan darah dan hemostasis untuk menghentikan terjadinya perdarahan apabila terdapat luka. Trombosit memiliki sifat yang sangat mudah mengalami destruksi, sehingga jika trombosit rusak maka akan segera dihancurkan di limpa. Jumlah dari trombosit dalam darah dengan keadaan normal adalah 150.000-300.000/ μ l darah dengan masa hidup selama 1-2 minggu atau sekitar 8 hari [6].

Pada kondisi demam dengan waktu kurang dari satu minggu dan lebih dari satu minggu, telah terjadi penurunan kadar hemoglobin, trombositopenia, dan leukositosis. Selain itu, pemeriksaan widal juga menunjukkan hasil positif dengan titer O 1/160 sampai dengan 1/320 dan titer H 1/160 sampai dengan 1/320 [8].

Pemeriksaan widal adalah pemeriksaan aglutinasi yang digunakan untuk mendeteksi adanya antibodi pada kedua antigen yang terdapat dalam serum penderita yang dimana kedua antigen tersebut merupakan suspensi bakteri *Salmonella typhi* dan *Salmonella paratyphi*. Pemeriksaan widal memiliki nilai diagnostik untuk melihat adanya kenaikan atau tidak pada titer antibodi dalam darah terhadap antigen O (somatik), H (flagel), AH, dan BH. Secara teori dalam pemeriksaan widal, apabila terjadi aglutinasi maka hasilnya dapat dinyatakan sebagai positif atau telah terinfeksi adanya bakteri, dan terdapat tingkatan. Tingkatan yang dimaksud adalah titer dari pemeriksaan widal tersebut, yaitu 1/80 yang artinya menunjukkan adanya aglutinasi ringan, selanjutnya 1/160 artinya menunjukkan aglutinasi sedang, dan titer 1/320 artinya menunjukkan adanya aglutinasi berat [9].

Titer widal atau titer aglutinin yang menunjukkan 1/40 atau 1/80 dapat dinyatakan tidak terinfeksi atau masih normal, sehingga interpretasi hasil dari pemeriksaan widal tidak dilakukan hanya satu kali, jadi harus dipastikan dengan melakukan pemeriksaan widal setidaknya tiga kali, dikarenakan pemeriksaan widal memiliki sensitivitas dan spesifisitas yang rendah [10]. Pemeriksaan widal pada awalnya bertujuan untuk membantu menegakkan diagnosis penyakit demam tifoid, namun hal tersebut sudah tidak berlaku pada era sekarang dikarenakan untuk mendiagnosis penyakit demam tifoid sudah menggunakan pemeriksaan Ig G dan Ig M. Pemeriksaan tersebut dapat dikatakan lebih spesifik dibandingkan dengan pemeriksaan widal, akan tetapi biasanya para dokter menyarankan untuk melakukan uji tes widal jika pada minggu pertama, penderita menunjukkan adanya gejala demam biasa atau febris [11]. Berdasarkan uraian tersebut, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang Korelasi antara Profil Hematologi dengan Titer Widal pada Pasien dengan Gejala Febris.

II. Metode

Penelitian dilakukan berupa studi *cross-sectional* yang artinya penelitian dengan pengamatan satu kali pada data populasi atau sampel yang didapatkan pada saat yang sama. Pelaksanaan penelitian ini bertempat di Laboratorium Patologi Klinik Rumah Sakit Aisyiyah Siti Fatimah Tulangan Sidoarjo. Teknik sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *purposive sampling* yang bertujuan untuk mengambil sampel dari populasi yang memenuhi kriteria tertentu. Kriteria sampel pada penelitian ini terbagi menjadi dua. Pertama, kriteria inklusi: pasien dengan diagnosa demam (*febris*) selama 3-6 hari, pasien demam (*febris*) berjenis kelamin laki-laki dan berusia 5-12 tahun, serta pasien demam (*febris*) yang melakukan pemeriksaan darah rutin dan pemeriksaan widal. Kedua, kriteria eksklusi: pasien tidak terdiagnosa demam (*febris*).

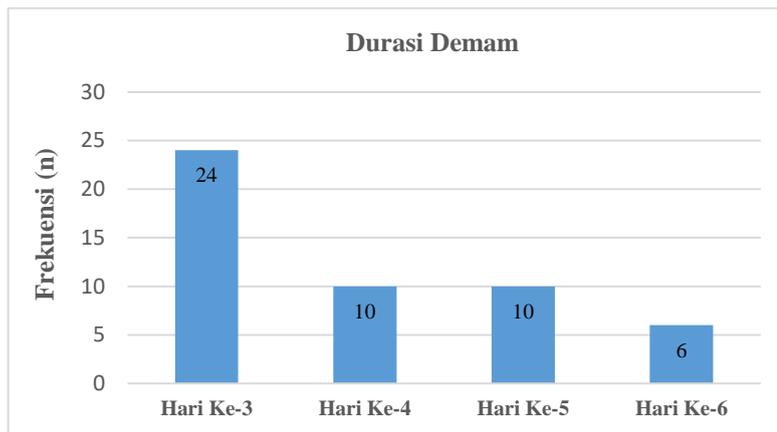
Data yang digunakan pada penelitian ini ialah data sekunder yang didapatkan dari rekam medis pasien yang melakukan pemeriksaan laboratorium berdasarkan data nilai hemoglobin, eritrosit, leukosit, dan trombosit, serta hasil dari pemeriksaan widal pada pasien dengan gejala *febris*. Data tersebut diambil dari bulan oktober 2023 hingga bulan maret 2024. Jumlah sampel yang dilakukan dalam penelitian ini adalah 50 sampel untuk dilakukan pemeriksaan darah rutin dan pemeriksaan widal.

Pemeriksaan darah rutin menggunakan sampel darah EDTA yang diperiksa dengan menggunakan alat *Hematology Analyzer*. Prinsip kerja dari alat tersebut yaitu dengan menghitung dan mengukur sel darah secara otomatis menggunakan impedansi aliran listrik atau berkas cahaya terhadap sel yang diukur. Pemeriksaan widal menggunakan metode aglutinasi. Sampel serum atau sampel darah yang telah dilakukan sentrifugasi, diteteskan pada object glass dan ditambahkan tetesan reagen widal O, H, A, dan B, kemudian dihomogenkan dan diamati menggunakan alat mikroskop.

Pengujian data digunakan uji Korelasi Spearman dengan tingkat kepercayaan 95% dan alpha ($\alpha=0,05$). Penelitian ini telah dinyatakan laik etik oleh Komite Etik Penelitian dan Kesehatan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga dengan No. 0467/HRECC.FODM/V/2024.

III. Hasil dan Pembahasan

Pada penelitian yang dilakukan terhadap 50 sampel dengan terdiagnosa *febris* yang melakukan pemeriksaan hematologi (hemoglobin, eritrosit, leukosit, dan trombosit) dan pemeriksaan widal, didapatkan bahwa data tidak terdistribusi normal dan homogen. Maka dari itu, dilanjutkan uji non parametrik berupa uji Korelasi Spearman.

Gambar 1. Durasi Demam pada Pasien

Berdasarkan gambar 1 menunjukkan bahwa durasi demam pada pasien yang mengalami *febris* di hari ketiga berjumlah 24, kemudian pada hari keempat dan kelima berjumlah 10 pasien, dan pada hari keenam berjumlah 6 pasien. Hal tersebut menunjukkan adanya peningkatan diawal, kemudian akan berangsur menurun pada hari selanjutnya.

Tabel 1. Profil Hematologi pada Pasien

Parameter	Mean \pm SD	Minimum	Maksimum
Kadar Hemoglobin (g/dl)	11,8 \pm 1,188	9,4	14,7
Jumlah Eritrosit (sel/mm ³)	4.527.200 \pm 68,49	3.000.000	5.800.000
Jumlah Leukosit (sel/mm ³)	10.554 \pm 54,42	3.300	28.400
Jumlah Trombosit (sel/mm ³)	322.200 \pm 99,65	130.000	651.000

Berdasarkan tabel 1 Menunjukkan bahwa rerata kadar hemoglobin dari 50 pasien widal positif yang diteliti adalah 11,8 \pm 1,188 g/dl dengan kadar hemoglobin terendah 9,4 g/dl dan kadar hemoglobin tertinggi 14,7 g/dl, rerata jumlah eritrosit 4.527.200 \pm 68,49 sel/mm³ dengan jumlah terendah 3.000.000 sel/mm³ dan jumlah tertinggi 5.800.000 sel/mm³, rerata jumlah leukosit 10.554 \pm 54,42 sel/mm³ dengan jumlah terendah 3.300 sel/mm³ dan jumlah tertinggi 28.400 sel/mm³, serta rerata jumlah trombosit 322.200 \pm 99,65 sel/mm³ dengan jumlah terendah 130.000 sel/mm³ dan jumlah tertinggi 651.000 sel/mm³.

Tabel 2. Pemeriksaan Widal pada Pasien

Pemeriksaan Widal	Titer O	Titer H	Titer A	Titer B
Negatif (-)	15	22	38	24
Positif 1/80	18	19	8	21
Positif 1/160	12	7	2	3
Positif 1/320	5	2	2	2

Berdasarkan tabel 2 dapat diketahui bahwa pemeriksaan widal dengan titer O menunjukkan jumlah pasien terbanyak pada interpretasi hasil positif 1/80 yaitu sebesar 18, sedangkan pada titer H menunjukkan jumlah terbanyak pada hasil negatif sebesar 22. Kemudian, pada titer A dan B juga menunjukkan jumlah terbanyak pada hasil negatif yaitu sebesar 38 dan 24.

Titer widal merupakan nilai yang menunjukkan adanya tingkatan pada pemeriksaan widal. Hal ini dapat dilihat, apabila semakin besar nilai titer nya, maka dapat dikatakan semakin besar pula adanya infeksi didalam tubuh. Pada reagen widal terdapat *Salmonella typhi* yang telah dimatikan, dan didalamnya memiliki antigen O, H, dan Vi. Antigen O atau antigen somatik, merupakan senyawa dari badan bakteri yang terletak pada lapisan terluar. Bagian tersebut mempunyai struktur kimia lipopolisakarida atau biasa disebut endotoksin. Antigen ini tahan terhadap panas dan alkohol, namun tidak tahan terhadap formaldehid. Antigen H merupakan flagella, fimbriae, atau pili dari bakteri.

Antigen tersebut mempunyai struktur kimia suatu protein, dan memiliki sifat tahan terhadap formaldehid namun tidak tahan terhadap panas dan alkohol. Antigen Vi terletak pada kapsul (envelope) yang berfungsi melindungi bakteri terhadap fagositosis [12].

Pada penelitian ini, sampel yang digunakan adalah sampel pada pasien yang terdiagnosa *febris* dengan berjenis kelamin laki-laki. Jenis kelamin tidak menunjukkan adanya perbedaan pada kasus febris. Hal tersebut dapat terjadi, dikarenakan adanya faktor lingkungan, dan sistem kekebalan tubuh yang dimiliki setiap orang berbeda-beda. Khususnya pada laki-laki, karena adanya kemungkinan bahwa aktivitas laki-laki cenderung lebih banyak diluar dibandingkan dengan perempuan [4].

Berdasarkan hasil uji statistik yang telah dilakukan menggunakan uji Korelasi Spearman menunjukkan tidak terdapat hubungan antara hemoglobin dengan titer widal O ($p = 0,275 > 0,05$), hemoglobin dengan titer widal H menunjukkan ($p = 0,839 > 0,05$) artinya tidak terdapat hubungan, hemoglobin dengan titer widal A juga menunjukkan tidak terdapat hubungan ($p = 0,649 > 0,05$), serta hemoglobin dengan titer widal B menunjukkan ($p = 0,758 > 0,05$) artinya tidak terdapat hubungan. Hal ini dapat disimpulkan, bahwa hubungan antara hemoglobin dengan titer widal O, H, A, dan B adalah tidak ada.

Berdasarkan hasil uji statistik yang telah dilakukan menggunakan uji Korelasi Spearman menunjukkan terdapat hubungan antara eritrosit dengan titer widal O ($p = 0,011 < 0,05$). Hal ini dapat dilihat dari angka koefisien korelasi sebesar $-0,357$ yang berarti tingkat kekuatan korelasi atau hubungannya adalah cukup, serta untuk melihat arah hubungan dari kedua data tersebut ialah negatif yang dapat diartikan bahwa hubungan kedua data tersebut tidaklah searah. Jadi, semakin tinggi jumlah eritrosit, maka semakin rendah titer widal. Namun, korelasi antara eritrosit dengan titer widal H menunjukkan tidak terdapat hubungan ($p = 0,353 > 0,05$), eritrosit dengan titer widal A juga menunjukkan tidak terdapat hubungan ($p = 0,582 > 0,05$), serta eritrosit dengan titer widal B menunjukkan ($p = 0,546 > 0,05$) artinya tidak terdapat hubungan atau korelasi. Hal ini dapat disimpulkan, bahwa terdapat hubungan antara eritrosit dengan titer widal O, namun tidak dengan titer widal H, A, dan B.

Uji widal merupakan pemeriksaan aglutinasi yang digunakan untuk mendeteksi adanya antibodi pada kedua antigen yang terdapat dalam serum penderita yang dimana kedua antigen tersebut merupakan suspensi bakteri *Salmonella typhi* dan *Salmonella paratyphi*. Pemeriksaan widal memiliki nilai diagnostik untuk melihat adanya kenaikan atau tidak pada titer antibodi dalam darah terhadap antigen O (somatik), H (flagel), AH, dan BH [9]. Pemeriksaan tes serologi widal umumnya dilakukan lebih dari satu kali, dikarenakan pemeriksaan ini memiliki nilai sensitivitas yang rendah [10]. Kadar aglutinin akan mencapai puncak pada minggu ke lima sejak timbulnya febris dan dipertahankan selama beberapa bulan, kemudian akan menurun secara perlahan [13]. Pada hasil penelitian yang telah dilakukan, terkait hubungan antara eritrosit dengan titer widal O, namun tidak dengan titer widal H, A, dan B. Hal ini dapat diartikan bahwa antigen O atau yang dikenal sebagai badan bakteri terdapat dalam sel darah merah (eritrosit), namun tidak terdapat alat gerak dari bakteri atau biasa disebut dengan flagel (antigen H). Antigen AH dan BH merupakan titer ikutan yang lebih rendah karena memiliki struktur antigen yang sama pada bagian epitopnya sehingga akan terangsang pembentukan antibodi. Selain itu, dapat terjadi dikarenakan oleh beberapa faktor, diantaranya bakteri *Salmonella typhi* menghasilkan endotoksin yang berupa lipopolisakarida dimana menginduksi dan menyelubungi sumsum tulang. Hal ini, dapat dilihat lagi, bahwa sumsum tulang merupakan tempat untuk proses pembentukan sel darah, yaitu sel darah merah, sel darah putih, dan trombosit. Jadi, apabila bakteri sampai menuju ke sumsum tulang, maka dapat mempengaruhi jumlah dari sel eritrosit yang merupakan sel terbanyak dalam darah. Kemudian, adanya faktor lain yaitu dapat terjadinya perdarahan pada usus, sehingga menyebabkan jumlah sel darah merah mengalami kenaikan atau penurunan, serta adanya riwayat penyakit seperti anemia. Hal tersebut juga dapat mempengaruhi.

Berdasarkan hasil uji statistik yang telah dilakukan menggunakan uji Korelasi Spearman menunjukkan tidak terdapat hubungan antara leukosit dengan titer widal O ($p = 0,197 > 0,05$), leukosit dengan titer widal H menunjukkan ($p = 0,072 > 0,05$) artinya tidak terdapat hubungan, leukosit dengan titer widal A juga menunjukkan tidak terdapat hubungan ($p = 0,648 > 0,05$), serta leukosit dengan titer widal B menunjukkan ($p = 0,956 > 0,05$) artinya tidak terdapat hubungan. Hal ini dapat disimpulkan, bahwa hubungan antara leukosit dengan titer widal O, H, A, dan B adalah tidak ada. Hasil penelitian ini sesuai, bahwa tidak terdapat hubungan bermakna pada widal positif dengan jumlah leukosit dan jenis leukosit [14]. Namun, ditemukan terdapat perbedaan bahwa ada hubungan antara kadar hemoglobin dan leukosit terhadap febris [3]. Hal ini dapat dikatakan demikian, dikarenakan bahwa didalam struktur bakteri terdapat antigen Vi atau kapsul, yang dimana memiliki fungsi untuk melindungi bakteri terhadap fagositosis. Sehingga, bakteri dapat melewati sel leukosit yang berfungsi sebagai fagosit.

Berdasarkan hasil uji statistik yang telah dilakukan menggunakan uji Korelasi Spearman menunjukkan tidak terdapat hubungan antara trombosit dengan titer widal O ($p = 0,191 > 0,05$), trombosit dengan titer widal H menunjukkan ($p = 0,080 > 0,05$) artinya tidak terdapat hubungan, trombosit dengan titer widal A juga menunjukkan tidak terdapat hubungan ($p = 0,232 > 0,05$), serta trombosit dengan titer widal B menunjukkan ($p = 0,164 > 0,05$) artinya tidak ada hubungan atau korelasi. Hal ini dapat disimpulkan, bahwa hubungan antara trombosit dengan titer widal O, H, A, dan B adalah tidak ada. Hasil penelitian ini sesuai, bahwa tidak terdapat hubungan antara titer widal dengan jumlah limfosit dan jumlah trombosit [15].

Hasil uji yang didapat dalam penelitian kali ini yaitu tidak terdapat hubungan antara hemoglobin, leukosit, dan trombosit dengan titer widal pada pasien *febris* di Rumah Sakit Aisyiyah Siti Fatimah Tulangan Sidoarjo. Namun, terdapat hubungan antara eritrosit dengan titer widal O, meskipun tidak dengan titer H, A, dan B. Adanya ketidaksesuaian ini dapat dipengaruhi oleh pengaturan suhu tubuh pada setiap individu yang berbeda-beda. Menurut Ermansyah dkk, bahwa tidak diketahuinya jumlah endotoksin yang ada didalam tubuh penderita febris, serta ada atau tidaknya riwayat penyakit pada pasien yang dapat mempengaruhi hal tersebut. Selain itu, sistem imun penderita juga dapat mempengaruhi hasil, dimana apabila sistem imun baik maka kemampuan tubuh untuk melawan invasi bakteri pun juga lebih cepat. Sistem imun dalam tubuh dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain umur, lingkungan tempat tinggal, dan paparan terus menerus terhadap bahan kimia seperti formaldehid, benzol, aseton, dll [5].

Pada anak-anak penderita *febris* didapatkan bahwa kadar hemoglobin mengalami penurunan. Demam atau *febris* terjadi karena kenaikan suhu tubuh secara berlebihan, dan dapat mencapai hingga lebih dari 38°C . Meningkatnya suhu tubuh dapat memicu terjadinya penurunan kadar hemoglobin. Kadar hemoglobin dapat menurun disebabkan karena beberapa jenis penyakit kronis. Jenis penyakit ini disebabkan oleh infeksi virus, bakteri, ataupun infeksi karena mikroorganisme lainnya seperti demam, gagal ginjal, dan autoimun yang dapat menjadi penyebab penurunan kadar hemoglobin. Hal tersebut dapat terjadi dikarenakan tubuh mengalami kesulitan dalam memproduksi sel darah merah [3].

Selain itu, jumlah leukosit dapat meningkat atau cenderung normal pada penderita *febris*. Leukosit atau sel darah putih merupakan sel dalam tubuh yang berperan untuk melawan infeksi, sehingga terjadinya peningkatan leukosit merupakan gambaran umum dari reaksi radang sebagai respon adanya kerusakan jaringan atau infeksi tetapi tidak spesifik [5]. Umumnya, infeksi akibat bakteri akut akan menyebabkan terjadinya leukositosis dan demam, sedangkan pada infeksi akibat bakteri penyebab demam tifoid akan didapatkan leukopenia akibat dari peran endotoksin dari lipopolisakarida yang berada pada permukaan bakteri *Salmonella typhi* [16].

Kelainan paling awal pada pemeriksaan hematologi ditemukan pada kasus *febris*. Trombosit merupakan salah satu parameter dalam pemeriksaan hematologi yang dapat menunjang diagnosa *febris*. Biasanya, jumlah trombosit pada awal penyakit belum mengalami penurunan yang begitu drastis sehingga ditemukan jumlah trombosit dalam batas normal. Meningkat atau menurunnya jumlah trombosit dalam darah dapat dilihat dari kondisi imunitas pasien dan infeksi bakteri yang menyerang, serta asupan nutrisi yang berbeda dan adanya penyakit lain [17].

IV. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian untuk mengetahui korelasi antara profil hematologi (kadar hemoglobin, jumlah eritrosit, jumlah leukosit, dan jumlah trombosit) dengan titer widal menggunakan uji Korelasi Spearman didapatkan tidak ada hubungan antara kadar hemoglobin, jumlah leukosit, dan jumlah trombosit dengan titer widal. Namun, pada jumlah eritrosit dengan titer widal O menunjukkan adanya hubungan dengan nilai ($p = 0,011 < 0,05$) meski tidak dengan titer widal H, A, dan B pada pasien anak usia 5-12 tahun dengan gejala febris selama 3-6 hari.

Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada pihak Rumah Sakit Aisyiyah Siti Fatimah Tulangan Sidoarjo yang telah memberikan dukungan, motivasi, dan ikut serta berperan dalam penelitian.

Referensi

- [1] T. W. Sardjono, G. Ismanoe, and E. Widjayanto, "Peran Laboratorium Dalam Diagnosis Dan Penatalaksanaan Kasus Kasus Penyakit Tropik Dan Infeksi," *J. Kedokt. Brawijaya*, vol. 20, no. 1, pp. 19–24, 2013, doi: 10.21776/ub.jkb.2004.020.01.4.
- [2] S. Putri and I. Nurhayati, "Anak 2 tahun dengan kejang demam sederhana, febris hari pertama dengan infeksi saluran kemih," pp. 637–643, 2023.
- [3] R. Twistiandayani and R. Wintari, "Hubungan Kadar Hemoglobin Dan Leukosit Dengan Kejadian Febris (Demam) Pada Anak Usia 6-12 Tahun," *J. Sains*, vol. 7, no. 14, pp. 37–41, 2017.
- [4] H. Yuslina, E. H. Kardhinata, and S. Sartini, "Gambaran Penyakit Demam Berdasarkan Umur dan Jenis Kelamin Pasien Rumah Sakit Haji Medan," *BIOLINK (Jurnal Biol. Lingkung. Ind. Kesehatan)*, vol. 2, no. 2, pp. 117–124, 2017, doi: 10.31289/biolink.v2i2.801.
- [5] T. Ermansyah and A. Humaedi, "Hubungan Crp Dengan Kadar Hemoglobin Dan Hematokrit, Serta Jumlah Trombosit Dan Leukosit Pada Pasien Febris," *Binawan Student J.*, vol. 1, pp. 59–62, 2019.
- [6] E. Maharani, D. Yayuningsih, and E. Mardella, "Hematologi : Teknologi Laboratorium Medik," *Jakarta, EGC, 2023*.
- [7] B. Baiq, A. Iriana, J. Suyono, F. Sandra, and A. Sekartiwi, "Hematologi : Kurikulum Inti," *Jakarta, EGC, 2017*.
- [8] F. L. Mustofa, R. Rafie, and G. Salsabilla, "Karakteristik Pasien Demam Tifoid pada Anak dan Remaja," *J. Ilm. Kesehat. Sandi Husada*, vol. 12, no. 2, pp. 625–633, 2020, doi: 10.35816/jiskh.v12i2.372.
- [9] A. Tamara, "Pengaruh Penundaan Waktu Terhadap Hasil Pemeriksaan Widal Metode Slide di Puskesmas Wisma Indah Bojonegoro," *Thesis, Surabaya, Politeknik Kesehatan Kemenkes, 2019*.
- [10] R. Mus, "Imunoserologi : Pengantar Immunologi dan Praktikum Imunoserologi," *Jakarta, EGC, 2023*.
- [11] I. Ilham, J. Nugraha, and M. Purwanta, "Deteksi IgM Anti Salmonella Enterica Serovar Typhi dengan Pemeriksaan Tubex TF dan Typhidot-M," *J. Biosains Pascasarj.*, vol. 19, no. 2, p. 127, 2017, doi: 10.20473/jbp.v19i2.2017.127-142.
- [12] D. F. Anasari, "Gambaran Hasil Pemeriksaan Widal Metode Slide menggunakan Serum dan Plasma EDTA pada Suspek Demam Tifoid di Rumah Sakit Umum Daerah Kota Bangko," *Thesis, Padang, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Perintis, 2019*.
- [13] Kalma, "Penentuan Titer Aglutinin O dan H Salmonella typhi Dengan Uji Widal Menggunakan Reagen Tydal dan Reagen Fortress Pada Spesimen Serum Suspek Demam Tifoid," *Media Anal. Kesehat.*, vol. 6, no. 2, pp. 34–42, 2015.
- [14] D. Ariska, S. Dewi, and T. Ariyadi, "Hubungan Titer Widal Positif dengan Jumlah Leukosit dan Jenis Leukosit pada Kasus Demam di Puskesmas Randublatung Tahun 2017," *Semarang, Universitas Muhammadiyah, 2019*.
- [15] F. Fitriyani, I. Pauzi, and Y. A. Jiwantoro, "Hubungan Titer Widal Dengan Jumlah Limfosit Dan Trombosit Pada Pasien Demam Typhoid Di Puskesmas Gunungsari Lombok Barat," *J. Anal. Med. Biosains*, vol. 8, no. 2, p. 77, 2021, doi: 10.32807/jambs.v8i2.245.
- [16] S. Khairunnisa, E. M. Hidayat, and R. Herardi, "Hubungan Jumlah Leukosit dan Persentase Limfosit terhadap Tingkat Demam pada Pasien Anak dengan Demam Tifoid di RSUD Budhi Asih Tahun 2018 – Oktober 2019," *Semin. Nas. Ris. Kedokt.*, pp. 60–69, 2020.
- [17] B. L. Widary, I. G. A. N. Danuyanti, and S. Zaetun, "Hubungan Titer Widal Dengan Jumlah dan Indeks Trombosit Penderita Demam Tifoid di Puskesmas Wilayah Lombok Barat," *J. Kesehat. Andalas*, vol. 10, no. 3, p. 138, 2022, doi: 10.25077/jka.v10i3.1792.

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial