

PERBANDINGAN HASIL UJI WIDAL METODE *SLIDE* DAN UJI DIAGNOSTIK TUBEX DENGAN HITUNG JUMLAH ERITROSIT PADA PENDERITA DEMAM TYPHOID

Comparison of Widal Test Results Using Slide Method and Tubex Diagnostic Test with Erythrocyte Count in Typhoid Fever Patients

Widarti¹, Herdiana², Artati³, Yaumil Fachni Tandjungbulu⁴, Handika⁵
Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, Poltekkes Kemenkes Makassar

Koresponden: handikadik060@gmail.com/087749154565

ABSTRACT

Typhoid fever is a disease caused by infection with salmonella typhi or salmonella paratyphi bacteria. one of the hematology screening methods to determine the indication of anemia in typhoid fever is through the erythrocyte count biomarker. diagnosis of typhoid fever can use the widal slide and tubex examination methods which have different advantages in diagnosis. this study aims to determine the comparison of the results of the widal slide test and the tubex diagnostic test with the relationship to the results of the erythrocyte count in typhoid fever patients. the research design was descriptive and cross-sectional with a sample patients' size of 23 samples that met the research inclusion criteria. the research data were processed using the mc nemar statistical test to see the comparison of the results of the widal test using the slide and tubex methods and the spearman rank correlation test to determine the relationship between the results of the widal slide and tubex methods and the number of erythrocytes. The results of the study showed that there was no significant difference between the results of typhoid examination using the widal slide method and tubex with a value of $p = 0.125$ ($p > 0.05$), there was no significant relationship between the results of widal O, H, and AH with the number of erythrocytes with a value of $p = 0.130$; $p = 0.155$; $p = 0.333$ ($p > 0.05$), there was a significant relationship between the results of widal BH with the number of erythrocytes with a value of $p = 0.030$ ($p < 0.05$), and there was no significant relationship between the results of tubex with the number of erythrocytes in typhoid fever patients with a value of $p = 0.823$ ($p > 0.05$), so it can be concluded that the widal slide and tubex method examinations can be potential biomarkers in the diagnosis of typhoid fever, while the erythrocyte count examination is not recommended as a potential biomarker for laboratory examination in typhoid fever patients who may be at risk of hematological complications.

Keywords : Typhoid Fever, Hematological, Erythrocyte, Widal, Tubex

ABSTRAK

Demam typhoid merupakan penyakit yang terjadi karena infeksi bakteri Salmonella typhi atau Salmonella paratyphi. Salah satu cara screening hematologi untuk mengetahui indikasi anemia pada demam typhoid melalui biomarker hitung jumlah eritrosit. Diagnosis demam typhoid dapat menggunakan metode pemeriksaan widal *slide* dan tubex yang memiliki kelebihan yang berbeda dalam diagnosis. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan hasil uji widal metode *slide* dan uji diagnostik tubex dengan hubungan terhadap hasil hitung jumlah eritrosit pada penderita demam typhoid. Desain penelitian deskriptif serta cross sectional dengan jumlah sampel sebanyak 23 sampel yang memenuhi kriteria inklusi penelitian. Data hasil penelitian diolah menggunakan uji statistik *MC Nemar* untuk melihat perbandingan hasil uji widal metode *slide* dan tubex dan uji korelasi *Rank Spearman* untuk mengetahui hubungan dari hasil widal metode *slide* dan tubex terhadap jumlah eritrosit. Hasil penelitian diperoleh bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan antara hasil pemeriksaan thypoid menggunakan widal metode *slide* dan tubex dengan nilai $p=0,125$ ($p>0.05$), tidak terdapat hubungan yang signifikan antara hasil widal O, H, dan AH dengan jumlah eritrosit dengan nilai $p=0,130$; $p=0,155$; $p=0,333$ ($p>0.05$), terdapat hubungan yang signifikan antara hasil widal BH dengan jumlah eritrosit dengan nilai $p=0,030$ ($p<0.05$), dan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara hasil tubex dengan jumlah eritrosit pada penderita demam typhoid dengan nilai $p=0,823$ ($p>0.05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa pemeriksaan widal metode *slide* dan tubex dapat menjadi biomarker potensial dalam diagnosis demam typhoid, sedangkan pemeriksaan hitung jumlah eritrosit tidak disarankan menjadi biomarker potensial untuk pemeriksaan laboratorium pada penderita demam typhoid yang dapat berisiko komplikasi hematologi.

PENDAHULUAN

Penyakit menular terus menghadapi berbagai tantangan yang dinamis seiring dengan perubahan lingkungan, pola hidup manusia, serta munculnya patogen baru. Penularan penyakit menular bisa terjadi melalui berbagai cara, termasuk kontak langsung dengan penderita, gigitan serangga atau hewan, dan makanan atau air yang terkontaminasi (Titania, 2024). Terdapat agen penyakit menular seperti virus, bakteri, dan protozoa, menjadi endemik bagi penularan penyakit seperti diare, kolera, disentri, penyakit kecacingan, penyakit malnutrisi, penyakit kulit, hepatitis, trakhoma, schistosomiasis, cryptosporidiosis, paratyphoid fever, dan typhoid fever (Ramadhani, 2017).

Demam typhoid merupakan penyakit yang terjadi karena infeksi bakteri *Salmonella typhi* atau *Salmonella paratyphi* yang menyerang saluran pencernaan. Penyakit menular ini merupakan penyakit sistemik akut ini disebabkan oleh bakteri *Salmonella enterica* serotype typhi atau dikenal juga dengan *Salmonella typhi* (*S. typhi*) (Hasta, 2020). Prevalensi kematian akibat demam typhoid terus meroket setiap tahunnya. Data World Health Organization (WHO) pada tahun (2018), memperkirakan sekitar 21 juta kasus dengan jumlah kematian antara 128.000 hingga 161.000 setiap tahunnya, kasus paling umum terjadi di Asia Selatan dan Asia Tenggara karena penyakit demam typhoid yang disebabkan oleh infeksi bakteri *S. typhi* (WHO, 2018).

Bakteri *S. typhi* termasuk dalam kategori bakteri basil gram negatif yang bersifat anaerob fakultatif (Majidah *et al.*, 2023). Sel fagositik mononuklear adalah tempat bakteri ini tumbuh selama infeksi dan terus-menerus dibuang ke aliran darah (Hasta, 2020). Sebagian bakteri ini dihancurkan pada lambung oleh asam lambung, sementara sisanya berhasil mencapai usus halus di ileum dan jejunum, dimana mereka berkembang biak dan bisa masuk ke aliran darah (Majidah *et al.*, 2023). Mengakibatkan infeksi sistemik yang cepat dan berpengaruh pada sistem retikuloendotelial, kelenjar limfa dalam saluran pencernaan, serta kandung empedu (Fauzi *et al.*, 2024). Dan menyebabkan masalah kesehatan yang ditandai dengan demam yang berulang, sakit kepala, mual, penurunan nafsu makan, sembelit, atau diare (Paufik *et al.*, 2022).

Prevalensi demam typhoid di Indonesia sebesar 1,7%, dengan angka tertinggi terjadi pada kelompok umur 5–14 tahun (1,9%), menurut statistik Riset Kesehatan Dasar (2018). Selanjutnya, berdasarkan data Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Selatan tahun (2017), jumlah orang yang terkena penyakit demam typhoid mencapai 1.049 orang. Peristiwa ini mengalami peningkatan dalam 5 tahun terakhir (Husna *et al.*, 2020). Berdasarkan data prevalensi demam typhoid di Provinsi Sulawesi Selatan pada tahun 2014, terdapat 23.271 kasus suspek penyakit dan 16.743 kasus demam tifoid. Kabupaten Bulukumba memiliki jumlah kasus terbanyak (3.270), disusul Kota Makassar (2.325), Kabupaten Enrekang (1.153), dan Kabupaten Toraja (0 kasus), Kabupaten Luwu (1 kasus), dan Tana Toraja (19 kasus) (Dinkes, 2015).

Penerapan diagnosis demam typhoid menjadi cukup menantang jika tidak terdapat gejala atau tanda spesifik pada pasien demam typhoid. Oleh karena itu, diagnosis dilakukan melalui berbagai metode pemeriksaan laboratorium, seperti pemeriksaan serologi, yaitu uji widal, uji tubex, uji dipstick, uji typhidot, pemeriksaan kultur, serta pemeriksaan molekuler (Husna *et al.*, 2020). Tujuan dari pemeriksaan ini adalah untuk mendukung penegakan diagnosis, menetapkan prognosis, menilai patofisiologi penyakit, mencegah komplikasi, dan mengevaluasi hasil pengobatan pasien demam typhoid (Murzalina, 2019).

Pemeriksaan laboratorium yang disebut tes widal digunakan untuk mengetahui apakah pasien yang dicurigai memiliki antibodi terhadap antigen O (yang terdapat pada tubuh bakteri), antigen H (yang terdapat pada flagel bakteri), dan antigen Vi (yang terdapat pada kapsul bakteri) dari *Salmonella paratyphi* atau *Salmonella typhi*. Hanya antibodi spesifik antigen H dan O yang berguna dalam mendiagnosis demam tifoid dari ketiga antibodi tersebut. Antigen bakteri *Salmonella paratyphi* atau *Salmonella typhi* dan antibodi yang dikenal sebagai aglutinin mengalami reaksi aglutinasi pada uji widal (Rahayu *et al.*, 2022).

Uji tubex merupakan salah satu metode terkini yang mampu mendiagnosis secara dini demam typhoid akut, serta memiliki sensitivitas serta spesifisitas yang sangat tinggi dengan melalui uji semi kuantitatif (Arimbi *et al.*, 2023).

Penelitian Radina dan Sanna (2023), menyatakan bahwa dengan melakukan uji tubex hasil tes tubex dapat diperoleh dalam waktu kurang lebih 10 menit dan memiliki sensitivitas yang cukup tinggi yaitu sekitar 95% hingga 80%, sehingga baik dalam mendiagnosis infeksi demam typhoid akut.

Demam typhoid sering menyebabkan kelainan hematologi seperti anemia, leukopenia, leukositosis, trombositopenia, dan pansitopenia. Hemofagositosis dan penekanan sumsum tulang diyakini merupakan proses kunci yang menyebabkan perubahan hematologi. Pada tahap awal kondisi ini, kadar hemoglobin sebagian besar pasien normal; namun, secara bertahap jumlahnya menurun, sehingga menyebabkan anemia (Hameedullah, 2021). Hal ini dapat digunakan sebagai bukti petunjuk diagnosis dalam hubungan demam typhoid dengan komplikasi hematologi pada penderita demam typhoid.

Hitung jumlah eritrosit adalah pemeriksaan yang bertujuan untuk mengetahui jumlah eritrosit dalam 1 μ L darah dan digunakan sebagai skrining awal untuk mendiagnosis anemia. Penghitungan jumlah eritrosit bisa dilakukan dengan dua metode, yaitu secara manual dan otomatis (Garini *et al.*, 2019).

Diagnosis demam typhoid untuk mengetahui komplikasi anemia dapat menggunakan pemeriksaan serologi dikombinasikan dengan pemeriksaan hematologi pada pasien penderita demam typhoid. Penelitian Silvi dan Puspitasari (2024), menyatakan bahwa 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.

Berdasarkan uraian dari latar belakang tersebut, membuat peneliti berkeinginan untuk melakukan penelitian terhadap perbandingan hasil uji widal metode *slide* dan uji diagnostik tubex dengan hitung jumlah eritrosit pada penderita demam typhoid.

METODE

Desain, Tempat dan Waktu

Jenis penelitian ini adalah bersifat deskriptif dengan menggunakan metode observasi laboratorium serta pendekatan analitik

cross sectional. Untuk mengetahui perbandingan hasil uji widal metode *slide* dan uji diagnostik tubex dengan hubungan terhadap hasil hitung jumlah eritrosit pada penderita demam typhoid. Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium Laboratorium Hematologi Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Kemenkes Makassar dan Laboratorium RSKD Dadi Prov. Sulsel pada tanggal 22 April-22 Mei 2025.

Jumlah dan Cara Pengambilan Subjek

Populasi pada penelitian ini adalah penderita yang didiagnosis demam typhoid dan menerima perawatan rawat inap di Fasilitas Kesehatan Kota Makassar sebanyak 23 sampel yang telah memenuhi kriteria inklusi. Pengambilan sampel dalam penelitian ini menerapkan teknik *purposive sampling*.

Bahan dan Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah tabung plain/merah (tanpa zat adiktif), tabung EDTA/ungu, *cooling box*, *centrifuge*, mikropipet, tip, mikroskop, *objek glass*, jarum vacutainer, *holder*, *tourniquet*, *stopwatch*, rak tabung, *slide test*, rotator, *magnetic stand*, tabung V, skala warna *strip wall reaction*, *tape sealing*, dan *hemocytometer*. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel serum, sampel darah vena, reagen anti salmonella typhi O, H, AH, dan BH, reagen tubex TF, larutan hayem, kontrol positif dan negatif, kapas kering, dan kapas alkohol 70 %.

Langkah-Langkah Penelitian

1. Prosedur Penelitian

Menyusun proposal penelitian, melakukan pengurusan permohonan penelitian didalam kampus yang ditujukan kepada kepala Jurusan Teknologi Laboratorium Medis serta permohonan rekomendasi etik penelitian, dan mengajukan surat permohonan izin penelitian yang ditujukan untuk direktur RSKD Dadi Prov. Sulsel.

2. Prosedur Kerja

a. Widal metode *slide*

Menyiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan dalam pemeriksaan widal terlebih dahulu. Mengambil *slide test* kemudian pada masing-masing lingkaran *slide test* yakni lingkaran O, H, AH, dan

BH ditambahkan sampel serum darah sebanyak 50µl atau 1 tetes menggunakan mikropipet. Pada masing-masing lingkaran *slide test* ditambahkan reagen anti salmonella typhi O pada lingkaran O, reagen anti salmonella typhi H pada lingkaran H, reagen anti salmonella typhi AH pada lingkaran AH, dan reagen anti salmonella typhi BH pada lingkaran BH, masing-masing lingkaran sebanyak 50 µl atau 1 tetes menggunakan mikropipet, dan kemudian homogenkan selama 1 menit menggunakan rotator. Setelah di homogenkan selama 1 menit lakukan pengamatan reaksi apakah terjadi aglutinasi (positif) atau tidak (negatif), pada sampel serum yang telah ditambahkan reagen anti salmonella typhi O, H, AH, dan BH pada masing-masing lingkaran *slide test* O, H, AH, dan BH.

b. Tubex

Menyiapkan alat dan bahan untuk pemeriksaan tubex terlebih dahulu. Melakukan pemipetan reagen coklat menggunakan mikropipet sebanyak 45 µl kedalam masing-masing sumur 1, 2, 3, 4, 5, dan 6 pada tabung V. Setelah itu, memipet lagi menggunakan mikropipet kontrol positif pada sumur 1 dan kontrol negatif pada sumur 2 masing-masing sebanyak 45 µl sebagai kontrol hasil. Selanjutnya, menambahkan sampel serum hanya pada sumur 3, 4, 5, dan 6 sebanyak 45 µl menggunakan mikropipet dan lakukan inkubasi selama 2 menit menggunakan stopwatch. Menambahkan 90µl reagen biru menggunakan mikropipet kedalam sumur 1, 2, 3, 4, 5, dan 6 pada tabung V, kemudian tutup masing-masing sumur 1, 2, 3, 4, 5, dan 6 tersebut pada tabung V dengan menggunakan tape sealing. Setelah tertutup, ubah posisi masing-masing sumur 1, 2, 3, 4, 5, dan 6 pada tabung V yang sebelumnya vertikal menjadi serong dengan sudut 90°, lalu gerakkan ke depan dan ke belakang selama 2 menit dengan bantuan stopwatch (ini merupakan perlakuan homogenisasi). Setelah homogen masing-masing sumur 1, 2, 3, 4, 5, dan 6 pada tabung V diletakkan diatas magnetic stand, kemudian diamkan selama 5 menit menggunakan stopwatch

dimana akan terjadi proses pengendapan partikel yang ada dalam larutan pada sumur 1, 2, 3, 4, 5, dan 6 tabung V. Setelah diletakkan diatas magnetic stand lakukan pembacaan skor hasil dari reaksi akhir masing-masing sumur 1, 2, 3, 4, 5, dan 6 pada tabung V, dengan cara mencocokkan warna yang tertera pada skala warna strip wall reaction yang terbentuk, dengan melihat perbandingan sumur 1 sebagai kontrol positif dan sumur 2 kontrol negatif.

c. Hitung jumlah eritrosit metode manual

Menyiapkan alat dan bahan untuk pemeriksaan hitung jumlah eritrosit secara manual terlebih dahulu. Mengambil pipet thoma eritrosit pada paketan alat *hemocytometer*, kemudian menghisap sampel darah menggunakan pipet tersebut hingga garis skala tanda 0,5, hapus sisa darah dengan menggunakan tisu yang melekat di daerah ujung hisap pipet thoma eritrosit. Menahan sampel darah yang berada di pipet thoma eritrosit selanjutnya menambahkan larutan hayem kedalam pipet thoma dengan hisap larutan tersebut hingga garis skala tanda 101 dan lakukan homogenisasi dengan teknik angka 8 selama 2 menit menggunakan bantuan stopwatch. Setelah homogenisasi selesai dilakukan buang tetesan pertama sampai tetesan ketiga isian larutan pipet thoma, dikarenakan pada ujung pipet thoma beberapa sampel darah tidak tercampur dengan larutan hayem, lalu tetesan selanjutnya dimasukkan ke dalam bilik hitung atau kamar hitung *hemocytometer* yang telah dipasangkan objek glass. Dimana ujung pipet disentuhkan ke permukaan bilik hitung atau kamar hitung yang telah terpasang objek glass dengan sudut 45° lalu teteskan larutan yang terdapat dalam pipet thoma. Selanjutnya lakukan perhitungan jumlah eritrosit pada 5 kotak sedang kamar hitung bagian tengah yang didalamnya terdapat 16 kotak kecil pada kamar hitung secara zig zag dengan aturan kiri atas atau kanan bawah dengan pembesaran lensa objektif 40× menggunakan mikroskop dengan menyesuaikan posisi kondensor untuk pembesaran 40x. Setelah didapatkan hasil perhitungan jumlah eritrosit pada kamar

hitung, lakukan perkalian dengan mengalikan jumlah eritrosit di 5 kotak sedang kamar hitung dengan faktor konversi perkalian eritrosit volume 5 kotak sedang sebesar 10.000 ($N = \text{jumlah eritrosit} \times 10,000$), untuk mendapatkan hasil akhir jumlah eritrosit pada penderita yang dihitung dalam satuan juta sel/mm³. Pada tahap akhir pengerjaan lakukan pembersihan alat pemeriksaan seperti sebelum digunakan agar tetap terjaga kondisinya.

Pengolahan dan Analisis Data

Data yang telah diperoleh, diolah dengan uji statistik *MC Nemar* untuk melihat perbandingan hasil uji widal metode *slide* dan tubex, sedangkan uji korelasi *Rank Spearman* untuk mengetahui hubungan dari hasil widal metode *slide* dan tubex terhadap jumlah eritrosit dengan menggunakan perangkat lunak *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS). Variabel dari setiap kategori disajikan menggunakan angka (n) dan persentase (%) kemudian hasilnya dinarasikan dan diperjelas melalui tabel.

HASIL

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 23 penderita demam typhoid (100%) dijadikan sebagai sampel penelitian. Pada distribusi frekuensi hasil berdasarkan jenis kelamin, hasil pemeriksaan jumlah eritrosit jumlah terbanyak yaitu perempuan yakni 14 orang (61%) dengan kategori normal sebanyak 13 orang (56%) dan menurun sebanyak 1 orang (4%). Untuk laki-laki sebanyak 9 orang (39%) dengan kategori normal 8 orang (35%) dan menurun 1 orang (4%). Untuk kategori meningkat tidak terdapat subjek yang mengalami peningkatan jumlah eritrosit. Hasil uji widal metode *slide*, pada widal O total terbanyak adalah perempuan sebanyak 15 orang (65%) dengan jumlah positif sebanyak 13 orang (56%) dan negatif sebanyak 2 orang (9%), sedangkan jumlah laki-laki sebanyak 8 orang (35%) dengan 6 orang positif (26%) dan negatif 2 orang (9%). Widal H total terbanyak adalah perempuan sebanyak 13 orang (57%) dengan jumlah positif sebanyak 7 orang (30%) dan negatif sebanyak 6 orang (26%), kemudian untuk jumlah laki-laki terbanyak 10 orang (43%) dengan 5 orang positif (22%) serta negatif 5

orang (22%). Widal AH terbanyak adalah perempuan sebanyak 14 orang (61%) dengan jumlah positif sebanyak 2 orang (9%) dan negatif sebanyak 12 orang (52%), sedangkan jumlah laki-laki sebanyak 9 orang (39%) dengan 3 orang positif (13%) dan negatif 6 orang (26%), dan widal BH terbanyak adalah perempuan sebanyak 14 orang (61%) dengan jumlah subjek positif tidak ada dan negatif sebanyak 14 orang (61%), sedangkan untuk jumlah laki-laki 9 orang (39%) dengan 2 orang positif (9%) serta negatif 7 orang (30%). Untuk hasil uji tubex berdasarkan jenis kelamin, terbanyak adalah perempuan yakni 14 orang (61%) dengan jumlah positif 14 orang (61%) dan tidak terdapat subjek dengan hasil negatif dan bonderline. Pada laki-laki dengan total 9 orang (39%) dengan jumlah positif 9 orang (39%) dan tidak terdapat subjek dengan hasil negatif maupun bonderline.

Pada distribusi frekuensi hasil berdasarkan berdasarkan umur, hasil pemeriksaan jumlah eritrosit, jumlah terbanyak yaitu kelompok umur 20-50 yakni 20 orang (87%) dengan kategori normal sebanyak 18 orang (78%) dan menurun sebanyak 2 orang (9%). Kelompok umur <20 sebanyak 2 orang (9%) dengan kategori normal 2 orang (35%). Untuk kelompok umur >50 sebanyak 1 orang (4%) dengan kategori normal 1 orang (4%). Dan untuk kategori meningkat dan menurun tidak terdapat subjek yang mengalami peningkatan jumlah eritrosit, serta pada kelompok umur <20 dan >50 tidak terdapat subjek yang mengalami penurunan jumlah eritrosit. Hasil uji widal metode *slide*, pada widal O total terbanyak adalah kelompok umur 20-50 sebanyak 20 orang (87%) dengan jumlah positif sebanyak 16 orang (69%) dan negatif sebanyak 4 orang (17%). Kemudian kelompok umur <20 total sebanyak 2 orang (9%) dengan 2 orang positif (9%) dan tidak terdapat subjek dengan hasil negatif, dan kelompok umur >50 sebanyak 1 orang (4%) dengan hasil positif 1 orang (4%) dan tidak terdapat subjek dengan hasil negatif. Widal H total terbanyak adalah kelompok umur 20-50 sebanyak 20 orang (87%) dengan jumlah positif sebanyak 10 orang (43%) dan negatif sebanyak 10 orang (43%). Kemudian kelompok umur <20 total sebanyak 2 orang (9%) dengan 1 orang positif (4%) dan negatif 1 orang (4%), dan kelompok umur >50 sebanyak 1 orang (4%) dengan hasil positif 1 orang (4%) dan tidak terdapat subjek dengan hasil negatif. Widal AH

terbanyak adalah kelompok umur 20-50 sebanyak 20 orang (87%) dengan jumlah positif sebanyak 5 orang (22%) dan negatif sebanyak 15 orang (65%). Kelompok umur <20 total sebanyak 2 orang (9%) dan tidak terdapat subjek dengan hasil positif tetapi terdapat 2 orang (9%) dengan hasil negatif, dan kelompok umur >50 sebanyak 1 orang (4%) dan tidak terdapat subjek dengan hasil positif tetapi terdapat 1 orang (4%) dengan hasil negatif, dan widal BH terbanyak adalah kelompok umur 20-50 sebanyak 20 orang (87%) dengan jumlah positif sebanyak 2 orang (9%) dan negatif sebanyak 18 orang (78%), kemudian kelompok umur <20 total sebanyak 2 orang (9%) dan tidak terdapat subjek dengan hasil positif tetapi terdapat 2 orang (9%) dengan hasil negatif, dan kelompok umur >50 sebanyak 1 orang (4%) dan tidak terdapat subjek dengan hasil positif tetapi terdapat 1 orang (4%) dengan hasil negatif. Hasil uji tubex, terbanyak adalah kelompok umur 20-50 yakni 20 orang (87%) dengan hasil positif sebanyak 20 orang (87%). Kelompok umur <20 sebanyak 2 orang (9%) dengan hasil positif yakni 2 orang (9%). Kelompok umur >50 total sebanyak 1 orang (4%) dengan hasil positif yaitu 1 orang (4%). Dan tidak terdapat subjek dengan hasil negatif dan bonderline di setiap klasifikasi umur.

Distribusi frekuensi hasil berdasarkan berdasarkan lama demam, hasil pemeriksaan jumlah eritrosit, jumlah terbanyak yaitu kategori lama demam >4 hari yakni 22 orang (96%) dengan hasil normal sebanyak 20 orang (87%) dan menurun sebanyak 2 orang (9%). Kategori lama demam 4 hari sebanyak 1 orang (4%) dengan hasil normal 1 orang (4%) serta tidak terdapat subjek dengan jumlah eritrosit menurun. Kategori lama demam <4 hari tidak terdapat subjek yang mengalami hasil menurun dan normal, sedangkan untuk kategori hasil meningkat tidak terdapat subjek yang mengalami peningkatan jumlah eritrosit diseluruh kategori lama demam. Hasil uji widal metode *slide*, pada widal O total terbanyak adalah kategori lama demam >4 hari sebanyak 22 orang (96%) dengan jumlah positif sebanyak 18 orang (78%) dan negatif sebanyak 4 orang (17%). Kemudian kategori lama demam 4 hari total sebanyak 1 orang (4%) dengan 1 orang positif (4%) dan tidak terdapat subjek dengan hasil negatif, dan tidak terdapat subjek dengan hasil positif maupun negatif pada kategori lama demam <4 hari. Widal H total terbanyak adalah

kategori lama demam >4 hari sebanyak 22 orang (96%) dengan jumlah positif sebanyak 11 orang (48%) dengan hasil negatif sebanyak 11 orang (48%). Kemudian kategori lama demam 4 hari total sebanyak 1 orang (4%) dengan 1 orang positif (4%) dan tidak terdapat subjek dengan hasil negatif, serta tidak terdapat subjek dengan hasil positif dan negatif pada kategori lama demam <4 hari. Widal AH terbanyak adalah kategori lama demam >4 hari sebanyak 22 orang (96%) dengan jumlah positif sebanyak 4 orang (17%) dengan hasil negatif sebanyak 18 orang (78%). Kategori lama demam 4 hari total sebanyak 1 orang (4%) dengan 1 orang positif (4%) dan tidak terdapat subjek dengan hasil negatif, dan tidak terdapat subjek dengan hasil positif dan negatif pada kategori lama demam <4 hari. Widal BH terbanyak adalah kategori lama demam >4 hari sebanyak 22 orang (96%) dengan jumlah positif sebanyak 1 orang (4%) dengan hasil negatif sebanyak 21 orang (91%), kategori lama demam 4 hari total sebanyak 1 orang (4%) dengan hasil positif 1 orang (4%) dan tidak terdapat subjek dengan hasil negatif dan kategori lama demam <4 hari tidak terdapat subjek dengan hasil positif dan negatif. Hasil uji tubex, kategori lama demam >4 hari sebanyak 22 orang (96%) dengan hasil positif sebanyak 22 orang (96%). Kategori lama demam 4 hari sebanyak 1 orang (4%) dengan hasil positif yakni 1 orang (4%), sedangkan kategori lama demam <4 tidak terdapat subjek dengan hasil negatif, bonderline, dan positif. Serta tidak terdapat subjek dengan hasil negatif dan bonderline pada kategori lama demam >4 dan 4 hari.

Dari distribusi hasil yang diperoleh, dilakukan perbandingan hasil uji widal metode *slide* dan uji tubex dengan hubungan terhadap hasil hitung jumlah eritrosit. Pada perbandingan, menunjukkan bahwa hasil pemeriksaan widal metode *slide* penderita memiliki hasil positif sebanyak 19 orang, demikian juga pada hasil negatif penderita sebanyak 4 orang. Sedangkan pada hasil pemeriksaan tubex diperoleh hasil positif sebanyak 23 orang. Berdasarkan hasil uji *MC Nemar* diperoleh nilai $p=0,125$ ($p>0.05$) yang artinya tidak terdapat perbedaan signifikan antara hasil pemeriksaan thypoid menggunakan widal metode *slide* dan tubex. Pada hubungan, menunjukkan bahwa penderita yang memiliki titer widal (O) 1/80, 1/160, 1/320, dan negatif umumnya dominan memiliki jumlah eritrosit normal, namun terdapat juga pada penderita

yang memiliki titer widal 1/80 dan hasil negatif juga memiliki jumlah eritrosit menurun. Hasil uji korelasi *Rank Spearman*, diperoleh nilai $p=0,130$ ($p>0.05$) yang artinya tidak terdapat hubungan yang signifikan antara hasil titer widal O dengan jumlah eritrosit pada penderita demam typhoid. Pada penderita yang memiliki titer widal (H) 1/80, 1/160, 1/320, dan negatif umumnya memiliki jumlah eritrosit normal, namun terdapat penderita yang hasil negatif memiliki jumlah eritrosit menurun. Hasil diperoleh nilai $p=0,155$ ($p>0.05$) yang artinya tidak terdapat hubungan yang signifikan antara hasil widal H dengan jumlah eritrosit pada penderita demam typhoid. Pada penderita yang memiliki titer widal (AH) 1/80 dan hasil negatif umumnya memiliki jumlah eritrosit normal, namun terdapat juga penderita dengan titer 1/80 dan hasil negatif jumlah eritrosit menurun. Hasil diperoleh nilai $p=0,333$ ($p>0.05$) yang artinya tidak terdapat hubungan yang signifikan antara hasil widal AH dengan jumlah eritrosit pada penderita demam typhoid. Pada penderita yang memiliki hasil widal metode *slide* pada titer (BH) 1/80 dan hasil negatif umumnya memiliki jumlah eritrosit normal, namun terdapat pula penderita yang memiliki titer 1/80 dan hasil negatif dengan jumlah eritrosit menurun. Hasil diperoleh nilai $p=0,030$ ($p<0.05$) yang artinya terdapat hubungan yang signifikan antara hasil widal BH dengan jumlah eritrosit pada penderita demam typhoid. Dan hasil penderita yang memiliki hasil tubex positif umumnya memiliki jumlah eritrosit lebih banyak normal, dibandingkan pada penderita yang memiliki hasil jumlah eritrosit yang menurun, sehingga uji korelasi *Rank Spearman* diperoleh nilai $p=0,823$ ($p>0.05$) yang artinya tidak terdapat hubungan yang signifikan antara hasil tubex dengan jumlah eritrosit pada penderita demam typhoid.

PEMBAHASAN

Demam typhoid merupakan penyakit yang terjadi karena infeksi bakteri *Salmonella typhi* atau *Salmonella paratyphi*. Penyakit ini termasuk penyakit menular yang penularannya melalui konsumsi makanan atau minuman yang terkontaminasi bakteri *Salmonella*. Penyakit demam typhoid yang tidak ditangani dengan baik dapat menyebabkan berbagai komplikasi pada beberapa organ yang terdapat dalam tubuh manusia (Farodis & Purnadianti, 2020).

Subjek dalam penelitian ini

menunjukkan bahwa 23 sampel penderita demam typhoid, diperoleh penderita perempuan lebih dominan dibandingkan laki-laki. Masing-masing mempunyai peluang yang sama terkena demam typhoid hal ini bergantung pada kebersihan individu, hanya saja perempuan mempunyai peluang lebih besar berdasarkan teori imunitas, hormon estrogen pada wanita diketahui meningkatkan saturasi kolesterol dalam empedu sehingga resiko pembentukan batu empedu lebih tinggi dan kecenderungan kolonisasi *Salmonella* pada batu empedu membuat perempuan lebih berisiko tinggi menjadi carrier. Kondisi ini sesuai yang dilaporkan oleh Jamilah dalam penelitiannya di Laboratorium Biologi Molekuler dan Imunologi bagian Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin pada tahun 2020, penderita perempuan lebih banyak dibanding penderita laki-laki, dari 367 penderita demam typhoid terdapat 220 orang perempuan dan 147 orang laki-laki. Variasi penderita demam typhoid jenis kelamin memperlihatkan adanya perbedaan hasil penelitian yang dilakukan oleh Herman *et al* (2021) di Puskesmas Lau Maros tahun 2021, pada penelitian tersebut diperoleh 97 penderita demam typhoid, diantaranya penderita laki-laki sebanyak 54 orang lebih dominan dibandingkan penderita perempuan sebanyak 43 orang.

Hitung jumlah eritrosit merupakan serangkaian parameter hematologi yang dilakukan di laboratorium untuk mengetahui klinis pasien saat pertama masuk rumah sakit ataupun untuk kontrol kesehatan. Pemeriksaan hitung jumlah eritrosit seringkali dirangsang dengan pemeriksaan widal ataupun tubex dalam penegakan diagnosis demam typhoid sebab dalam pathogenesisnya dapat menyebabkan komplikasi hematologi. Berdasarkan patoimunogenesis demam typhoid, *Salmonella* saat minggu pertama tubuh membentuk pertahanan non-spesifik dari sel-sel residen (Makrofag, sel dendritik dan sel mast) dengan cara mencerna *Salmonella* dan melepaskan IL-1, yang disebut pirogen endogen sebagai sinyal demam. Namun, disisi lain mekanisme virulensi *Salmonella* khususnya ag-Vi yang berperan menyelubungi ag O (LPS) menghambat opsonisasi non-spesifik sehingga membutuhkan waktu agar antibodi terbentuk. Maka dari itu, agglutinin terlihat dimulai pada akhir minggu pertama demam dan mencapai puncak pada

minggu keempat dikarenakan dalam periode tersebut secara patofisiologi terjadi bakteremia, *Salmonella* bermigrasi ekstraintestinal menyebar ke sistem retikuloendotelial dan menginvasi lebih massif sehingga pada periode ini terlihat terjadi abnormalitas komponen darah. Diketahui pemeriksaan hitung jumlah eritrosit yang telah dilakukan didapatkan jumlah eritrosit dominan terdistribusi normal, sehingga penelitian ini sejalan dengan yang dilaporkan oleh Kuddah *et al* (2020) dalam penelitiannya tentang profil klinis pada penderita demam typhoid di salah satu RS di Jakarta pada tahun 2018, melaporkan bahwa hasil pemeriksaan hematologi dominan berdistribusi normal, Hb 46 orang (54.7%), leukosit 42 orang (50%), platelet 65 orang (77.39%). Penelitian ini juga terdapat hasil dengan variasi yang berbeda dari beberapa penelitian terdahulu, berdasarkan penelitian Raza *et al* (2022) tentang penilaian parameter hematologi pada suspek penderita demam typhoid melaporkan bahwa kadar jumlah leukosit dan platelet yang meningkat sedangkan kadar jumlah eritrosit, hemoglobin, dan hematokrit menurun. Dominasi hasil komponen hematologi berdistribusi normal ditemukan pada penelitian ini sejalan dengan klinis pasien yang umumnya mengalami demam >4 hari, menandakan bahwa invasi baru saja dimulai dan belum mencapai masa inkubasi maksimum, sehingga hal inilah yang menyebabkan belum terlihat pengaruh signifikan abnormalitas komponen hematologi penderita demam typhoid. Pada kondisi diatas terdapat pula dua penderita yang memiliki jumlah eritrosit yang menurun tetapi tidak memberikan hasil yang dapat mengidentifikasi penderita terkena komplikasi hematologi. Kondisi rendahnya jumlah eritrosit pada penderita tersebut bisa saja disebabkan penderita sedang mengalami mentruasi atau perdarahan, mempunyai penyakit bawaan seperti anemia, dan mengonsumsi obat tertentu, sehingga hal ini dapat mengakibatkan terjadinya penurunan jumlah eritrosit penderita demam typhoid. Pemeriksaan widal metode *slide* yakni semua penderita memiliki hasil positif yang lebih banyak dan yang terbanyak pada hasil widal O berdasarkan pembagiannya, widal O yang menjadi bahan perbandingan antara hasil tubex, ini sejalan dengan teori bahwa antigen O adalah molekul yang terdapat di permukaan sel bakteri, molekul ini merupakan bagian dari lipopolisakarida (LPS), yang

merupakan antigen yang dapat dibandingkan dengan antibodi IgM anti-O9 pada pemeriksaan tubex. Pada teori yang didapatkan bahwa antigen yang tinggi demam typhoid mengindikasikan invasi massif yang dilakukan *Salmonella typhi* maupun paratyphi dalam tubuh pejamu. Hal ini sejalan dengan penelitian Widary *et al* (2022) yang menyatakan uji widal dinyatakan positif apabila terbentuk aglutinasi, besar antibodi memiliki makna dalam diagnosis pasien, semakin tinggi aglutininnya semakin besar kemungkinan terdiagnosis demam typhoid. Dan hasil pemeriksaan tubex yang didapatkan dominan semua penderita memiliki hasil positif tubex. Berdasarkan teori yang didapatkan bahwa titer antibodi pada pemeriksaan tubex biasanya mulai meningkat beberapa hari setelah infeksi *Salmonella typhi* terjadi, yakni hari ke-3 hingga ke-7 sejak awal infeksi, atau bahkan setelah beberapa hari demam.

Data hasil widal metode *slide*, tubex, dan jumlah eritrosit dilakukan dua uji yaitu uji *MC Nemar* untuk perbandingan hasil widal metode *slide* dan tubex, sedangkan uji korelasi menggunakan uji korelasi *Rank Spearman* untuk melihat hubungan hasil widal metode *slide* serta tubex terhadap kadar jumlah eritrosit. Berdasarkan hasil analisis perbandingan hasil uji widal metode *slide* dan uji diagnostik tubex pada subjek yang sama yakni sampel penderita demam typhoid, menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan antara hasil pemeriksaan thypoid menggunakan widal metode *slide* dan tubex. Sehingga mengindikasikan bahwa kedua metode menghasilkan hasil diagnosis yang konsisten atau akurat pada subjek penelitian yang sama (demam thypoid). Hal ini tidak sejalan dengan pernyataan Febrianti & Vonny (2022) bahwa uji tubex lebih sensitif dari pada uji widal *slide* pada penderita demam thypoid. Pada teori yang ada pemeriksaan widal *slide* dan tubex dapat memberikan hasil yang konsisten pada subjek yang sama karena keduanya mendeteksi antibodi-antigen yang diproduksi tubuh sebagai respons terhadap infeksi salmonella typhi penyebab thypoid, dan diketahui bahwa antigen O adalah molekul yang terdapat di permukaan sel bakteri, molekul ini bagian dari lipopolisakarida (LPS) yang merupakan antigen yang dapat dibandingkan dengan antibodi IgM anti-O9 pada pemeriksaan tubex. Sehingga pada parameter diagnosis demam typhoid dalam

rentang <4, 4, dan >4 hari disarankan menggunakan pemeriksaan tubex, dikarenakan hasil negatif pemeriksaan widal metode *slide* dapat memberikan hasil positif pada pemeriksaan tubex hal ini disebabkan karenakan tubex memiliki sensitivitas yang tinggi dibandingkan widal metode *slide*.

Berdasarkan hubungan antara hasil uji widal (O) metode *slide* dengan jumlah eritrosit pada subjek yang sama yakni sampel penderita demam typhoid melalui uji korelasi *Rank Spearman*, menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara hasil titer widal O dengan jumlah eritrosit pada penderita demam typhoid. Pada hasil uji widal (H) metode *slide* dengan jumlah eritrosit pada subjek yang sama yakni sampel penderita demam typhoid melalui uji korelasi *Rank Spearman*, menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara hasil titer widal H dengan jumlah eritrosit pada penderita demam typhoid. Berdasarkan hasil uji widal (AH) metode *slide* dengan jumlah eritrosit pada subjek yang sama yakni sampel penderita demam typhoid melalui uji korelasi *Rank Spearman*, menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara hasil titer widal AH dengan jumlah eritrosit pada penderita demam typhoid. Kondisi ini menunjukkan nilai jumlah eritrosit tidak terpengaruh oleh tinggi dan rendahnya hasil titer widal, yang berarti kadar jumlah eritrosit masih dalam batas normal. Sehingga ini tidak sesuai dengan pernyataan devita *et al* (2023), bahwa sejumlah besar abnormalitas hasil pemeriksaan hematologi yang dominan pada penderita demam typhoid adalah anemia. Berdasarkan hasil uji widal (BH) metode *slide* dengan jumlah eritrosit pada subjek yang sama yakni sampel penderita demam typhoid melalui uji korelasi *Rank Spearman*, menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara hasil titer widal BH dengan jumlah eritrosit pada penderita demam typhoid. Kondisi ini menunjukkan nilai jumlah eritrosit terpengaruh oleh rendahnya hasil titer widal, yang berarti kadar jumlah eritrosit dapat normal dan menurun pada hasil titer rendah. Penelitian ini sejalan yang dilaporkan silvi & puspitasari (2024) bahwa terdapat hubungan antara eritrosit dengan titer widal. Beberapa teori menunjukkan bahwa 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. Sehingga titer yang rendah yang memengaruhi jumlah eritrosit tidak dapat dikatakan secara penuh dapat memengaruhi jumlah eritrosit dan perlu lagi dilakukan pemeriksaan kondisi kesehatan tubuh serta riwayat penyakit penderita.

Pada hubungan antara hasil uji tubex dengan dengan jumlah eritrosit pada subjek yang sama yakni sampel penderita demam typhoid melalui uji korelasi *Rank Spearman*, menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara hasil tubex dengan jumlah eritrosit pada penderita demam typhoid. Penelitian ini sejalan dengan yang dilaporkan Fauzi *et al* (2024) bahwa rata - rata jumlah profil hematologi penderita demam typhoid yang dibarengi dengan hasil tubex masuk dalam rentang normal yaitu leukosit 9.336/ μ L, eritrosit 4,72 juta sel/mm³, trombosit 229.720/mm³, hemoglobin 12,8 mg/dl. Hasil ini sejalan dengan pendapat teori tentang yang uji tubex hanya mengukur respons imun terhadap infeksi, sedangkan jumlah eritrosit merefleksikan homeostasis darah dan potensi komplikasi, sehingga wajar tidak memiliki hubungan yang signifikan. Umumnya perubahan hematologi terjadi pada demam typhoid karena terjadinya penekanan sumsum tulang dan hemofagositosis (Hameedullah *et al.*, 2021).

Kondisi yang ditemukan dalam penelitian ini dominan tidak adanya hubungan yang signifikan terhadap tinggi maupun rendahnya hasil titer widal serta hasil tubex terhadap jumlah eritrosit. Hal ini disebabkan karena toksin invasi *Salmonella typhi* atau paratyphi belum maksimum dalam menyebabkan abnormalitas hematologi (jumlah eritrosit) secara kuantitas. Sebagaimana yang dipaparkan oleh Marchello (2020) pemeriksaan widal menginterpretasikan aglutinin, yang merupakan hasil reaksi aglutinasi Ag-Ab dalam bentuk titer, semakin tinggi titernya semakin banyak antibodi yang terbentuk akibat adanya invasi *Salmonella*. Pada teori yang didapatkan, juga terinterpretasi dalam data lama demam penderita menunjukkan dominan >4 hari, yang berarti masa inkubasi *Salmonella* belum cukup sehingga efek toksin yang diterima pejamu

belum maksimal untuk menyebabkan perubahan komposisi hematologi (jumlah eritrosit) secara kuantitas. Sebagaimana yang dijelaskan oleh Ramadanty *et al* (2022) demam typhoid memiliki masa inkubasi dari 7-14 hari, berdasarkan patoimunogenesis *Salmonella* saat minggu pertama terbentuk pertahanan non spesifik dari sel-sel residen (Makrofag, sel dendritik dan sel mast) akan mencerna *Salmonella* dan melepaskan interleukin-1, yang disebut pirogen endogen. Interleukin ketika sampai di hipotalamus akan menimbulkan demam. Akan tetapi, dalam mekanisme ini *Salmonella* dengan sistem SPI-2 T3SS dapat bertahan dan berkembang biak dalam fagosom makrofag dan kemudian menyebar ke seluruh sistem retikuloendotelial serta melakukan eritrofagosit. Namun, dikarenakan pada masa inkubasi <1 minggu maka *Salmonella* belum masuk ke fase bakteremia pertama yang berarti *Salmonella* belum bermigrasi ke organ vital seperti hati, tulang dan ginjal. Sehingga belum mengganggu sistem organ, dalam hal ini kaitannya dengan eritropoiesis, maka dari itu jumlah eritrosit akan tetap normal pada minggu pertama meskipun banyak yang mengalami hemolisis akut (Pribadi *et al.*, 2022).

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diperoleh hasil kesimpulan bahwa:

1. Terdapat perbedaan yang tidak signifikan antara hasil pemeriksaan thypoid menggunakan widal metode *slide* dan tubex.
2. Terdapat hubungan yang tidak signifikan antara hasil widal O, H, dan AH dengan jumlah eritrosit tetapi terdapat hubungan yang signifikan antara hasil widal BH dengan jumlah eritrosit, dan terdapat hubungan yang tidak signifikan antara hasil tubex dengan jumlah eritrosit pada penderita demam typhoid.

SARAN

Saran yang dapat disimpulkan sesuai penelitian yang telah dilakukan yaitu:

1. Bagi peneliti selanjutnya disarankan mengkombinasikan lebih dari dua metode pemeriksaan jika melakukan penelitian perbandingan suatu metode dalam diagnosis pasti demam typhoid.
2. Bagi peneliti selanjutnya diperlukan menggunakan pemeriksaan lain yang lebih

sensitif dan spesifik dalam mendeteksi komplikasi hematologi pada penderita demam typhoid yang ditinjau berdasarkan lama demam dan riwayat penyakit penderita.

3. Bagi peneliti selanjutnya jika menggunakan pemeriksaan dengan hitung jumlah eritrosit secara manual dalam mendeteksi komplikasi hematologi disarankan pemeriksaan dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan (triplo) dengan tujuan hasil yang diberikan tidak bias dan akurat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih terutama ditujukan kepada orang tua, keluarga, seluruh penderita demam typhoid yang telah berkontribusi dalam penelitian ini, direktur dan seluruh staf laboratorium RSI Faisal Makassar dan RSKD Dadi Provinsi Sulawesi Selatan yang telah memberikan kesempatan, bimbingan, dan izin kepada peneliti sehingga dapat terlaksananya penelitian ini. Ucapan terima kasih disampaikan kepada Direktur Poltekkes Kemenkes Makassar dan Ketua Jurusan serta seluruh tenaga dosen Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar yang telah mendukung peneliti dalam melaksanakan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Arimbi, Shella Olivia, Cicilia Windyaningsih, dan Nani Aisyiyah. (2023). *“Jurnal Persada Husada Indonesia Uji Diagnostik Tes Serologi Widal Dibandingkan dengan Tubex Tf Tes Sebagai Batu Emas untuk Diagnosis Demam Tifoid di Laboratorium Primera Clinica Diagnostic Test of Widal Serology Test Compared to Tubex Tf Test as Gold Stan,”*. Jurnal Persada Husada Indonesia, 10.36 (2023), hal. 27–40.
- Cut Murzalina. (2019). *Pemeriksaan Laboratorium untuk Penunjang Diagnostik Demam Tifoid*. J Kesehat Ceadum. 2019;1(3):61– 68.
- Dinkes. (2015). *Laporan tahunan dinas kesehatan kota makassar tahun 2015*. Makassar: Dinas Kesehatan Kota Makassar.
- Devita, N., Riski, M. S., Marufi, R., & Habibah, U. A. (2023). *Profil*

- manifestasi klinis dan laboratorium pasien demam tifoid di rs pku bantul. Jurnal Kedokteran Universitas Palangka Raya, 11(2).
- Farodis, I., & Purnadianti, M. (2020). *Correlation between personal hygiene and hemoglobin levels on typhoid fever suspect patients at lirboyo general hospital*. *Medicra (Journal of Medical Laboratory Science/Technology)*, 3(2), 30–35.
- Febrianti & Vonny. (2022). *Perbedaan hasil uji widal slide dengan uji tubextf pada pasien demam typhoid*. *Universitas nahdlatul ulama surabaya (unusa)*, 2022. Sr-nk-230079. Prodi d-iv analis Kesehatan.
- Garini, A. Semendawai, M.Y. Andini, O. Patricia, V. (2019). *Perbandingan Hasil Hitung Jumlah Eritrosit dengan Menggunakan Larutan Hayem, Larutan Saline dan Larutan Rees Ecker*. *Jurnal Riset Kesehatan*, 8(1):35-40.
- Hasta Handayani Idrus. (2020). “*Buku demam tifoid Hasta 2020*,” 1. July (2020), hal. 4–105.
- Hameedullah, S., Israrullah, R., & Azim, A. M. (2021). *Hematological changes in typhoid fever. Research review International Journal of Multidisciplinary*, 6(5).
- Herman, H., Nurhadaya, N., Muawwana, M., & Nasir, M. (2021). *Profil pemeriksaan uji widal berdasarkan karakteristik penderita demam tifoid*. *Jurnal Media Analisis Kesehatan*, 12(2), 163–168.
- Kuddah, R. S., & Husnah, S. W. M. (2020). *Clinical profile in adult typhoid fever in patients at hospital X, East Jakarta, Indonesia, January–March 2018*. In *Medical Technology and Environmental Health* (pp. 160–171). CRC Press.
- Lilis Majidah, Lestari Ekowati, dan Destiyana Wahyu Wijaya. (2023). “*Examination of The Hemoglobin Levels (Hb) And Erythrocyte Sedimentation Rate (ESR) In Typhoid Fever Patients*,”. *Jurnal Insan Cendekia*, 10.3 (2023), hal. 227–35.
- Marchello, C. S., Birkhold, M., & Crump, J. A. (2020). *Complications and mortality of typhoid fever: A global systematic review and metaanalysis*. *Journal of Infection*, 81(6), 902–910.
- Paufik, S., Muthmainah, N., Rahmiati, Pratiwi, D., I., N. & Hayatie, L. (2022). *Literatur Review: Gambaran Pemeriksaan tes widal dengan Pemeriksaan Pertumbuhan Kultur Bakteri Salmonella Typhi Pada Pasien Demam Tifoid Anak*.
- Pribadi, M. D. K., Purwanti, S., & Triliana, R. (2022). *Penurunan jumlah eritrosit tanpa perubahan indeks eritrosit pada wanita lansia sehat di kota malang*. *Jurnal Kedokteran Komunitas (Journal of Community Medicine)*, 10(2).
- Radina Yuni Mahesa Ginting dan Sanna Kamisna Royani Purba. (2023). “*Gambaran pemeriksaan tubex dan widal pada pasien suspek tifoid di RSUP. H. Adam Malik Medan tahun 2023*,”. *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 1, 2023, hal. 385–92.
- Rahayu Asvia, Visensius Krisdianilo, Sintya Hutabarat, S’aadah Siregar, dan Vincentia Ade Rizky. (2022). “*Evaluation of Titer Results on Widal Examination Based on the Duration of Fever in Hospital Grandmed Lubuk Pakam*,”. *Jurnal Farmasimed (Jfm)*, 4.2 (2022), hal. 51–58.
- Ramadanty, D. D., Wicaksana, A. Y., & Shafriani, N. R. (2022). *Hubungan leukositosis dan leukopenia dengan immunoglobulin macroglobulin (igm) dan immunoglobulin gama (igg) pada penyakit demam tifoid: literature review*.
- Ramadhani, D., Sumarni, S. (2017). *Gambaran Penerapan Prinsip Higiene Sanitasi Makanan Di PT*

- Aerofood Indonesia, Tangerang, Banten. Amerta Nutrition*, 1(4), 291-299.
- Riski Fauzi, Yeni Rahmawati, dan Yuyun Nailufar. (2024). "*Gambaran Profil Hematologi dan Hasil Tubex Pada Penderita Demam Tifoid di RSUD Tuanku Rao Kabupaten Pasaman Sumatra Barat*,". 8, hal. 43831–37.
- Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas). (2018). *Angka Rata Rata Kesakitan Demam Typhoid di Indonesia*.
- Raza, S. K., Javaid, H., Bajwa, H., Saleem, K., & Hashim, M. (2022). *Evaluation of haematological variables in patients with typhoid in Pakistan: Hematological Parameters in Patients with Typhoid*. Pakistan Journal of Health Sciences, 73–77.
- Riski Fauzi, Yeni Rahmawati, dan Yuyun Nailufar. (2024). "*Gambaran Profil Hematologi dan Hasil Tubex Pada Penderita Demam Tifoid di RSUD Tuanku Rao Kabupaten Pasaman Sumatra Barat*,". 8, hal. 43831–37.
- Silvi Ayu Wulandari dan Puspitasari. (2024). "*Correlation Between Hematology Profile and Widal Titer in Patient with Febris Symptoms Korelasi antara Profil Hematologi dengan Titer Widal pada Pasien dengan Gejala Febris*,". (2024). hal. 1–7.
- Sitti Husna, Fitriani, dan Lisna. (2020). *Hubungan perilaku hidup sehat dengan kejadian demam thypoid pada anak di rumah sakit umum daerah lamaddukelleng kabupaten wajo*. Jurnal Ilmiah Mappadising, 2(2), 139– 151.
- Titania Putri. (2024). "*Tantangan Dan Solusi Terkini Dalam Penanganan Penyakit Menular*,". Program Studi, Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Hang Tuah, Kota Surabaya, 4.1 (2024), hal. 40–46.
- Widary, B. L., Danuyanti, I. G. A. N., & Zaetun, S. (2022). *Hubungan titer widal dengan jumlah dan indeks trombosit penderita demam tifoid di puskesmas wilayah lombok barat*. Jurnal Kesehatan Andalas, 10(3), 138–142.
- World Health Organization (WHO). (2018). *Weekly Epidemiological Record*. Geneva: WHO.

Tabel 4.1
Distribusi Frekuensi Hasil Hitung Jumlah Eritrosit Berdasarkan Jenis Kelamin

Jenis Kelamin	Jumlah Eritrosit							Total
	Menurun		Normal		Meningkat			
	n	%	n	%	n	%	n	
Laki-Laki	1	4	8	35	0	0	9	39
Perempuan	1	4	13	56	0	0	14	61
Jumlah	2	8	21	91	0	0	23	100

Tabel 4.2
Distribusi Frekuensi Hasil Uji Widal Metode *Slide* Berdasarkan Jenis Kelamin

Jenis Kelamin	Widal (O)					Total
	Positif		Negatif			
	n	%	N	%	n	
Laki-Laki	6	26	2	9	8	35
Perempuan	13	56	2	9	15	65
Jumlah	19	82	4	17	23	100
Widal (H)						
Laki-Laki	5	22	5	22	10	43
Perempuan	7	30	6	26	13	57
Jumlah	12	52	11	48	23	100
Widal (AH)						
Laki-Laki	3	13	6	26	9	39
Perempuan	2	9	12	52	14	61
Jumlah	5	22	18	78	23	100
Widal (BH)						
Laki-Laki	2	9	7	30	9	39
Perempuan	0	0	14	61	14	61
Jumlah	2	9	21	91	23	100

Tabel 4.3
Distribusi Frekuensi Hasil Uji Diagnostik Tubex Berdasarkan Jenis Kelamin

Jenis Kelamin	Tubex							Total
	Negatif		<i>Bonderline</i>		Positif			
	n	%	n	%	n	%	n	
Laki-Laki	0	0	0	0	9	39	9	39
Perempuan	0	0	0	0	14	61	14	61
Jumlah	0	0	0	0	23	100	23	100

Tabel 4.4
Distribusi Frekuensi Hasil Hitung Jumlah Eritrosit Berdasarkan Umur

Umur	Jumlah Eritrosit							Total
	Menurun		Normal		Meningkat			
	n	%	n	%	n	%	n	
<20	0	0	2	9	0	0	2	9
20-50	2	9	18	78	0	0	20	87
>50	0	0	1	4	0	0	1	4
Jumlah	2	9	21	91	0	0	23	100

Tabel 4.5
Distribusi Frekuensi Hasil Uji Widal Metode *Slide* Berdasarkan Umur

Umur	Widal (O)					Total
	Positif		Negatif			
	n	%	N	%	n	
<20	2	9	0	0	2	9
20-50	16	69	4	17	20	87
>50	1	4	0	0	1	4
Jumlah	19	82	4	17	23	100
Widal (H)						
<20	1	4	1	4	2	9
20-50	10	43	10	43	20	87
>50	1	4	0	0	1	4
Jumlah	12	51	11	47	23	100
Widal (AH)						
<20	0	0	2	9	2	9
20-50	5	22	15	65	20	87
>50	0	0	1	4	1	4
Jumlah	5	22	18	78	23	100
Widal (BH)						
<20	0	0	2	9	2	9
20-50	2	9	18	78	20	87
>50	0	0	1	4	1	4
Jumlah	2	9	21	91	23	100

Tabel 4.6
Distribusi Frekuensi Hasil Uji Diagnostik Tubex Berdasarkan Umur

Umur	Tubex							Total
	Negatif		Bonderline		Positif			
	n	%	n	%	N	%	n	
<20	0	0	0	0	2	9	2	9
20-50	0	0	0	0	20	87	20	87
>50	0	0	0	0	1	4	1	4
Jumlah	0	0	0	0	23	100	23	100

Tabel 4.7
Distribusi Frekuensi Hasil Hitung Jumlah Eritrosit Berdasarkan Lama Demam

Lama Demam	Jumlah Eritrosit							Total
	Menurun		Normal		Meningkat			
	n	%	n	%	n	%	n	
<4	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	1	4	0	0	1	4
>4	2	9	20	87	0	0	22	96
Jumlah	2	9	21	91	0	0	23	100

Tabel 4.8
Distribusi Frekuensi Hasil Uji Widal Metode *Slide* Berdasarkan Lama Demam

Lama Demam	Widal (O)					Total
	Positif		Negatif			
	n	%	n	%	n	
<4	0	0	0	0	0	0
4	1	4	0	0	1	4
>4	18	78	4	17	22	96
Jumlah	19	82	4	17	23	100
Widal (H)						
<4	0	0	0	0	0	0
4	1	4	0	0	1	4
>4	11	48	11	48	22	96
Jumlah	12	52	11	48	23	100
Widal (AH)						
<4	0	0	0	0	0	0
4	1	4	0	0	1	4
>4	4	17	18	78	22	96
Jumlah	5	21	18	78	23	100
Widal (BH)						
<4	0	0	0	0	0	0
4	1	4	0	0	1	4
>4	1	4	21	91	22	96
Jumlah	2	8	21	91	23	100

Tabel 4.9
Distribusi Frekuensi Hasil Uji Diagnostik *Tubex* Berdasarkan Lama Demam

Lama Demam	<i>Tubex</i>							Total
	Negatif		<i>Bonderline</i>		Positif			
	n	%	n	%	n	%	n	
<4	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	1	4	1	4
>4	0	0	0	0	22	96	22	96
Jumlah	0	0	0	0	23	100	23	100

Tabel 4.10
Perbandingan Hasil Uji Widal Metode *Slide* dan Uji Diagnostik *Tubex* Pada Penderita Demam *Typhoid*

Widal (O)	<i>Tubex</i>			Nilai <i>P</i> (Sig.)
	Negatif	Positif	Total	
Negatif	0	4	4	0.125
Positif	0	19	19	
Total	0	23	23	

Tabel 4.11
Hubungan Hasil Uji Widal (O) Metode *Slide* Dengan Hitung Jumlah Eritrosit Pada Penderita Demam *Typhoid*

Widal (O)	Jumlah Eritrosit						Nilai (Sig.)
	Menurun		Normal		Total		<i>P</i>
	n	%	n	%	n	%	
Negatif	1	4,3	3	13	4	17,4	0,130
1/80	1	4,3	6	26,1	7	30,4	
1/160	0	0	6	26,1	6	26,1	
1/320	0	0	6	26,1	6	26,1	
Jumlah	2	8,6	21	91,3	23	100	

Tabel 4.12
Hubungan Hasil Uji Widal (H) Metode *Slide* Dengan Hitung Jumlah Eritrosit Pada Penderita Demam *Typhoid*

Widal (H)	Jumlah Eritrosit						Nilai (Sig.)
	Menurun		Normal		Total		<i>P</i>
	n	%	n	%	n	%	
Negatif	2	8,7	9	39,1	11	47,8	0,155
1/80	0	0	9	39,1	9	39,1	
1/160	0	0	2	8,7	2	8,7	
1/320	0	0	1	4,3	1	4,3	
Jumlah	2	8,7	21	91,3	23	100	

Tabel 4.13
Hubungan Hasil Uji Widal (AH) Metode *Slide* Dengan Hitung Jumlah Eritrosit Pada Penderita Demam *Typhoid*

Widal (AH)	Jumlah Eritrosit						Nilai (Sig.)
	Menurun		Normal		Total		<i>P</i>
	n	%	n	%	n	%	
Negatif	1	4,3	17	73,9	18	78,3	0,333
1/80	1	4,3	4	17,4	5	21,7	
Jumlah	2	8,6	21	91,3	23	100	

Tabel 4.14
Hubungan Hasil Uji Widal (BH) Metode *Slide* Dengan Hitung Jumlah Eritrosit Pada Penderita Demam *Typhoid*

Widal (BH)	Jumlah Eritrosit						Nilai (Sig.)
	Menurun		Normal		Total		<i>P</i>
	n	%	n	%	n	%	
Negatif	1	4,3	20	87	21	91,3	0,030
1/80	1	4,3	1	4,3	2	8,7	
Jumlah	2	8,6	21	91,3	23	100	

Tabel 4.15
Hubungan Hasil Uji Diagnostik *Tubex* Dengan Hitung Jumlah Eritrosit Pada Penderita Demam *Typhoid*

<i>Tubex</i>	Jumlah Eritrosit						Nilai (Sig.)
	Menurun		Normal		Total		<i>P</i>
	n	%	n	%	n	%	
Positif	2	8.7	21	91.3	23	100	0,823
Jumlah	2	8.7	21	91.3	23	100	

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN NASKAH

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama (tanpa gelar) : Handika
Institusi : Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, Poltekkes Kemenkes
Makassar
Email : handikadik060@gmail.com
Tempat, tanggal lahir : Salutubu, 12 Februari 2004
Alamat : Makassar
No Handphone : 087749154565
Judul Artikel : PERBANDINGAN HASIL UJI WIDAL METODE SLIDE DAN UJI
DIAGNOSTIK TUBEX DENGAN HITUNG JUMLAH ERITROSIT
PADA PENDERITA DEMAM TYPHOID
Artikel dikirim : -

Saya menyatakan bahwa artikel tersebut di atas merupakan naskah asli, hasil pemikiran sendiri, bukan saduran/ terjemahan, dan belum pernah dipublikasikan di media apapun. Saya bersedia bertanggungjawab jika kelak terdapat pihak tertentu yang merasa dirugikan secara pribadi atau tuntutan hukum atas diterbitkannya artikel ini.

Demikian pernyataan ini saya buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya

Makassar, 21/Juni/2025

Penulis,

Materai 10000

Handika