

PERBANDINGAN UJI AGLUTINASI ANTIGEN O WIDAL DENGAN IMUNOKROMATOGRAFI SALMONELLA TYPHI IGM DI PUSKESMAS CIWANDAN

Rida Ernayati¹, Omry Tri Asmara Adi²

ridaernayati@gmail.com¹, omryadi@stikesnas.ac.id²

Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional

ABSTRAK

Salmonella typhi adalah bakteri penyebab penyakit demam tifoid. Pemeriksaan laboratorium untuk menegakkan diagnosis demam tifoid salah satunya adalah tes serologi, yang diantaranya adalah uji widal dan tes ICT. Uji Widal adalah metode diagnosis menggunakan penerapan imunologi, sedangkan tes ICT adalah pemeriksaan Typhidot yang dimodifikasi yang didasarkan pada deteksi antibodi spesifik IgM maupun IgG. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui perbedaan diagnosis tifoid menggunakan aglutinasi widal (antigen O) dengan metode ICT *Salmonella typhi* IgM. Metode penelitian deskriptif dengan pendekatan studi cross sectional dengan jumlah sampel sebanyak 40 orang diambil secara accidental sampling. Teknik analisa data yang digunakan adalah analisis univariat untuk mengetahui hasil pemeriksaan uji widal dan hasil pemeriksaan tes ICT, dan analisis bivariat untuk mengetahui perbedaan hasil pemeriksaan demam tifoid antara uji widal dengan tes ICT. Hasil analisis univariat menunjukkan pada pemeriksaan uji widal aglutinasi antigen O sebanyak 25% responden terdeteksi positif demam tifoid, dan pada pemeriksaan tes Immunocromatography (ICT) *Salmonella* IgM sebanyak 22,5% responden terdeteksi positif demam tifoid. Hasil analisis bivariat menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara Uji Aglutinasi antigen O Widal dengan Immunocromatography (ICT) *Salmonella* IgM dalam mendeteksi demam tifoid (p value: 0,000).

Kata Kunci: Demam Tifoid, Widal, Antigen O, ICT, *Salmonella* Igm.

ABSTRACT

Salmonella typhi is a bacterium that causes typhoid fever. One of the laboratory examinations to establish the diagnosis of typhoid fever is serological testing, which includes the widal test and ICT test. Widal test is a method of diagnosis using the application of immunology, while the ICT test is a modified Typhidot examination based on the detection of specific antibodies IgM and IgG. The purpose of this study was to determine the difference in typhoid diagnosis using widal agglutination (O antigen) with the *Salmonella typhi* IgM ICT method. Descriptive research method with a cross sectional study approach with a sample size of 40 people taken by accidental sampling. The data analysis technique used was univariate analysis to determine the results of the widal test examination and the results of the ICT test examination, and bivariate analysis to determine the difference in typhoid fever examination results between the widal test and the ICT test. The results of the univariate analysis showed that 25% of respondents detected positive typhoid fever in the O antigen agglutination widal test examination, and 22.5% of respondents detected positive typhoid fever in the *Salmonella* IgM Immunocromatography (ICT) test examination. The results of the bivariate analysis showed that there was no significant difference between the O antigen Agglutination Widal Test and Immunocromatography (ICT) *Salmonella* IgM in detecting typhoid fever (p value: 0.000).

Keywords: Typhoid Fever, Widal, O Antigen, ICT, *Salmonella* Igm.

PENDAHULUAN

Demam tifoid adalah penyakit sistemik yang bersifat akut, disebabkan oleh *Salmonella* serotipe typhi, ditandai dengan demam berkepanjangan, bakteremia tanpa perubahan pada sistem endotel, invasi dan multiplikasi bakteri dalam sel fagosit mononuklear pada hati dan limpa. Demam tifoid termasuk penyakit endemik yang artinya

penyakit ini selalu ada di masyarakat sepanjang waktu walaupun dengan angka kejadian yang kecil (Sucipta, 2015).

World Health Organization (WHO) pada tahun 2019 memperkirakan di seluruh dunia terdapat sekitar 11 hingga 21 juta kasus demam tifoid dengan angka kematian sekitar 128.000 hingga 161.000 kasus. Mayoritas kasus demam tifoid terjadi di Asia Selatan, Asia Tenggara, dan Afrika (WHO, 2019). Angka kesakitan tifoid di Indonesia tahun 2017 dilaporkan sebesar 81,7% per 100.000 penduduk, dengan sebaran menurut kelompok umur 0,0/100.000 penduduk (0–1 tahun), 148,7/100.000 penduduk (2–4 tahun), 180,3/100.000 (5-15 tahun), dan 51,2/100.000 (≥ 16 tahun). Angka tersebut menunjukkan bahwa penderita terbanyak adalah pada kelompok usia 2-15 tahun (Kemenkes RI, 2017).

Gold standar pemeriksaan demam tifoid menggunakan kultur darah, namun pemeriksaan kultur darah memiliki kelemahan diantaranya memerlukan biaya yang mahal, memerlukan waktu yang cukup lama, serta terkadang memberikan hasil negatif jika penderita sudah minum antibiotik (Satwika & Lestari, 2015).

Prinsip tes Widal adalah pasien dengan demam tifoid atau demam enteric akan memiliki antibodi di dalam serumnya yang dapat bereaksi dan beraglutinasi dilusi ganda. Pada daerah endemis demam typhoid sering ditemukan level antibodi yang rendah pada populasi normal. Penentuan diagnosis yang tepat untuk hasil positif dapat menjadi sulit pada area yang berbeda. Oleh karena itu, penting untuk menetapkan level antibodi pada populasi normal di daerah atau area khusus supaya penentuan nilai ambang batas atas titer antibodi signifikan. Hal tersebut khususnya penting jika hanya ada sampel serum akut tanpa ada sampel serum periode penyembuhan untuk pengetesan Widal (Judarwanto, 2014).

Pada uji Widal, akan dilakukan pemeriksaan reaksi antara antibodi aglutinin dalam serum penderita yang telah mengalami pengenceran berbeda-beda terhadap antigen somatic (O) dan flagela (H) yang ditambahkan dalam jumlah yang sama sehingga terjadi aglutinasi. Pengenceran tertinggi yang masih menimbulkan aglutinasi menunjukkan titer anti bodi dalam serum (Rachman, 2012).

Uji widal merupakan tes serologi untuk uji diagnosis yang relatif murah, cepat dan mudah dikerjakan serta masih banyak digunakan di laboratorium untuk diagnosis demam tifoid, tetapi jika hanya tes widal saja yang dijadikan diagnosis demam tifoid maka hasilnya kurang akurat, dikarenakan banyaknya hasil negatif palsu dan positif palsu (Satwika & Lestari, 2015). Hasil negatif palsu tes Widal terjadi jika darah diambil terlalu dini dari fase tifoid. Selain itu, pemberian antibiotik juga dapat menjadi penyebab terjadinya negatif palsu pada tes Widal. Hasil positif palsu dapat terjadi apabila pernah melakukan tes demam tifoid sebelumnya dan sudah melakukan imunisasi antigen *Salmonella typhi*.

Antigen O merupakan antigen somatik yang terletak pada lapisan luar dari tubuh bakteri dan merupakan bagian dari patogen yang sangat imunogenik. Bagian ini mempunyai struktur kimia lipopolisakarida (LPS) atau disebut juga endotoksin. Lipopolisakarida dari antigen O terdiri dari 3 komponen yaitu lipid A yang melekat pada dinding sel, oligosakarida inti melekat pada lipid A, antigen O (Polisakarida O) mengandung antigen O spesifik atau antigen dinding sel. Ketika antigen somatik ini dikenali oleh sistem imun, sel B dapat mengenali dan mengingat antigen tersebut. Sel B kemudian akan membentuk antibodi, yang dapat mengikat dan menghambat aktivitas *Salmonella Typhi* (Suryani et al., 2018).

Besar titer antibodi yang bermakna untuk diagnosis demam tifoid di Indonesia belum didapatkan kesepakatan, tetapi beberapa peneliti menyebutkan bahwa uji widal memiliki kriteria interpretatif apabila didapatkan titer O 1/320. Titer O 1/320 jika positif

maka sudah menandakan pasien tersebut demam tifoid. Selain uji widal, untuk membantu menegakkan diagnosa demam tifoid, saat ini ada pemeriksaan serologis yang mulai diperkenalkan, yaitu rapid test IgM anti *S. typhi*.

Immunocromatography (ICT) merupakan pemeriksaan Typhidot yang dimodifikasi yang didasarkan pada deteksi antibodi spesifik IgM maupun IgG terhadap *Salmonella enterica* Serovar Typhi. Pemeriksaan menggunakan suatu membran nitroselulosa yang diisi 50-kDa spesifik protein dan antigen kontrol. Deteksi antibodi IgM menunjukkan tahap awal infeksi pada demam tifoid akut sedangkan adanya peningkatan IgG menandakan infeksi yang lebih lanjut. Pada Typhidot-M yang merupakan modifikasi dari metode Typhidot telah dilakukan inaktivasi dari IgG total sehingga menghilangkan pengikatan kompetitif dan memungkinkan pengikatan antigen terhadap IgM spesifik (Marleni, 2012).

Immunoglobulin M (IgM) pada *Salmonella Typhi* memainkan peran penting dalam proses imunitas aktif. IgM adalah antibodi yang paling cepat terbentuk dan paling umum digunakan untuk mendeteksi infeksi. Ketika seseorang terinfeksi oleh *Salmonella Typhi*, sistem imun alami mereka merespons dengan cara mengenali dan mengingat antigen yang ditemukan pada patogen. Antigen somatik *Salmonella Typhi*, yang merupakan protein yang ditemukan pada permukaan sel kuman, diaktifkan oleh sel B dan sel T. Sel B kemudian akan membentuk antibodi, termasuk IgM, yang dapat mengikat dan menghambat aktivitas *Salmonella Typhi*. (Andrews et al., 2019)

(Hardianto, 2019) menyatakan bahwa metode ICT dapat menunjukkan hasil positif palsu. Hal tersebut disebabkan ICT memiliki keterbatasan akurasi karena pembacaan hasil hanya mengandalkan mata. Selain itu hasil positif palsu juga bisa terjadi pada pemeriksaan ICT yang disebabkan oleh infeksi bakteri *Salmonella* non tifoid seperti infeksi *Salmonella enterica* serotype enteridis, spesies bakteri lain dan pada kondisi lain seperti malaria, gangguan imunologis, penyakit hati kronik serta hasil dari pengobatan antibiotik yang tidak tepat (Hardianto, 2019).

Kelebihan pemeriksaan rapid test IgM anti *Salmonella typhi* merupakan uji imunologik yang lebih baru, yang lebih sensitif dan spesifik dibandingkan uji widal untuk mendeteksi demam tifoid. Pemeriksaan ini hanya memerlukan waktu yang singkat sehingga hasil pemeriksaan segera dapat diketahui. Hasil pemeriksaan widal yang positif belum tentu sama dengan hasil rapid test IgM anti *Salmonella typhi* dikarenakan banyaknya hasil positif palsu pada widal.

Berdasarkan latar belakang diatas, peneliti tertarik untuk melakukan Perbandingan Uji Aglutinasi Antigen O Widal dengan Imunokromatografi *Salmonella typhi* IgM di Puskesmas Ciwandan.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yaitu penelitian deskriptif dengan pendekatan studi cross sectional. Dimana tujuan penelitian ini untuk menggambarkan hasil pemeriksaan demam tifoid dengan metode Aglutinasi Widal (antigen O) dan metode Immunocromatography (ICT) *Salmonella* IgM. Penelitian dilakukan di Puskesmas Ciwandan pada Januari – Februari 2024 dengan jumlah sampel sebanyak 40 responden.

Teknik sampling yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik acidental sampling, yaitu pengambilan responden secara kebetulan untuk dijadikan sampel. Metode ini mengambil responden yang kebetulan ada ditempat sesuai dengan konteks penelitian.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari alat dan bahan. Alat uji widal yaitu Slide tes Widal, Mikropipet, Applicator stick, Rotator dan Centrifuge. Bahan yang digunakan yaitu spesimen pasien (Plasma/Serum), Suspensi antigen *Salmonella*

enterica serotype typhi O (somatik) dari Salmonella Typhi dan Paratyphi A, B dan C. Alat tes ICT terdiri dari kaset rapid test, Pipet sampel, Buffer, Insert kit reagen, Wadah pengumpulan spesimen, Centrifuge, dan Pengatur waktu, sedangkan bahannya yaitu spesimen pasien (Plasma/Serum).

Cara kerja Uji Widal (Antigen O) yaitu mempersiapkan plat widal yang terdiri dari delapan lingkaran. teteskan 20 µL serum pasien pada masing – masing lingkaran. Kemudian pada masing – masing lingkaran teteskan 1 tetes antigen O (somatik) dari Salmonella Typhi dan Paratyphi A, B dan C. Dengan menggunakan pengaduk, serum dan antigen dicampur bersama-sama secara rata dan disebarakan sampai mengisi keseluruhan permukaan lingkaran. Kemudian rotator selama satu menit. Lakukan observasi untuk melihat ada tidaknya aglutinasi makroskopis. Jika dengan pencampuran 20 ul serum dan satu tetes antigen terjadi aglutinasi maka titernya adalah 1:80. Kemudian dilakukan pengenceran dengan pencampuran 10 ul serum dan satu tetes antigen, jika terjadi aglutinasi maka titernya adalah 1:160.. Lakukan pengenceran sampai tidak terjadi aglutinasi lagi. Aglutinasi terakhir dipakai sebagai titer.

Cara Kerja Tes ICT Salmonella IgM yaitu meletakkan kaset rapid test di tempat yang bersih dan datar kemudian diberi label sesuai kode pasien. Letakkan 1 tetes serum/plasma pasien dalam tanda “S” tambahkan 1 tetes buffer. Reaksi imunokromatografi dimulai dengan terbentuknya ikatan Antigen dalam serum pasien dan Antibodi yang terdapat dalam kaset membentuk warna merah pada bagian IgM. Hasil dibaca dalam 10-15 menit. Hasil uji Rapid test dikatakan positif, jika terbentuk garis merah bagian IgM. Sedangkan hasil negatif jika terbentuk garis merah pada bagian C. Hasil tidak boleh diinterpretasikan setelah 15 menit. Hasil pemeriksaan rapid test IgG IgM Anti Salmonella selanjutnya diinterpretasikan untuk menilai terjadinya infeksi demam tifoid.

Dalam penelitian ini teknik analisa data yang digunakan adalah analisis univariat dan analisis bivariat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1 Karakteristik Responden Berdasarkan Kelompok Usia dan Jenis Kelamin

Kelompok Usia	Jenis kelamin		Total	(%)
	L	P		
Anak (0 - 9 th)	10	10	20	50,0
Remaja (10 - 18 th)	5	8	13	32,5
Dewasa (19 – 59 th)	2	5	7	17,5
Total	17 (42,5%)	23 (57%)	40	100,0

Berdasarkan Tabel 1 diketahui bahwa dari 40 responden dalam penelitian ini, sebanyak 20 orang kelompok usia anak (50%), yaitu 10 orang berjenis kelamin Laki-laki dan 10 orang berjenis kelamin perempuan. Sedangkan sebanyak 13 orang kelompok usia remaja (32,5%) terdiri dari 5 orang laki- laki dan 8 oang perempuan, dan berdasarkan kelompok usia dewasa sebanyak 7 orang (17,5%) terdiri dari 2 orang laki-laki dan 5 orang perempuan. Berdasarkan Jenis kelamin secara keseluruhan Sebanyak 23 orang berjenis kelamin perempuan (57,5%), dan sebanyak 17 orang berjenis kelamin laki-laki (42,5%).

**Tabel 2 Hasil Pemeriksaan Demam Tifoid
Menggunakan Uji Aglutinasi Antigen O Widal**

Hasil Uji Aglutinasi Antigen O Widal	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Negatif	30	75,0
Positif	10	25,0
Total	40	100,0

Berdasarkan Tabel 2 dapat diketahui bahwa dari 40 responden yang dilakukan pemeriksaan Uji Aglutinasi Antigen O Widal, sebanyak 30 orang menunjukkan hasil negatif (75%) dan sebanyak 10 orang terdeteksi positif demam tifoid (25%).

**Tabel 3 Hasil Pemeriksaan Demam Tifoid Menggunakan
Tes Immunocromatography (ICT) Salmonella IgM**

Hasil Tes ICT Salmonella IgM	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Negatif	31	77,5
Positif	9	22,5
Total	40	100,0

Berdasarkan Tabel 3 dapat diketahui bahwa dari 40 responden yang dilakukan pemeriksaan Tes ICT Salmonella IgM, sebanyak 31 orang menunjukkan hasil negatif (77,5%) dan sebanyak 9 orang terdeteksi positif demam tifoid (22,5%).

**Tabel 4 Perbedaan Hasil Pemeriksaan Demam Tifoid
Menggunakan Uji Aglutinasi antigen O Widal
dengan Immunocromatography
(ICT) Salmonella IgM**

Uji Widal Aglutinasi Antigen O	Tes ICT Salmonella IgM				p value	Kappa (k)
	Negatif		Positif			
	N	%	N	%		
Negatif	28	90,3	2	22,2	0,000	0,655
Positif	3	9,7	7	77,8		
Total	31	100,0	9	100,0		

Berdasarkan Tabel 4 dapat diketahui bahwa dari 30 responden dengan hasil tes widal negatif, sebanyak 2 responden (22,2%) terdeteksi positif saat dilakukan tes ICT. Sedangkan dari 10 responden dengan hasil tes widal positif, sebanyak 3 responden (9,7%) menunjukkan hasil negatif saat dilakukan tes ICT.

Hasil uji statistik Koefisien Cohen's Kappa diperoleh p value = 0,000, pada $\alpha = 0,05$ ($p \leq \alpha$) maka dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara Uji Aglutinasi antigen O Widal dengan Immunocromatography (ICT) Salmonella IgM dalam mendeteksi demam tifoid. Hasil analisis juga diperoleh nilai kappa (k) = 0,655, artinya bahwa dalam mendeteksi demam tifoid, uji Aglutinasi antigen O Widal dan Immunocromatography (ICT) Salmonella IgM memiliki kesesuaian hasil yang baik.

1. Gambaran Karakteristik Responden Berdasarkan Kelompok Usia dan Jenis Kelamin

Dalam penelitian ini usia responden dikelompokkan berdasarkan pembagian usia menurut Kemenkes RI (2017), yaitu usia bayi balita dan anak (0-9 tahun), remaja (10-18

tahun), dewasa (19-59 tahun) dan lansia (>60 tahun). Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar responden dalam penelitian ini adalah kelompok usia anak yaitu sebanyak 50%, kemudian kelompok usia remaja sebanyak 32,5% dan kelompok usia dewasa sebanyak 17,5%.

Dayana (2019) menyatakan bahwa semua kelompok umur dapat tertular demam tifoid. Prevalensi demam tifoid paling tinggi pada usia 3-19 tahun karena pada usia tersebut orang-orang cenderung memiliki aktivitas fisik banyak, atau dapat dikatakan sibuk dengan pekerjaan dan kemudian kurang memperhatikan pola makannya, akibatnya mereka cenderung lebih memilih makan di luar rumah, atau jajan di tempat lain, khususnya pada anak usia sekolah, yang mungkin tingkat kebersihannya masih kurang.

Nuruzzaman (2016) menyatakan bahwa usia merupakan salah satu faktor terjadinya demam tifoid. Penderita yang masuk dalam kelompok usia anak dan usia remaja lebih banyak didapatkan menderita demam tifoid, hal ini dikarenakan pada usia tersebut lebih banyak bermain atau beraktivitas di luar rumah ini tentunya akan membuat penderita terpapar dengan lingkungan sekitar rumahnya. Faktor jajan makanan dan minuman juga mempengaruhi seseorang dapat terinfeksi *Salmonella typhi*.

Tingginya prevalensi demam tifoid pada kelompok usia anak diantaranya disebabkan oleh perilaku personal hygiene yang kurang baik, salah satu contohnya adalah kebiasaan cuci tangan setelah BAB. Risa (2019) menyatakan bahwa 50% anak penderita demam tifoid mayoritas memiliki kebiasaan BAB buruk. Perilaku yang buruk setelah BAB yaitu setelah BAB anak tidak mencuci tangan menggunakan sabun. Nuruzzaman (2016) menambahkan bahwa pencucian tangan setelah BAB harus menggunakan sabun sebagai pembersih, penggosokkan dan pembilasan dengan air mengalir untuk menghanyutkan partikel kotoran yang banyak mengandung mikroba.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar responden dalam penelitian ini berjenis kelamin perempuan yaitu sebanyak 57,5%, dan yang berjenis kelamin laki-laki sebanyak 42,5%. Dayana (2019) menyatakan bahwa semua jenis kelamin baik laki-laki maupun perempuan dapat tertular demam tifoid. Laki-laki memiliki resiko lebih besar karena identik memiliki aktivitas diluar rumah lebih banyak dibandingkan perempuan. Namun hal tersebut juga tergantung dengan perilaku kesehatannya, termasuk personal hygiene-nya.

Hadi & Amaliyah (2020) menyatakan bahwa jenis kelamin tidak terlalu memberikan dampak terhadap faktor infeksi demam tifoid. Baik laki-laki maupun perempuan memiliki resiko yang sama, faktor yang mempengaruhi adalah kondisi fisiologis dari masing-masing individu, jenis pekerjaan dan gaya hidup.

2. Hasil Pemeriksaan Demam Tifoid Menggunakan Uji Aglutinasi Antigen O Widal

Demam tifoid (*Typhus abdominalis*) adalah penyakit infeksi akut yang disebabkan oleh *Salmonella typhi* atau *Salmonella paratyphi* A, B, atau C. Penyakit ini mempunyai gejala klinik antara lain : sakit kepala, demam, anorexia, mual, muntah, diare hingga gangguan kesadaran. Responden dalam penelitian ini adalah pasien dengan gejala demam lebih dari 2 hari disertai gejala lainnya yang kemudian dilakukan uji Widal Slide Test dengan menggunakan prinsip aglutinasi antigen O dan antibodi dalam serum responden.

Hasil positif bila terjadi aglutinasi antara antibodi dan serum dengan suspensi bakteri yang telah dimatikan sebagai antigen. Hasil pemeriksaan uji widal Aglutinasi Antigen O terhadap responden dengan gejala demam tifoid di Puskesmas Ciwandan Kota Cilegon menunjukkan sebanyak 25% responden terdeteksi positif demam tifoid. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kejadian demam tifoid berdasarkan pemeriksaan widal dengan antigen O relatif rendah.

Uji Widal adalah salah satu metode diagnosis penyakit demam tifoid menggunakan

penerapan imunologi. Prinsip dasar Uji Widal adalah reaksi aglutinasi antara antigen dengan antibodi. Semakin tinggi titer yang digunakan, maka semakin besar probabilitasnya atau tingkat kepercayaannya. Dalam penelitian ini titer yang dinyatakan positif yaitu 1/320. Dalam penelitian ini uji widal dilakukan menggunakan Antigen O, yaitu antigen somatik yang terletak pada lapisan luar dari tubuh bakteri dan merupakan bagian dari patogen yang sangat imunogenik.

Kejadian demam tifoid berdasarkan pemeriksaan widal dengan antigen O dalam penelitian ini lebih rendah dibandingkan hasil penelitian Satwika (2015) di Rumah Sakit Surya Husadha yang menunjukkan bahwa kejadian tifoid berdasarkan pemeriksaan widal dengan antigen O mencapai 88,2%. Perbedaan ini kemungkinan disebabkan bahwa pasien yang datang ke rumah sakit biasanya memiliki gejala yang lebih parah dibandingkan dengan pasien yang datang ke puskesmas, sehingga hasil positif yang didapatkan juga lebih besar.

Antigen O memiliki peranan penting dalam patogenesis demam tifoid, antigen O merupakan komponen utama pada lipopolisakarida (LPS) pada dinding sel bakteri *Salmonella typhi* (agen penyebab demam tifoid) dimana LPS berperan penting dalam virulensi dan patogenesis demam tifoid. Beberapa peran LPS dalam virulensi dan patogenesis demam tifoid yaitu: meningkatkan adhesi bakteri pada sel mukosa usus, mengaktifkan sistem kekebalan tubuh dan memicu respon inflamasi, dan melindungi bakteri dari fagositosis oleh sel makrofag.

3. Hasil Pemeriksaan Demam Tifoid Menggunakan Tes ICT Salmonella IgM

Hasil pemeriksaan Tes ICT Salmonella IgM terhadap responden dengan gejala demam tifoid di Puskesmas Ciwandan Kota Cilegon menunjukkan sebanyak 22,5% responden terdeteksi positif demam tifoid. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kejadian demam tifoid berdasarkan Tes Immunocromatography (ICT) Salmonella IgM juga relatif rendah.

Immunocromatography (ICT) merupakan pemeriksaan Typhidot yang dimodifikasi yang didasarkan pada deteksi antibodi spesifik IgM maupun IgG terhadap *Salmonella enterica* Serovar Typhi. Pemeriksaan menggunakan suatu membran nitroselulosa yang diisi 50-kDa spesifik protein dan antigen kontrol. Deteksi antibodi IgM menunjukkan tahap awal infeksi pada demam tifoid akut (Marleni, 2012).

Dalam penelitian ini tes ICT yang dilakukan hanya menggunakan antibodi IgM. Immunoglobulin M (IgM) pada *Salmonella Typhi* memainkan peran penting dalam proses imunitas aktif. IgM adalah antibodi yang paling cepat terbentuk dan paling umum digunakan untuk mendeteksi infeksi. Ketika seseorang terinfeksi oleh *Salmonella Typhi*, sistem imun alami mereka merespons dengan cara mengenali dan mengingat antigen yang ditemukan pada patogen (Andrews et al., 2019). Interpretasi hasil pada Rapid test IgM anti *Salmonella typhi* yaitu positif apabila tampak 2 garis merah pada garis kontrol (C) dan tes (T), negatif apabila garis merah hanya terlihat pada garis C dan Invalid apabila garis merah pada garis C tidak tampak (Jayadi, 2015).

Kejadian demam tifoid berdasarkan tes ICT dengan antibodi IgM dalam penelitian ini lebih rendah dibandingkan hasil penelitian Jayadi (2015) di RSUD Dr. Soetomo Surabaya. yang menunjukkan bahwa kejadian tifoid berdasarkan tes ICT dengan antibodi IgM mencapai 57,8%. Perbedaan ini kemungkinan disebabkan bahwa pasien yang datang ke rumah sakit biasanya memiliki gejala yang lebih parah dibandingkan dengan pasien yang datang ke puskesmas, sehingga hasil positif yang didapatkan juga lebih besar.

4. Perbedaan Hasil Pemeriksaan Demam Tifoid Menggunakan Uji Aglutinasi antigen O Widal dengan ICT Salmonella IgM

Hasil analisis menggunakan uji Kappa menunjukkan bahwa dari hasil tes widal yang

negatif, sebanyak 22,2% terdeteksi positif saat dilakukan tes ICT (negatif palsu). Sedangkan pada hasil tes widal positif, sebanyak 9,7% menunjukkan hasil negatif saat dilakukan tes ICT (positif palsu). Hasil uji statistik diperoleh $p\text{ value} = 0,000$, pada $\alpha = 0,05$ ($p \leq \alpha$) maka dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara Uji Aglutinasi antigen O Widal dengan ICT Salmonella IgM dalam mendeteksi demam tifoid.

Hasil analisis juga diperoleh nilai kappa (k) = 0,655, artinya bahwa dalam mendeteksi demam tifoid, uji Aglutinasi antigen O Widal dan Immunocromatography (ICT) Salmonella IgM memiliki kesesuaian hasil yang baik.

Tidak adanya perbedaan yang signifikan antara hasil pemeriksaan demam tifoid menggunakan uji widal aglutinasi antigen O dengan tes ICT Salmonella IgM disebabkan karena uji widal dalam penelitian ini menggunakan titer yang relatif tinggi, dimana semakin tinggi titer yang digunakan semakin valid juga hasil yang didapatkannya. Sehingga hasil pemeriksaan uji widal dalam penelitian ini memiliki kesesuaian yang baik dengan hasil pemeriksaan tes ICT yang dikenal sebagai tes diagnosis demam tifoid yang lebih maju dan modern. Berdasarkan hasil penelitian ini peneliti menyimpulkan bahwa uji widal masih bisa menjadi metode alternatif dalam diagnosis demam tifoid, jika tidak tersedia metode lain yang lebih akurat (Widodo, 2009).

Hasil penelitian ini berbeda dengan hasil penelitian Shahapur (2021) yang menunjukan pada tes ICT sebanyak 60% responden dinyatakan positif antibodi IgM, dan 40% sampel dinyatakan positif antibodi IgG. Pada uji Widal, sebanyak 67,6% sampel positif antibodi terhadap antigen O. Sensitivitas, spesifisitas, dan akurasi untuk tes Widal ditemukan lebih tinggi bila dibandingkan dengan ICT.

Hardianto (2019) menyatakan diagnosis demam tifoid dengan uji widal dan tes ICT masing-masing memiliki kelemahan dan juga kelebihan. Hasil negatif palsu tes Widal terjadi jika darah diambil terlalu dini dari fase tifoid. Selain itu, pemberian antibiotik juga dapat menjadi penyebab terjadinya negatif palsu pada tes Widal. Hasil positif palsu dapat terjadi apabila pernah melakukan tes demam tifoid sebelumnya dan sudah melakukan imunisasi antigen Salmonella typhi. Metode ICT dapat menunjukkan hasil positif palsu. Hal tersebut disebabkan ICT memiliki keterbatasan akurasi karena pembacaan hasil hanya mengandalkan mata. Selain itu hasil positif palsu juga bisa terjadi pada pemeriksaan ICT yang disebabkan oleh infeksi bakteri Salmonella non tifoid seperti infeksi Salmonella enterica serotype enteridis, spesies bakteri lain dan pada kondisi lain seperti malaria, gangguan imunologis, penyakit hati kronik serta hasil dari pengobatan antibiotik yang tidak tepat.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian tentang Perbandingan Diagnosis Tifoid Menggunakan Metode Aglutinasi Widal (Antigen O) dengan Metode Imunokromatografi (ICT) Salmonella Typhi IgM di Puskesmas Ciwandan Kota Cilegon dapat ditarik kesimpulan, yaitu tidak terdapat perbedaan hasil yang signifikan antara Uji Aglutinasi antigen O Widal dengan Immunocromatography (ICT) Salmonella IgM dalam mendeteksi demam tifoid ($p\text{ value}: 0,000$).

DAFTAR PUSTAKA

Andrews, J. R., Khanam, F., Rahman, N., Hossain, M., Bogoch, I. I., Vaidya, K., Kelly, M., Calderwood, S. B., Bhuiyan, T. R., Ryan, E. T., Qadri, F., & Charles, R. C. (2019). Plasma Immunoglobulin A Responses Against 2 Salmonella Typhi Antigens Identify Patients With Typhoid Fever. *Clinical Infectious Diseases*, 68(6), 949–955.

- <https://doi.org/10.1093/cid/ciy578>
- Dayana. (2019). Faktor-faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Demam Tipoid Pada Anak di Rumah Sakit Kencana. Skripsi. Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Faletahan
- Hadi & Amaliyah (2020). Karakteristik Penderita Demam Tifoid di RS. Sina Kota Makassar. UMI Medical Jurnal, 5(1) 57-68
- Hardianto, D. (2019). TELAAH METODE DIAGNOSIS CEPAT DAN PENGOBATAN INFEKSI Salmonella typhi; Jurnal Bioteknologi & Biosains Indonesia (JBBi), 6(1), 149. <https://doi.org/10.29122/jbbi.v6i1.2935>
- Jayadi, A. (2015). PERBANDINGAN PEMERIKSAAN IgM ANTI SALMONELLA TYPHI DENGAN METODE ICT DAN ELISA PADA PASIEN WIDAL POSITIF. Jurnal Biosains Pascasarjana, 17(2), 73. <https://doi.org/10.20473/jbp.v17i2.2015.73-81>
- Judarwanto, W. (2014). Penanganan terkini Demam Tifoid. Jurnal Pediatri, Katzung, B. G., Masters, SB, Dan Trevor, AJ.
- Kemkes RI. (2017). Profil Nasional Kesehatan Malaria di Indonesia. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Marleni, M. (2012). Ketepatan uji tubex TF dibandingkan Nested-PCR dalam mendiagnosis demam tifoid pada anak pada demam hari ke-4. Palembang: Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya.
- Nuruzzaman, H., & Syahrul, F. (2016). Analisis risiko kejadian demam tifoid berdasarkan kebersihan diri dan kebiasaan jajan di rumah. Jurnal Berkala Epidemiologi, 4(1), 74–86
- Rachman, F. (2012). Uji Diagnostik Tes Serologi Widal Dibandingkan dengan Kultur Darah Sebagai Baku Emas untuk Diagnosis Demam Tifoid Pada Anak di RSUP Dr. Kariadi Semarang. Jurnal Kedokteran Diponegoro, 1(1), 138–982. <https://media.neliti.com/media/publications/138982-ID-uji-diagnostik-tes-serologi-widal-diband.pdf>
- Risa, M. I., Ismawati, I., Budiman, B., Sofia, H., & Garna, H. (2019). Pengaruh Kebiasaan Buang Air Besar (BAB) terhadap Kejadian Demam Tifoid di RSUD Al-Ihsan Bandung Periode Maret–Mei Tahun 2018. Jurnal Integrasi Kesehatan & Sains, 1(1), 16–20. <https://doi.org/10.29313/jiks.v1i1.4214>
- Satwika, A., & Lestari, A. (2015). Uji Diagnostik Tes Serologi Widal Dibandingkan dengan Tes IgM Anti Salmonella Typhi sebagai Baku Emas pada Pasien Suspect Demam Tifoid di Rumah Sakit Surya Husadha pada Bulan Januari sampai dengan Desember 2013. E-Jurnal Medika Udayana, 4(8), 1–12.
- Shahapur, P. R., Shahapur, R., Nimbale, A., Suvvari, T. K., D Silva, R. G., & Kandi, V. (2021). Traditional Widal Agglutination Test Versus Rapid Immunochromatographic Test in the Diagnosis of Enteric Fever: A Prospective Study From South India. Cureus. <https://doi.org/10.7759/cureus.18474>
- Sucipta, A. (2015). Baku emas pemeriksaan laboratorium demam tifoid pada anak. Jurnal Skala Husada, 12(1), 22–26.
- Suryani, D. Y., Shodikin, M. A., & Astuti, I. S. W. (2018). Titer Widal Pada Populasi Sehat Di Universitas Jember. Pustaka Kesehatan, 6(2), 245–250.
- Widodo, D. (2009). Demam tifoid. Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Edisi Ke-5, 2797–2806.
- World Health Organization. (2019). Typhoid vaccines: WHO position paper, March 2018 – Recommendations. Vaccine, 37(2), 214–216. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2018.04.022>