

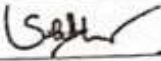
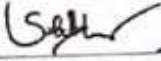
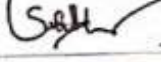
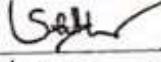
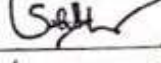
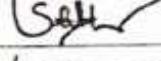
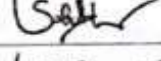
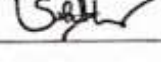
# LAMPIRAN

### KARTU KONSULTASI SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Noventa Silia Putri

Judul Skripsi : Evaluasi Uji Sensitivitas dan Spesifisitas Metode Widal, Tubex dan Elisa  
Sebagai Pemeriksaan Laboratorium Untuk Diagnosa Infeksi Tifoid

Pembimbing Utama : Misbahul Huda, S.Sr., M.Kes

No	Tanggal	Kegiatan	Paraf
1.	03-01-2021	Bimbingan Bab 1, 2 dan 3 (revisi isi dan penulisan)	
2.	19-01-2021	Bimbingan Bab 1, 2 dan 3 (revisi isi dan penulisan) + ACC	
3.	01-06-2021	Bimbingan Bab 4 (Penulisan)	
4.	03-06-2021	Bimbingan Bab 4 (Penulisan)	
5.	07-06-2021	Bimbingan Bab 4.5 (Penulisan)	
6.	08-06-2021	Bimbingan Bab 4 dan 5 (Penulisan)	
7.	09-06-2021	Bimbingan Bab 4 dan 5 (Penulisan)	
8.	10-06-2021	Bimbingan Bab 4 dan 5 (Penulisan + ACC)	

Ketua Prodi TLM Program Sarjana Terapan



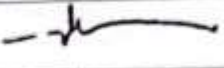
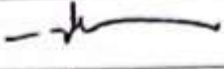
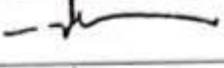
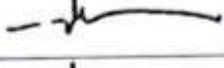
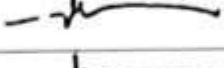


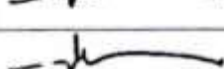

Sri Ujiani, S.Pd., M Biomed.  
197301031996032001

**KARTU KONSULTASI SKRIPSI**

Nama Mahasiswa : Noventa Silia Putri

Judul Skripsi : Evaluasi Uji Sensitivitas dan Spesifisitas Metode Widal, Tubex dan Elisa Sebagai Pemeriksaan Laboratorium Untuk Diagnosa Infeksi Tifoid

Pembimbing Pendamping : Wimba Widagdho Dinutanayo, S.ST., M.Sc.

No	Tanggal	Kegiatan	Paraf
1.	29-12-2020	Bimbingan Bab 1 (revisi isi dan penulisan)	
2.	06-01-2021	Bimbingan Bab 1 dan 2 (revisi isi dan penulisan)	
3.	21-01-2021	Bimbingan Bab 1, 2 dan 3 (revisi isi dan penulisan) + ACC	
4.	02-06-2021	Bimbingan Bab 4 (Tabel dan Pembahasan)	
5.	03-06-2021	Bimbingan Bab 4 (Pembahasan)	
6.	08-06-2021	Bimbingan Bab 4 (Pembahasan)	
7.	09-06-2021	Bimbingan Bab 4 dan 5 (Pembahasan, Kesimpulan, Saran)	
8.	10-06-2021	Bimbingan Bab 4 dan 5 (Pembahasan).	
9.	14-06-2021	ACC	

Ketua Prodi TLM Program Sarjana Terapan



Sri Ujiani, S.Pd., M.Biomed.  
197301031996032001

**Evaluasi Uji Sensitivitas dan Spesifisitas  
Metode Widal, Tubex dan Elisa sebagai  
Pemeriksaan Laboratorium untuk  
Diagnosa  
Infeksi  
Tifoid  
(Studi  
Pustaka)**

**Noventa Silia Putri**

Program Studi Teknologi Laboratorium Medis Program Sarjana Terapan  
Jurusan Analisis Kesehatan Politeknik Kesehatan Tanjungkarang

**Abstrak**

Infeksi tifoid merupakan suatu penyakit infeksi sistemik akut yang disebabkan oleh *Salmonella typhi*. Ada beberapa pemeriksaan laboratorium yang dilakukan untuk menunjang diagnosis infeksi tifoid. Pemeriksaan laboratorium tersebut meliputi pemeriksaan darah tepi, pemeriksaan serologis, kultur dengan cara isolasi kuman, dan pemeriksaan molekuler. Validitas pemeriksaan tersebut dapat dilihat dari nilai persentase sensitivitas dan spesifisitas, semakin tinggi nilai sensitivitas dan spesifisitasnya maka metode pemeriksaan memiliki validitas yang baik. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi sensitivitas dan spesifisitas metode Widal, Tubex dan Elisa yang dibandingkan dengan baku emas yaitu Kultur Darah. Bidang penelitian adalah di bidang Imunologi-serologi, Bakteriologi dan Sistem Manajemen Mutu. Jenis penelitian ini adalah Studi pustaka. Berdasarkan hasil kajian pada 15 artikel ilmiah seluruh hasil penelitian menyatakan bahwa adanya perbedaan nilai sensitivitas dan spesifisitas masing-masing metode, sehingga dapat disimpulkan bahwa rentang sensitivitas dan spesifisitas metode Widal yaitu 14,9%-84,09% dan 18,3%-86,3%, rentang sensitivitas dan spesifisitas metode Tubex yaitu 51,1%-76% dan 69%-99% serta rentang sensitivitas dan spesifisitas metode Elisa yaitu 89,2%-95,5% dan 94,69%-100%.

Kata Kunci : Infeksi Tifoid, Metode Pemeriksaan

**Evaluation of the Sensitivity and Specificity Test of  
the Widal, Tubex and Elisa Methods as a Laboratory  
Examination for the Diagnosis of Typhoid Infection  
(Study Literature)**

**Abstract**

Typhoid infection is an acute systemic infectious disease caused by *Salmonella typhi*. There are several laboratory tests performed to support the diagnosis of typhoid infection. The laboratory examination includes peripheral blood examination, serological examination, culture by means of bacterial isolation, and molecular examination. The validity of the examination can be seen from the percentage value of sensitivity and specificity, the higher the sensitivity and specificity values, the

examination method has good validity. This study aims to evaluate the sensitivity and specificity of the Widal, Tubex and Elisa methods compared to the gold standard, namely Blood Culture. Research areas are in the fields of Immunology-serology, Bacteriology and Quality Management Systems. This type of research is literature study. Based on the results of a study on 15 scientific articles, all research results state that there are differences in the sensitivity and specificity values of each method, so it can be concluded that the sensitivity and specificity range of the Widal method is 14.9%-84.09% and 18.3%-86.3%, the sensitivity and specificity of the Tubex method are 51.1%-76% and 69%-99%, and the sensitivity and specificity of the Elisa method are 89.2%-95.5% and 94.69%-100%, respectively.

**Keywords** : Typhoid Infection, Examination Method

## Pendahuluan

Infeksi tifoid merupakan penyakit infeksi sistemik bersifat akut yang disebabkan oleh *Salmonella typhi*. Penyakit ini ditandai oleh panas berkepanjangan, ditopang dengan bakteremia pertama yang asimtomatik, dan menjadi sistemik ketika bakteri *S.typhi* berkembang biak ke dalam sel fagosit mononuklear dari hati, limpa, kelenjar limfe usus dan *Peyer's patch* (pengelompokan kecil dari folikel limfoid di usus) (Sumarmo dkk, 2012). Infeksi tifoid merupakan penyakit menular yang banyak ditemukan di negara berkembang yang memiliki tingkat higiene dan sanitasi lingkungan yang kurang baik. Prevalensi kasus bervariasi tergantung lokasi, kondisi lingkungan setempat, dan perilaku masyarakat (Widoyono, 2011). Kasus infeksi tifoid setiap tahun mengalami peningkatan, sehingga jumlah kasus di seluruh dunia diperkirakan terdapat 21 juta kasus dengan 128.000 sampai 161.000 kematian setiap tahunnya. Kasus terbanyak terdapat di Asia Selatan dan Asia Tenggara (WHO, 2018). Angka kejadian kasus infeksi tifoid di Indonesia diperkirakan 900.000 kasus per tahun dengan lebih dari 200.000 kematian. (Kementrian Kesehatan RI, 2019) Sedangkan untuk provinsi Lampung, angka kejadian infeksi tifoid tahun 2018 sebanyak 37.708 orang. Angka ini meningkat dibanding tahun 2017 yaitu sebanyak 32.896 orang (Trismiyana dkk, 2020). Jumlah kasus infeksi tifoid di Bandar Lampung tahun 2018 yang di peroleh Dinas Kesehatan Kota Bandar Lampung yaitu sebanyak 6855 kasus (Rizky dkk, 2018). Penelitian yang dilakukan di Rumah Sakit Pertamina Bintang Amin Kota Bandar Lampung pada Januari tahun 2020, populasi yang didapat pada pasien penderita infeksi tifoid sebanyak 1.539 (Ladyanidkk, 2020).

Penularan penyakit ini sebagian besar terjadi melalui makanan atau minuman yang tercemar oleh bakteri *S.typhi*. Tranmisi *S.typhi* terjadi melalui air yang tercemar *S.typhi* pada daerah endemik sedangkan pada daerah nonendemik, terjadi melalui makanan yang tercemar oleh karier. (Wibisono dkk, 2014). *S.typhi* masuk ke dalam tubuh manusia melalui makanan atau minuman yang tercemar, sebagian bakteri dihancurkan oleh asam lambung dan sebagian masuk ke usus halus. Kemudian bakteri menembus dinding usus halus sehingga mencapai folikel limfoid usus halus (plak *Peyeri*) dan terjadi pembengkakan. Bakteri *S.typhi* lalu masuk ke aliran darah sehingga terjadi bakteremia pertama yang asimtomatik. Penegakkan diagnosis sedini mungkin sangat bermanfaat agar bisa diberikan terapi yang tepat

Penegakkan diagnosis sedini mungkin sangat bermanfaat agar bisa diberikan terapi yang tepat dan meminimalkan komplikasi. Pengetahuan gambaran klinis penyakit ini sangat penting untuk membantu mendeteksi secara dini. Walaupun pada kasus tertentu dibutuhkan pemeriksaan tambahan untuk membantu menegakkan diagnosis (Setiawati dkk, 2014).

Pemeriksaan yang digunakan untuk menunjang diagnosis infeksi tifoid sangat beragam. Pemeriksaan laboratorium meliputi pemeriksaan darah tepi, pemeriksaan serologis, kultur dengan cara isolasi kuman, dan pemeriksaan molekuler, seperti Polimerase Chain Reaction (PCR). Beberapa uji serologis yang dapat digunakan pada demam tifoid meliputi : (1) Uji Widal; (2) tesanti *S.typhi* IgM (Tubex); (3) metode Enzyme Immunoassay (EIA); (4) metode Enzyme- Linked Immunosorbent Assay (ELISA) dan (5) pemeriksaan dipstik. Uji serologis digunakan untuk menegakkan diagnosis infeksi tifoid dengan mendeteksi antibodi spesifik terhadap komponen antigen *S.typhi* maupun antigen itu sendiri (Marzalia, 2019).

Kultur darah merupakan *gold standard* dari penyakit ini, lebih dari 80% pasien dengan infeksi tifoid terdapat *Salmonella typhi* di darahnya (Handayani, 2020). Pemeriksaan serologis seperti uji widal, merupakan salah satu diagnosis pembantu untuk infeksi tifoid karena hasil dapat diketahui dengan cepat namun sensitivitas dan spesifisitas kurang, sedangkan uji tubex memiliki sensitifitas dan spesifisitas yang lebih baik dari uji widal. Pemeriksaan serologis lain untuk diagnosa infeksi tifoid yaitu Elisa, metode ini digunakan untuk mendeteksi IgM dan IgG. Tes ini sangat baik karena tidak dipengaruhi oleh antibiotik sebelum pemeriksaan serta cukup dengan pemeriksaan tunggal saja (Ayu dkk, 2017).

Uji diagnostik dilakukan dengan beberapa pengujian secara bertahap untuk meningkatkan probabilitas individu mengalami suatu penyakit tertentu. Penelitian uji diagnostik dan skrining memiliki tujuan yang sama yaitu untuk menilai validitas dan realibilitas suatu pengujian dalam mendeteksi kemungkinan adanya suatu penyakit lebih dini. Validitas meliputi sensitivitas dan spesifisitas, validitas merupakan suatu pengujian yang menunjukkan kemampuan suatu uji untuk mendapatkan nilai yang sesuai dengan kenyataan yang sebenarnya. Penilaian terhadap validitas meliputi 2 (dua) aspek yaitu sensitifitas dan spesifisitas. Sensitivitas merupakan

kemampuan suatu pengujian untuk menyatakan positif pada orang yang sakit, sedangkan spesifisitas merupakan kemampuan suatu pengujian untuk menyatakan negatif pada orang yang tidak sakit (Wayan dkk, 2016).

Berdasarkan uraian di atas, penulis tertarik melakukan Studi Pustaka tentang evaluasi uji sensitivitas dan spesifisitas metode widal, tubex dan elisa yang dibandingkan dengan kultur darah sebagai pemeriksaan laboratorium untuk diagnosa infeksi tifoid.

#### Metode

Jenis penelitian yang digunakan adalah Studi Pustaka (Library Research). Studi pustaka adalah istilah lain dari kajian pustaka, tinjauan pustaka, kajian teoritis, landasan teori, telaah pustaka (literature review) dan tinjauan teoritis. Penelitian kepustakaan merupakan penelitian yang dilakukan hanya berdasarkan karya tertulis, termasuk hasil penelitian

baik yang telah maupun yang belum dipublikasikan mengenai sensitivitas dan spesifisitas metode pemeriksaan laboratorium untuk mendiagnosa infeksi .

Sumber data yang menjadi bahan untuk penelitian dapat berupa buku, jurnal dan situs internet yang terkait dengan pemeriksaan laboratorium untuk diagnosa infeksi tifoid.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian berupa metode analisis isi (Content Analysis). Peneliti mengolah bahan-bahan atau data-data berupa artikel jurnal, skripsi dan buku yang sudah dikumpulkan hingga ditemukan hasil yang relevan sesuai dengan topik peneliti yaitu evaluasi uji sensitivitas dan spesifisitas metode widal, tubex dan elisa sebagai pemeriksaan laboratorium untuk diagnosa infeksi tifoid. Hasil dari analisa data akan dilakukan pembahasan sehingga dihasilkan kesimpulan data yang akan membuktikan variabel yang di analisis.

#### Hasil Penelitian

Tabel. 4.1 Gambaran evaluasi uji sensitivitas dan spesifisitas metode diagnostik pada pemeriksaan laboratorium untuk mendiagnosa infeksi tifoid

No.	Penulis, Tahun dan Judul Artikel	Tujuan	Metode Penelitian dan Sampel	Hasil
1.	Marleni, M., dkk (2014) Ketepatan Uji Tubex TF dalam Mendiagnosis Demam Tifoid Anak pada Demam Hari ke-empat	Menilai ketepatan hasil Tubex TF dalam mendiagnosis demam tifoid pada anak saat demam hari ke-empat dibandingkan dengan nested – PCR.	Metode analitik observasional. Sampel darah sebanyak 70 subjek.	Sensitivitas dan spesifisitas uji Tubex TF yaitu masing-masing 63% dan 69%.
2.	Rizal, S., (2020) Analisis Metode Serologi Widal Lapangan, Widal Pemandangan, dan Kultur pada Penderita Suspek Demam Tifoid di Sulawesi Selatan	Mengetahui perbedaan widal metode slide dan widal metode tabung dalam mendeteksi Salmonella typhi pada pasien suspek tifoid.	Metode eksperimental. Sampel serum dari 40 suspek demam tifoid.	Sensitivitas dan spesifisitas widal lapangan (metode slide) yaitu 30% dan 50%.

3.	Setiana, G.P., Kautsar., A.P. (2016) Perbandingan Metode Diagnosis Demam Tifoid	Membandingkan metode diagnosis demam tifoid dan mencari metode diagnosis yang mudah digunakan, cepat dan murah.	Metode observasional. Data-data dalam artikel ini diperoleh dari studi-studi yang telah dilakukan sebelumnya.	Sensitivitas metode kultur darah yaitu 40-80%, sensitivitas dan spesifisitas metode widal yaitu 47-77% dan 50-92%, metode Tubex yaitu 65-88% dan 63-89%, metode PCR yaitu 100% dan 100%.
4.	Rab, Z.Z., dkk (2012) Evaluation of salivary anti- <i>Salmonella typhi</i> lipopolysaccharide IgA Elisa for serodiagnosis of typhoid fever in children	Menentukan akurasi diagnostik Elisa untuk deteksi antibodi anti- <i>Salmonella typhi</i> lipopolisakarida (LPS) saliva IgG.	Metode observasional. Sampel serum pada 37 anak dengan kultur konfirmasi tifoid.	Sensitivitas dan spesifisitas Elisa yaitu 89,2% dan 100%.
5.	Mengist, H. M., Tilahun, K. (2017) Diagnostic Value of Widal Test in the Diagnosis of Typhoid Fever: A Systematic Review	Mengkaji artikel di seluruh dunia mengenai nilai diagnostik dari tes widal.	Metode survey. 16 artikel dimasukkan dalam tinjauan sistematis dengan publikasi.	Sensitivitas, spesifisitas, nilai prediksi positif (PPV), dan nilai prediksi negatif (NPV) dari uji Widal masing-masing adalah 73,5%, 75,7%, 60%, 75,2%.
6.	Fadeel, M. A., dkk (2011) Evaluation of a newly developed Elisa against Widal, Tubex-TF, and Typhidot for typhoid fever surveillance	Mengevaluasi kinerja Elisa yang baru dikembangkan menggunakan antigen somatik dan flagela untuk mendeteksi respon antibodi total <i>Salmonella typhi</i> .	Metode evaluasi. Sampel serum 2897 yang dikumpulkan dari pasien AFI.	Sensitivitas dan spesifisitas Elisa 93% dan 96%.
7.	Norsiah, W., Neni., O. (2020) Evaluation of the Diagnosis of Typhoid Fever Using the Widal Test and the Anti <i>Salmonella typhi</i> Igm Test	Mengetahui kesesuaian antara hasil uji widal dengan uji anti <i>Salmonella typhi</i> .	Metode analitik observasional. Sampel serum sebanyak 42 sampel.	Uji Widal dibandingkan uji Anti <i>Salmonella typhi</i> IgM memiliki sensitivitas 87%, spesifisitas 30,8%, nilai prediksi positif 43,75%, nilai prediksi negatif 80%.



8.	Adhikari, A., dkk (2015) Evaluation of sensitivity and specificity of Elisa againsts Widal test for typhoid diagnosis in endemic population of Kathmandu	Membandingkan akurasi diagnostik tes Widal dan Elisa menggunakan kultur darah sebagai baku emas.	Metode analitik observasional. Sampel darah pasien demam yang mengalami demam 248 jam selama 3 tahun masa studi untuk kultur darah, tes Widal dan Elisa IgG-IgM.	Elisa memiliki sensitivitas tinggi (95,50%) dan spesifisitas (94,69% / 94,95%). Sensitivitas dan spesifisitas uji Widal O pada titer 21/400 adalah 84,09% dan 52,65%.
9.	Siba, V., dkk. (2012) Evaluation of Serological Diagnostic Tests for Typhoid Fever in Papua New Guinea Using a Composite Reference Standard	Mengevaluasi dua tes diagnostik cepat yang tersedia secara komersial (Tubex dan Typhidot).	Metode evaluasi. Sampel darah 530 pasien rawat jalan dengan suhu ketiak >37,5°C.	Sensitivitas dan spesifisitas uji Tubex masing-masing 51,1% dan 88,3%, uji Typhidot masing-masing 70,0% dan 80,1%.
10.	Das, S., dkk. (2013) Validation of new serology-based dipstick test for rapid diagnosis of typhoid fever	Memvalidasi test diagnostik cepat berbasis serologi untuk demam tifoid.	Metode evaluasi. Sampel serum 336 pasien demam dengan hasil kultur Salmonella typhi.	Sensitivitas dan spesifisitas uji baru (IC-LFT) yaitu 51,2% dan 85%, sensitivitas dan spesifisitas uji Widal yaitu 43,9% dan 65%.
11.	Keddy, K., H., dkk. (2011) Sensitivity and specificity of typhoid fever rapid antibody tests for laboratory diagnosis at two sub-Saharan African sites	Mengevaluasi tiga tes antibodi cepat tifoid komersial untuk antibodi Salmonella typhi pada pasien yang diduga menderita demam tifoid di Mpumalangan, Afrika Selatan dan Moshi, Republik Tanzania.	Metode evaluasi. Sampel darah pasien dugaan kasus tifoid sebanyak 92 pasien di Afrika Selatan	Sensitivitas dan spesifisitas uji Widal antigen antigen H 80,3% dan 50%. Sensitivitas dan spesifisitas uji Tubex yaitu 73% dan 69%.
12.	Mawazo, A., dkk (2019) Performace of Widal test and stool culture in the diagnosis of typhoid fever among suspected patients in Dar es Salaam, Tanzania	Menentukan kinerja diagnostik tes widal dan kultur tinja pada kasus suspek tifoid di rumah sakit tersier di Dar es Salaam, Tanzania menggunakan kultur darah sebagai standar emas.	Metode studi cross-sectional. Sampel darah vena dari 158 pasien.	Sensitivitas dan spesifisitas uji Widal 81,5% dan 18,3%. Uji kultur feses menunjukkan sensitivitas dan spesifisitas 31,3% dan 91,5%.
13.	Islam, K., dkk (2016) Comparison of the Performace of the TPTest, Tubex, Typhidot,	Meningkatkan pemeriksaan diagnostik untuk demam tifoid.	Metode eksperimental. Sampel darah 92 pasien yang mengalami demam.	Sensitivitas TPTest, Tubex dan Typhidot, Kultur dan Widal masing-masing 96,0%, 60,2%, 59,6%, 51,8%, 14,9% dan

	and Widal Immunodiagnostic Assays and Blood Cultures in Detecting Patients with Typhoid Fever in Bangladesh, Including Using a Bayesian Latent Class Modeling Approach			spesifisitasnya masing- masing 96,6%, 89,9%, 80,0%.100%, 86,3%.
14.	Khanna, A., dkk (2015) Comparative Evaluation of Tubex TF (Inhibition Magnetic Binding Immunoassay) for typhoid Fever in Endemic Area	Membandingkan sensitivitas dan spesifisitas uji Widal, uji Tifus dan Tubex TF untuk diagnosis demam tifoid di negara endemik seperti India.	Metode cross-sectional. Sampel serum 50 pasien demam tifoid, 50 pasien demam non tifoid dan 100 orang sehat.	Sensitivitas Tubex yang lebih tinggi yaitu 76% dan spesifisitas 99% yang lebih tinggi dari Typhidot dan sebanding dengan uji Widal.
15.	Ameya, G., dkk (2017) Comparative study of Widal Test against stool culture for typhoid fever suspected cases in southern Ethiopia	Membandingkan tes Widal dengan kultur feses pada kasus suspek tifoid dan untuk mengevaluasi kesesuaian antara metode tes.	Metode cross-sectional. Sampel darah dari 95 pasien.	Sensitivitas dan spesifisitas uji Widal yaitu 84,2% dan 35,5%.

Tabel. 4.2 Persentase sensitivitas dan spesifisitas metode Widal

No	Penulis	Sampel	Widal	
			Sensitivitas (%)	Spesifisitas (%)
1.	Rijal, S. (2014)	Serum	30	50
2.	Adhikari, A., dkk (2015)	Serum	84	52,65
3.	Das, S., dkk. (2013)	Serum	43,9	65
4.	Keddy, K., H., dkk. (2011)	Serum	80,3	50
5.	Mawazo, A., dkk (2019)	Serum	81,5	18,3
6.	Islam, K., dkk (2016)	Serum	14,9	86,3
<b>Rata –Rata</b>			<b>55,8</b>	<b>53,7</b>

Tabel. 4.3 Persentase sensitivitas dan spesifisitas metode Tubex

No	Penulis	Sampel	Tubex	
			Sensitivitas (%)	Spesifisitas (%)
1.	Siba, V., dkk. (2012)	Serum	51,1	88,3
2.	Keddy, K., H., dkk. (2011)	Serum	73	69
3.	Islam, K., dkk (2016)	Serum	60,2	89,9
4.	Khanna, A., dkk (2015)	Serum	76	99
<b>Rata –Rata</b>			<b>65</b>	<b>86,55</b>

Tabel. 4.4 Persentase sensitivitas dan spesifisitas metode Elisa

No	Penulis	Sampel	Elisa	
			Sensitivitas (%)	Spesifisitas (%)
1.	Rab, Z.Z., dkk (2012)	Serum	89,2	100
3.	Fadeel, M. A., dkk (2011)	Serum	93	96
4.	Adhikari, A., dkk (2015)	Serum	95,5	94,69
<b>Rata –Rata</b>			<b>92,5</b>	<b>96,9</b>

Pembahasan

a. Sensitivitas dan Spesifisitas Metode Widal terhadap Kultur Darah

Uji Widal menunjukkan rentang nilai sensitivitas dan spesifisitas yang berbeda cukup jauh. Pada penelitian studi pustaka ini uji Widal memiliki rentang yang lebar pada sensitivitas dan spesifisitasnya yaitu 14,9-84% dan 18,3-86,3%. Hal ini dapat disebabkan oleh tidak diketahuinya titer antibodi dari uji Widal pada populasi sehat, mengingat Indonesia adalah wilayah endemik infeksi *Salmonella typhi* (Velina dkk, 2016). Di samping itu, ketika pemeriksaan dilakukan pada hari keempat maka antibodi IgM belum terbentuk sempurna atau jumlahnya masih sedikit. Hal ini kemungkinan besar menyebabkan reaksi silang yaitu antibodi yang ditemukan berasal dari bakteri lain selain *S.typhi*. Hal lain yang mempengaruhi sensitivitas dan spesifisitas uji Widal adalah subjektifitas dan kompetensi teknisi dalam menilai titer dengan aglutinasi (Marleni dkk, 2014).

b. Sensitivitas dan Spesifisitas Metode Tubex terhadap Kultur Darah

Pada penelitian ini, uji Tubex menunjukkan rentang sensitivitas dan spesifisitas yaitu 51,1-76% dan 69-99%. Uji Tubex merupakan uji aglutinasi kompetitif semi kuantitatif kolorimetrik yang mendeteksi adanya antibodi anti-*Salmonella typhi* O9 pada serum dengan cara membandingkan warna yang terbentuk pada tabung reaksi dengan warna pada Tubex *color scale*. Uji Tubex memiliki sensitivitas dan spesifisitas lebih baik dari uji Widal karena antibodi anti-*Salmonella typhi* O9 menunjukkan respon antigen O9 yang berlangsung cepat karena antigen O9 bersifat imunodominan yang mampu merangsang respon imun sehingga deteksi anti-O9 dapat dilakukan pada hari keempat hingga kelima tanpa menunggu antibodi IgM terbentuk sempurna (Pratama dkk, 2015).

c. Sensitivitas dan Spesifisitas Metode Tubex terhadap Kultur Darah

Penelitian ini juga menunjukkan rentang sensitivitas dan spesifisitas uji Elisa yaitu 89,2-95,5% dan 92,5-100%. Hal ini membuktikan bahwa uji Elisa memiliki sensitivitas dan spesifisitas yang lebih baik dari uji Widal dan Tubex. Prinsip dasar Elisa adalah analisis interaksi antara antigen dan antibodi dengan menggunakan enzim sebagai penanda reaksi (Yusrini, 2005), sedangkan prinsip kerjanya adalah adanya ikatan antara antigen dan antibodi kompleks dengan penambahan substrat tertentu dan enzim peroksida yang akan memberikan perubahan warna pada hasil yang positif (Azwar, 1985). *Indirect* Elisa banyak digunakan untuk mengukur konsentrasi antibodi dengan cara enzim diikat pada antibodi sekunder yang berikatan dengan antibodi primer. Antibodi primer yang tidak berlabel mengikat antigen spesifik, kemudian dimasukkan antibodi sekunder terkonjugasi enzim yang diarahkan terhadap spesies yang berasal dari antibodi primer (Elisa, 2017).

*Indirect* Elisa memiliki beberapa kelebihan yaitu lebih dari satu antibodi sekunder berlabel dapat mengikat antibodi primer sehingga sensitivitas dan spesifisitasnya lebih baik, antibodi berlabel yang dibutuhkan lebih sedikit sehingga metode ini lebih ekonomis dan memiliki fleksibilitas lebih besar karena antibodi primer yang berbeda dapat digunakan dengan antibodi sekunder berlabel tunggal. Kekurangan *Indirect* Elisa yaitu kemungkinan terjadi reaksi silang antibodi sekunder terhadap antigen yang teradsorpsi dan tahap pemeriksaan berlangsung lama karena diperlukan inkubasi tambahan untuk antibodi sekunder (Elisa, 2017).

Pemeriksaan lain yang dapat mendiagnosa infeksi tifoid selain

Widal, Tubex dan Elisa adalah metode uji dot EIA yang disebut *Typhidot*. *Typhidot* memiliki sensitivitas dan spesifisitas yang tinggi karena kemungkinan terjadi reaksi silang dengan penyakit lain sangat sedikit. Keuntungan lain dari pemeriksaan *Typhidot* adalah membran lempengan nitroselulosa yang belum ditandai dan diblok dapat tetap stabil selama 6 bulan jika disimpan pada suhu 4°C sehingga pemeriksaan tetap dapat dilakukan dan tidak mempengaruhi hasil.

#### Daftar Pustaka

1. Azwar, I. G. M. 1985. *Kemungkinan Penggunaan Enzym-linked Immunosorbent Assay (ELISA) Dalam Diagnosa Serologis Brucellosis*. IPB: Bogor.
2. Behrman RE, Kliegman RM, Nelson WE, Vaughan III VC. *Typhoid fever. Nelson textbook of pediatrics, edisi ke-14* Philadelphia: WB Saunders Co, 1992.h.731-34.
3. Branscum, A. J., Gardner, I. A. & Johnson, W. O. 2005. Estimation of diagnostic-test semnsitivity and specificity through Bayesian modelling. *Preventive Veterinary Medicine*, 68:145-163
4. Butler T. Typhoid fever. Dalam: Warren KS, Mahmoud AF (penyunting). *Tropical and geographical medicine, edisi ke-2*. New York: Mc Graw-Hill Infromation Services Co, 1990.h.753-7
5. Cleary TG, *Salmonella spesies, Dalam: Long (penyunting). Principles and practice of pediatric infections diseases, edisi ke-3*. New York: Churcill Livingstone,2003.h.830-5
6. Elisa, 2017. *Elisa Basic Guide*. Life Sciences Groub, Canada.
7. Fitria KT, Syahputra TMR, Mulyani S. 2016. *Laporan Praktikum ELISA ( Enzime Linked Immune-Sorbent Assay)*. Universitas Sumatera Utara.
8. Handayani H. 2020. *Mengenal Demam Tifoid*. Makasar: Universitas Muslim Indonesia.
9. Hayani CH, Pickering LK. *Salmonella infections. Dalam: Feign RD, Cherry JD (penyunting). Textbook of pediatric infections diseases, edis ke-3*, Tokyo: WB Saunders Co, 1992.h.620-33
10. Hoffman SL. *Typhoid fever. Dalam: Strickland GT penyunting. Hunters's tropical medicine, edisi ke-7*. Philadelphia: WB Saunders Co, 1991.h.344-58
11. House D, Wain J, Ho VA, Diep TS, Chinh NT, *et al.*, 2001. *Serology of Typhoid Fever in an Area of Endemicy and Its Relevance to Diagnosis. J Clin Microbiol*. 39: 1002-1007.
12. Kementerian Kesehatan RI. 2006. *Pedoman Pengendalian Demam Tifoid..* Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
13. Kementerian Kesehatan RI. 2012. *Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2011*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
14. Kulkarmi MJ, Rego SJ. *Value of Single Widal Test in the Diagnosis of Typhoid Fever*. Departement of Pediatrics JJM Medical College, Davangere. 1994; 31
15. Lestari IDAMD, Hendrayana MA. 2017. *Identifikasi dan*

- Dagnosis Infeksi Bakteri Salmonella typhi*. Program Studi Pendidikan Dokter. Denpasar : Fakultas Kedokteran, Universitas Udayana.
16. Marleni M., 2012. *Ketepatan pemeriksaan Tubex TF dibandingkan Nested-PCR dalam mendiagnosis demam tifoid pada anak pada demam hari ke-4*. Palembang: Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya.
  17. Marlina N, Widhyasih RM. 2018. *Buku Ajar Teknologi Laboratorium Medik (TLM) Immunoserologi*. Pusat Pendidikan Sumber Daya Manusia Kesehatan. Kementrian Kesehatan Republik Indonesia.
  18. Marzalia C, 2019. *Pemeriksaan Laboratorium untuk Penunjang Diagnostik Demam Tifoid*. Banda Aceh: Fakultas Kedokteran Universitas Syiah Kuala.
  19. MPH, Widoyono. 2011. *Penyakit Tropis (Epidemiologi, Penularan, Pencegahan, dan Pemberantasannya), edisi ke-2*. Semarang : Erlangga
  20. Mustofa FL, Rafie R, Salsabila G. 2020. *Karakteristik Pasien Demam Tifoid pada Anak dan Remaja*. Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada. Bandar Lampung : Fakultas Kedokteran Universitas Malahayati.
  21. Pratama, I. Lestari, A. 2015. *Efektivitas Tubex sebagai Metode Diagnosis Cepat Demam Tifoid*. ISM, 2 (1): 70-73.
  22. Pratama IGKY, Lestari AAW. 2015. *Efektifitas Tubex sebagai Metode Deagnosis Cepat Demam Tifoid*. Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas kKedokteran Universitas Udayana. Denpasar : Bagian Patologi Klinik Fakultas Kedokteran Universitas Udayana.
  23. Prehamukti AA. 2018. *Faktor Lingkungan dan Perilaku terhadap Kejadian Demam Tifoid*. Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat. Semarang : Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang.
  24. Retnosari S, Tumbelaka RA. 2000. *Pendekatan Diagnostik Serologik dan Pelacak Antigen Salmonella typhi*. Sari Pediatri, Vol. 2, No. 2, Agustus 2000:90-95.
  25. Septiawan, I., Herawati, S., dan Yasa, I. 2013. *Pemeriksaan Immunoglobulin M Anti Salmonella dalam Diagnosis Demam Tifoid*. *E-Jurnal Medika Udayana*, 2 (6): 1080-1090.
  26. Setiawati S, Alwi I, Sudoyono WA, K Simadibrata M, Setiyohadi B, Syam FA. 2014. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Jilid I Edisi VI*. Jakarta: Interbal Publishing
  27. Siswosudarmo R. 2017. *Tes Diagnostik (Diagnostic Test)*. Departemen Obstetrika dan Ginekologi. Fakultas Kedokteran Universitas Gajah Mada : Yogyakarta.
  28. Sucipta A. 2015. *Baku Emas Pemeriksaan Laboratorium Demam Tifoid pada Anak*. *Jurnal Skala Husada*, 12 (1): 22-26.
  29. Trismiyana E, Agung LY. 2020. *Kebersihan makanan dan hand hygiene sebagai faktor resiko demam tifoid di Bandar Jaya, Lampung*. Bandar Lampung : Program Studi Ilmu Keperawatan Fakultas Kedokteran Universitas Malahayati.

30. Wayan I, Kardiwinata MP, Suariyani NLP, Septarini NW, Subrata IM. 2016. *Modul Penelitian Uji Diagnostik dan Skrining*. Program Syudi Kesehatan Masyarakat. Denpasar : Fakultas Kedokteran Universitas Udayana.
31. WHO. 2018. *Weekly Epidemiological Record*. Geneva: WHO
32. WHO. *The Diagnosis, Treatment, and Prevention of Thyroid Fever*. Geneva : 2003. p. 11-16.
33. Wibisono E, Susilo A, Nanggolan L. 2014. *Kapita Selekta Kedokteran, edisi ke-4*. Jakarta: Media AesculapiusWicaksono AP, Demiawan RPM. 2019. *Sistem Pakar Diagnosis Tyoid Fever dan Dengue Fever Berbasis Web*. Politeknik Negeri Jember