

Gambaran Makroskopis dan Mikroskopis Bakteri *Salmonella typhi* dan *Salmonella paratyphi* pada Penderita Demam Tifoid

Macroscopic and Microscopic Profile of *Salmonella typhi* and *Salmonella paratyphi* Bacteria In Typhoid Fever Sufferers

Nanda Najmatul Ulya¹, Inayah Fitri*², Devis Ika Widyawati¹

¹ Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata Kediri

² Program Studi S1 Biologi, FMIPA, Universitas Billfath Lamongan

*f.inayah89@gmail.com

ABSTRAK

Demam tifoid atau demam enterik merupakan penyakit infeksi yang disertai diare. Penyebab dari demam tifoid adalah bakteri *Salmonella typhi* dan *Salmonella paratyphi*. Pemeriksaan biakan darah merupakan baku emas untuk pemeriksaan penderita demam tifoid yang memiliki sensitifitas paling baik dan dapat memberikan hasil positif pada pemeriksaan minggu pertama sakit demam tifoid. Tujuan penelitian yaitu untuk mengetahui adanya bakteri *Salmonella typhi* dan *Salmonella paratyphi* pada penderita demam tifoid, gambaran makroskopis dan mikroskopis bakteri *Salmonella typhi* dan *Salmonella paratyphi* dari biakan darah penderita demam tifoid. Teknik yang digunakan yaitu purposive sampling dengan kriteria penderita demam belum menerima terapi antibiotik. Sampel darah yang diperoleh dikultur dengan menggunakan media oxgall dan lihat ciri makroskopis pada media SSA, IMViC, dan TSIA serta ciri mikroskopis dengan pewarnaan Gram. Hasil Makroskopis dari bakteri *Salmonella typhi* dan *Salmonella paratyphi* pada media SSA memiliki ciri koloni berbentuk bulat, bewarna hitam, konsistensi mucoid serta terbentuk reduksi telurit dan hasil identifikasi dengan media IMViC dan TSIA, diperoleh adanya bakteri *Salmonella typhi* dan *Salmonella paratyphi* sedangkan untuk ciri mikroskopis yang teramati berbentuk batang, bewarna merah, susunan bakteri menyebar, dan bersifat Gram negatif. Kesimpulan penelitian yaitu bakteri penyebab demam tifoid yaitu 55% bakteri *Salmonella typhi*, 18% bakteri *Salmonella paratyphi*, dan 27% tidak terjadi pertumbuhan di media.

Kata kunci: Demam tifoid, *Salmonella typhi*, *Salmonella paratyphi*

ABSTRACT

*Typhoid fever or enteric fever is an infectious disease accompanied by diarrhea. The cause of typhoid fever is *Salmonella typhi* and *Salmonella paratyphi* bacteria. Blood culture examination is the gold standard for the examination of typhoid fever patients who have the best sensitivity and can give positive results on the examination of the first week of typhoid fever. The aim of this study was to determine the presence of *Salmonella typhi* and *Salmonella paratyphi* bacteria in patients with typhoid fever, macroscopic and microscopic features of *Salmonella typhi* and *Salmonella paratyphi* bacteria from blood cultures of patients with typhoid fever. The technique used was purposive sampling with the criteria of fever sufferers not yet receiving antibiotic therapy. Blood samples obtained are cultured using oxgall media and see the macroscopic features of SSA, IMViC, and TSIA media. The results of Macroscopic *Salmonella typhi* and *Salmonella paratyphi* bacteria on SSA media have characteristics of round, black colored colonies, mucoid consistency, and eggie reduction and identification results with IMViC and TSIA media, obtained by *Salmonella typhi* and *Salmonella paratyphi* bacteria. For the microscopic characteristics seen by doing Gram staining. The observed bacteria are rod-shaped, red in color, the composition of bacteria spreads, and are Gram-negative. The concluded in this study that bacteria causing typhoid fever were 55% *Salmonella typhi* bacteria, 18% *Salmonella paratyphi* bacteria, and 27% did not occur in the media.*

Keywords: Typhoid fever, *Salmonella typhi*, *Salmonella paratyphi*

PENDAHULUAN

Demam tifoid (*thypus abdominalis*) merupakan penyakit infeksi sistemik akut yang ditularkan melalui bakteri *Salmonella typhi* dan *Salmonella paratyphi* (Darmawati *et al*, 2015). Penyebaran demam tifoid tersebar di daerah tropis serta berkaitan erat dengan urbanisasi, kepadatan penduduk, kesehatan lingkungan, sumber air bersih, sanitasi yang buruk, serta standar higienitas industri pengolahan makanan (Sucipta, 2015). Penyakit demam tifoid ditandai dengan demam berkepanjangan, hepatomegali, splenomegali, muntah, kembung, serta konstipasi (Hammad, 2011).

Kasus demam tifoid juga terjadi di beberapa wilayah Asia seperti negara Banglades, Cina, India, Laos, Nepal, dan Pakistan setiap tahun terdapat 21,6 juta orang yang terinfeksi demam tifoid dan sebanyak 200.000 penderita demam tifoid meninggal dunia (Date *et al*, 2014). Di Indonesia sendiri penyakit demam tifoid menjadi masalah yang cukup serius. Dari data Ditjen Pelayanan Medis Departemen Kesehatan RI tahun 2008, demam tifoid menempati urutan kedua dari beberapa penyakit yang menginfeksi manusia (Depkes RI, 2009).

Demam tifoid ditularkan melalui kontaminasi bakteri *Salmonella typhi* dan *Salmonella paratyphi* pada makanan, minuman serta feses penderita demam tifoid karier yang terbawa aliran air (Elliot *et al*, 2013). Makanan atau minuman yang telah terkontaminasi bakteri *Salmonella typhi* dan *Salmonella paratyphi* ikut masuk ke dalam usus halus dan berkembangbiak pada sel epitel usus halus. Bakteri *Salmonella typhi* dan *Salmonella paratyphi* akan memproduksi toksin sehingga menyebabkan reaksi radang dan akumulasi cairan di dalam usus, bakteri yang ada di sel epitel akan menghasilkan termolabil enterotoksin dan nantinya akan mempengaruhi sekresi air dan elektrolit sehingga timbul diare (Sudoyo, 2010). Sebagian *Salmonella typhi* dan *Salmonella paratyphi* pada sel epitel usus akan masuk ke dalam saluran limfatik lalu ikut aliran darah (Bergey's, 2005).

Pemeriksaan untuk penderita demam tifoid dapat menggunakan pemeriksaan serologis widal, pemeriksaan darah tepi, pemeriksaan *Real-time PCR (Polymerase Chain Reaction)*, dan pemeriksaan biakan darah. Pemeriksaan serologi widal merupakan pemeriksaan yang sering digunakan di rumah sakit maupun klinik, tetapi pemeriksaan serologis widal memiliki sensitifitas serta spesifitas yang rendah dan sering mengakibatkan overdiagnosis, sehingga perlu dilakukan pemeriksaan lanjutan. Pemeriksaan biakan darah merupakan baku emas untuk pemeriksaan penderita demam tifoid, hal ini disebabkan pemeriksaan biakan darah memiliki sensitifitas yang paling baik dan dapat memberikan hasil positif pada pemeriksaan minggu pertama sakit, minggu kedua dan bahkan sampai minggu ketiga dapat ditemukan hasil yang positif (Sucipta, 2015).

Adanya bakteri *Salmoenlla typhi* dan *Salmonella patatyphi* pada penderita demam tifoid perlu diketahui untuk menentukan arah dalam pengobatan pasien. Oleh karena itu peneliti tertarik untuk melakukan penelitian Gambaran Makroskopis dan Mikroskopis Bakteri *Salmonella typhi* dan *Salmonella paratyphi* pada Penderita Demam tifoid. Tujuan

dari penelitian ini ialah untuk mengetahui gambaran makroskopis dan mikroskopis bakteri *Salmonella typhi* dan *Salmonella paratyphi* dari biakan darah penderita demam tifoid.

METODE PENELITIAN

Desain penelitian yang digunakan adalah *deskriptif* dengan teknik *Purposive sampling*, dengan didasarkan pada kriteria inklusi yaitu penderita demam tifoid positif pemeriksaan widal, penderita demam tifoid belum menerima terapi antibiotik dan dengan jangka lama sakit < 1 minggu. Variabel bebas pada penelitian ini yaitu penderita demam tifoid dan variabel terikat yaitu gambaran makroskopis dan mikroskopis bakteri *Salmonella typhi* dan *Salmonella paratyphi*.

Prosedur penelitian ini menggunakan identifikasi secara konvensional dengan menumbuhkan biakan darah di media pertumbuhan bakteri. Alat dan Bahan yang digunakan diantaranya erlenmayer, *beaker glass*, cawan petri, tabung reaksi, gelas ukur, batang pengaduk, spatel, objek glass, spirtus, timbangan analitik, *magnetik stirer*, oven, *autoclave*, *mikroskop*, spesimen darah penderita demam tifoid, aquadest, oxgall, SSA, IMViC, TSIA, reagen Indol, α -naphthol, kovac, KOH 40%, reagen indikator MR, cat pewarnaan Gram (Gentian violet, lugol, alkohol 96%, fuchin), kertas label, sarung tangan karet steril, masker, dan jas laboratorium Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Bakteriologi IIK Bhakti Wiyata Kediri pada Bulan Maret 2019.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Semua pernyataan dalam kuesioner dinyatakan memenuhi validitas konvergen (nilai *pearson correlation* >0,4) dan memenuhi validitas diskriminan (nilai *pearson correlation* lebih besar dari domain lain). Uji realibilitas dengan uji *Cronbrach's alfa* menunjukkan bahwa semua pernyataan dinyatakan reliabel dalam kategori rendah (< 0,5).

Pemeriksaan baku emas untuk penderita demam tifoid adalah pemeriksaan biakan, hal ini disebabkan pemeriksaan biakan darah memiliki sensitifitas yang paling baik dan dapat memberikan hasil positif pada pemeriksaan minggu pertama pasien demam tifoid, minggu kedua dan bahkan sampai minggu ketiga dapat ditemukan hasil yang positif (Sucipta, 2015). Sampel darah yang sudah diperoleh diinokulasi pada media oxgall (Tabel.1). Hasil dari 11 sampel yang diinkubasi, diperoleh delapan sampel positif adanya kekeruhan pada media oxgall (Gambar.1,a).

Tabel.1 Pertumbuhan Bakteri Sampel Biakan Darah di Media Pemupuk Oxgall

Hasil	Sampel
+	S1-S4, S7, S8, S10, S11
-	S5,S6,S9

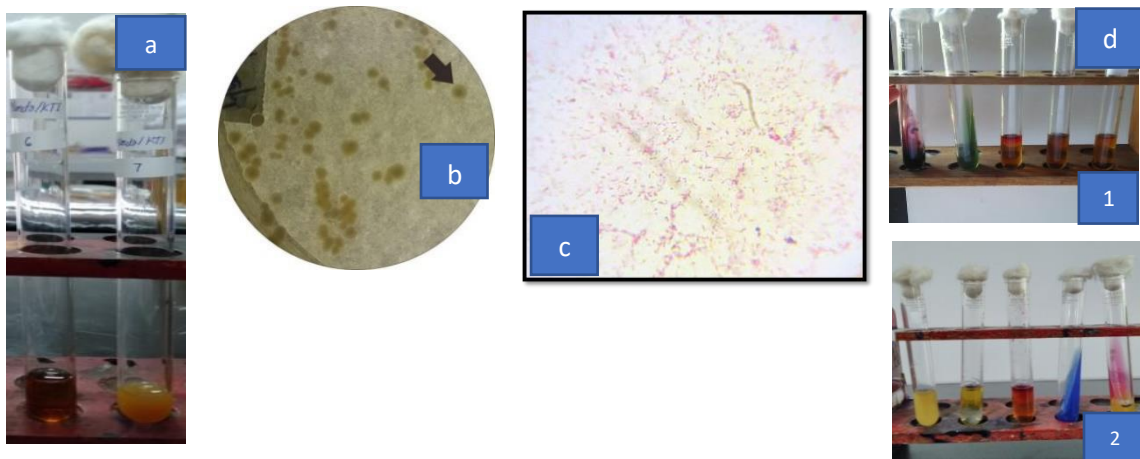
Keterangan :

+ = terjadi kekeruhan

- = tidak terjadi kekeruhan

Media oxgall merupakan media biakan yang digunakan untuk bakteri *Salmonella typhi* dan *Salmonella paratyphi* (Gunawan, 2018). Media biakan oxgall mengandung empedu dari sapi yang digunakan bakteri *Salmonella typhi* dan *Salmonella paratyphi* untuk berkembangbiak, sehingga dapat meningkatkan hasil positif bakteri *Salmonella typhi* dan *Salmonella paratyphi* (Sucipta, 2015).

Media oxgall yang menunjukkan hasil positif, diinokulasi pada media SSA(*Salmonella Shigella* Agar). Dari 8 sampel tersebut menunjukkan ciri yang sama di media SSA. Ciri makroskopis yang tumbuh yaitu bentuk koloni bulat, bewarna hitam, permukaan cembung, tepi koloni rata, konsistensi mucoid serta terbentuk reduksi telurit (Gambar.1,b). Koloni bakteri *Salmonella typhi* dan *Salmonella paratyphi* pada media SSA berwarna hitam, hal ini disebabkan bakteri dapat mereduksi tiosulfat menjadi sulfat sehingga dapat terbentuk warna hitam. Jika bakteri *Shigella* sp. yang tumbuh di media SSA, maka koloni terlihat halus, tepi rata, dan koloni tidak bewarna (Sari *et al*, 2018).



Gambar.1 (a) Hasil inkubasi di media oxgall, (b) Hasil Makroskopis di media SSA, (c) Hasil Mikroskopis di media IMViC (1) Hasil IMViC bakteri *Salmonella typhi*, (2) Hasil IMViC bakteri *Salmonella paratyphi*, (d) Hasil mikroskopis pada pewarnaan Gram.

Pada penelitian ini juga dilakukan pewarnaan Gram untuk mengetahui ciri bakteri secara mikroskopis. Hasil ciri mikroskopis koloni bakteri bakteri dari kedelapan sampel tersebut menunjukkan ciri yang sama pada pewarnaan Gram. Ciri mikroskopis yang teramati yaitu berbentuk batang, bewarna merah, susunan bakteri menyebar dan bersifat Gram negatif (Gambar.1, d). Bakteri *Salmonella typhi* dan *Salmonella paratyphi* merupakan bakteri yang bersifat Gram negatif. Dari hasil mikroskopis pewarnaan Gram, bakteri *Salmonella typhi* dan *Salmonella paratyphi* tidak dapat dilihat perbedaan ukuran bakteri. Hal ini disebabkan bakteri *Salmonella typhi* dan *Salmonella paratyphi* merupakan subspecies dari *Salmonella enterica* yang memiliki ukuran $1,5 \times 2 \mu\text{m}$, sehingga untuk membedakan subspecies dari bakteri *Salmonella enterica* diperlukan uji lanjutan seperti uji biokimia reaksi, antisera dan real time PCR. Namun, pada penelitian ini menggunakan uji biokimia reaksi (Jawetz, 2010; Bergey's, 2005). Koloni dari media SSA yang diduga bakteri *Salmonella typhi* dan *Salmonella paratyphi* diinokulasi pada media IMViC dan TSIA.

Bakteri *Salmonella typhi* dan *Salmonella paratyphi* secara uji biokimia reaksi tidak dapat mengurai asam amino triptophan menjadi indol, namun dapat menfermentasi glukosa menjadi asam campur yang terdiri dari asetat, glutamat, dan asam piruvat pada media MR (Muzadin *et al*, 2018). Pada media VP bakteri *Salmonella typhi* dan *Salmonella paratyphi* tidak dapat menghasilkan acetoin (Asetil Metil Karbonil) dan untuk bakteri *Salmonella paratyphi* dapat menggunakan citrat sebagai sumber karbon tunggal. Hal ini dikarenakan bakteri *Salmonella paratyphi* memiliki enzim sitrat permease yang dapat memfasilitasi transport citrat dalam sel bakteri (Gambar.1,c) (Cappucino *et al*, 2013).

Tabel 2 Data hasil makroskopis pada media IMViC dan TSIA

No.	Sampel	Indol	MR	VP	Citrat	TSIA				Bakteri
						L	D	H ₂ S	Gas	
1.	S1	-	+	-	-	Alkalis	Acid	+	-	<i>Salmonella typhi</i>
2.	S2	-	+	-	-	Alkalis	Acid	+	-	<i>Salmonella typhi</i>
3.	S3	+	+	-	+	Alkalis	Acid	-	+	<i>Salmonella paratyphi</i>
4.	S4	-	+	-	-	Alkalis	Acid	+	-	<i>Salmonella typhi</i>
5.	S7	-	+	-	-	Alkalis	Acid	+	-	<i>Salmonella typhi</i>
6.	S8	-	+	-	-	Alkalis	Acid	+	-	<i>Salmonella typhi</i>
7.	S10	-	+	-	+	Alkalis	Acid	-	+	<i>Salmonella paratyphi</i>
8.	S11	-	+	-	-	Alkalis	Acid	+	-	<i>Salmonella typhi</i>

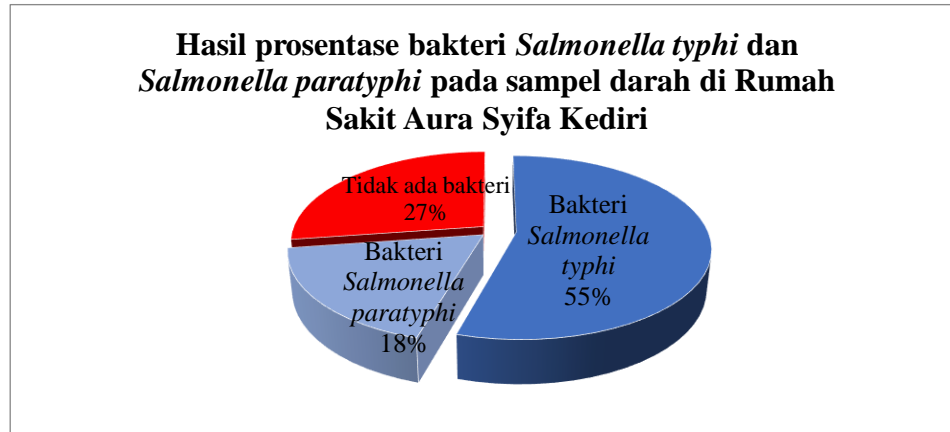
Keterangan :

- H₂S = + terbentuk warna hitam pada media
- tidak terbentuk warna hitam pada media
- Gas = + terdapat gelembung udara pada media atau media sedikit terangkat
- tidak terdapat gelembung udara pada media atau media tidak terangkat
- Indol, MR dan VP = + terbentuk cincin merah pada permukaan media
- tidak terbentuk cincin merah pada permukaan media
- Citrat = + terjadi perubahan warna media menjadi biru
- tidak terjadi perubahan warna pada media

Hasil media TSIA *Salmonella typhi* dan *Salmonella paratyphi* akan menghasilkan warna merah yang bersifat alkalis pada bagian lereng dan warna kuning yang bersifat acid pada dasar media. Bakteri *Salmonella typhi* dapat menghasilkan H₂S akan tetapi tidak menghasilkan gas, sedangkan bakteri *Salmonella paratyphi* dapat menghasilkan gas dan tidak dapat menghasilkan H₂S. Media TSIA mengandung natrium tiosulfat yang merupakan substrat untuk pembentukan hidrogen sulfida. Bakteri *Salmonella typhi* dapat mereduksi natrium tiosulfat menjadi hidrogen sulfida, sehingga terbentuk warna hitam pekat dibagian dasar yang disebabkan terjadinya proses pengendapan ferosulfida tidak larut. Untuk bakteri *Salmonella paratyphi* hanya dapat membentuk gas pada media TSIA, pembentukan gas berasal dari reaksi asam yang dipertahankan pada dasar media akibat

adanya fermentasi laktosa dan sukrosa dengan konsentrasi yang tinggi (Wahyuni *et al*, 2018; Cappucino *et al*, 2013).

Dari sampel yang telah diambil pada Rumah Sakit Aura Syifa Kediri, setelah ditanam pada media oxgall, SSA, IMViC, dan TSIA dapat di prosentasikan hasil sebagai berikut :



Gambar.2 Diagram Hasil kultur bakteri *Salmonella typhi* dan *salmonella paratyphi* pada sampel darah di Rumah Sakit Aura Syifa Kediri.

Pada gambar.2 di atas menunjukkan bahwa sampel darah pasien demam tifoid ditemukan bakteri *salmonella typhi* sebanyak 55%, bakteri *Salmonella paratyphi* sebanyak 18%, dan sebanyak 27% tidak ada pertumbuhan bakteri di media. Bakteri *Salmonella typhi* dan *Salmonella paratyphi* dapat ditemukan pada minggu pertama demam, hal ini disebabkan fase infeksi dari bakteri *Salmonella typhi* dan *Salmonella paratyphi* terjadi pada minggu pertama terjadinya demam. Fase demam ini timbul akibat adanya respon imun meningkatnya Ig M terhadap antigen bakteri *Salmonella typhi* dan *Salmonella paratyphi* (Cita, 2011).

KESIMPULAN

Bakteri *Salmonella typhi* yang menginfeksi penderita demam tifoid sebanyak 55% dan 18% bakteri *Salmonella paratyphi* dengan ciri mikroskopis, bakteri berbentuk batang, bewarna merah, susunan menyebar, dan bersifat Gram negatif. Ciri makroskopis dari media SSA yaitu koloni berbentuk bulat, bewarna hitam, permukaan cembung, tepi koloni rata, konsistensi mucoid dan terbentuk reduksi telurit ; hasil media IMViC untuk *Salmonella typhi* menunjukkan Indol -, MR +, VP -, dan Citrat -, media TSIA bagian lereng alkalis, dasar acid, H₂S +, gas - dan hasil IMViC bakteri *Salmonella paratyphi* menunjukkan Indol -, MR +, VP - dan Citrat + serta media TSIA bagian lereng alkalis, dasar acid, H₂S -, Gas +.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Staf Laboratorium Rumah Sakit Aura Syifa Kediri dan Staf Laboratorium Bakteriologi Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata Kediri atas bantuan fasilitas yang diberikan selama penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Bergeys, D.H. & Boone, D. R. 2005. *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology*, Vol.3, Ed.2. New York: Springer Science-Business Media.
- Cappuccino, J. G., & Sherman, N. 2013. *Manual Laboratorium Mikrobiologi*. Jakarta: EGC.
- Cita, Yatnita Parama. 2011. Bakteri *Salmonella typhi* dan Demam Tifid. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 6(1): 42-45.
- Darmawati, Sri. Langkah Sembiring. Widya Asmara. Wayan T. Artama. 2015. Identifikasi Bakteri Batang Gram Negatif Pada Darah Widal Positif Berdasarkan Karakteristik Fenotik. *University Research Colloquium 2015*, 89-96.
- Date, K. A., Bentsi-Enchill, A., Fox, K. K., Abeysinghe, N., Mintz, E. D., Khan, M. I., Sahastrabudde, S., Hyde, T. B., 2014. Typhoid Fever Surveillance and Vaccine Use South East Asia and Western Pacific Regions, 2009 - 2013. *Morbidity and mortality week report*, 63(2), pp. 855-860.
- Depkes RI. 2009. *Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 364/MENKES/SK/V/200 tentang Pedoman Pengendalian Demam Tifoid*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Elliot, Tom. Tony Worthington. Husam Osman. Martin Gill. 2013. *Mikrobiologi Kedokteran & Infeksi*. Jakarta: EGC.
- Gunawan, Annisa Pratiwi. Al Djuminar. Ernawati. Lidya Chaidir. 2018. Development of Oxgall Preparation as Clinical Sample for Detection of *Salmonella typhi* with Real-time PCR Method. *Jurnal Teknologi Laboratorium*, 7(2), 70-77.
- Hammad, Osama Mohamed. Tamer Hifnawy. Dalia Omran. Magda Anwar El Tantawi. Nabil Iskander Girgis. 2011. Ceftriaxone vs chloramphenicol for treatment of acute typhoid fever. *Life Science Journal*, 8(2), 100-105.
- Jawetz, Melnick, & Adelberg. 2010. *Mikrobiologi Kedokteran* Ed. 25. Jakarta: EGC.
- Kundera, N.A., & Sunarto, S. 2014. Ekspresi Protein ADHF36 Strain *Salmonella typhi* dari Beberapa Daerah di Indonesia. *Jurnal Kedokteran Hewan*, 8(1):12-17.
- Muzadin, Cut Iusma. T. Reza Ferasyi, Fakhurrrazi. 2018. Isolasi Bakteri *Salmonella* sp. dari feses sapi Aceh di Pusat Pembibitan, Aceh Besar. *JIMVET*, 2(3):255-261.
- Notoatmodjo. 2010. *Metodelogi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sari, Nelma. Mahdi Abrar. Elia Wardani. Fakhurrrazi. Razali Daud. 2015. Isolasi dan Identifikasi *Salmonella* sp. dan *Shigella* sp. pada Feses Kuda Bendi di Bukittinggi Sumatra Barat. *JIMVET*, 2(3):402-410.
- Sucipta, A. A. 2015. Baku Emas Pemeriksaan Laboratorium Demam Tifoid Pada Anak. *Jurnal Skala Husada*, 12(1), 22-26.
- Sudoyo AW. Setiyohadi B. Alwi I. Simadibrata M. Setiati S. 2010. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Jilid II edisi V*. Jakarta: Interna Publising.
- Wahyuni, Renji Mallisa. Arman Sayuti. Mahdi Abrar. Erina. M. Hasan. Zainuddin. 2018. Isolasi Dan Identifikasi Bakteri Enterik Paotogen Pada Badak Sumatra (*Dicerorhinus sumatrensis*) Di Suaka Rhino Sumatra (SRS) Taman Nasional Way Kambas (TNWK), Lampung. *JIMVET*, 2(4), 474-478.