

GAMBARAN ISOLAT BAKTERI AEROB DIARE PADA ANAK YANG DIRAWAT DI RSUD ULIN BANJARMASIN TAHUN 2015

Gusti Muhamma Edy Muttaqin¹, Edi Hartoyo², Dona Marisa³

¹Program studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Lambung Mangkurat Banjarmasin

²SMF Anak RSUD Ulin Banjarmasin

³Bagian Fisiologi Fakultas Kedokteran Universitas Lambung Mangkurat Banjarmasin

E-mail korespondensi: edy026@yahoo.co.id

Abstract: *Diarrhea is one of the major health problems in children, especially children under five in developing countries because the mortality and morbidity rate is still high. In the world, 4 to 6 million children die every year from diarrhea, most of these deaths occur in developing countries. In general, the cause of diarrhea can not be separated from the bacterial infection. Bacteria that cause diarrhea varies by age, place, and time. The purpose of this study is analyzing anaerobic bacterial isolate in patients hospitalized children with diarrhea in general hospital ulin Banjarmasin. This study was an observational study with cross sectional design. Types of bacteria in pediatric patients in hospitals Ulin Banjarmasin period August-October 2015 at most is Escherichia coli by 26 samples (72.22%), Salmonella typhi by 7 samples (19.44%), and Shigella sp by 3 samples (8, 33%).*

Keywords: *aerobic bacterial isolate, hospitalized children, diarrhea*

Abstrak: Diare merupakan salah satu masalah kesehatan utama pada anak terutama balita di negara berkembang karena angka kematian dan kesakitannya masih tinggi. Di dunia, sebanyak 4 sampai 6 juta anak meninggal tiap tahunnya karena diare, dimana sebagian besar kematian tersebut terjadi di negara berkembang. Pada umumnya penyebab diare tidak terlepas dari infeksi bakteri. Bakteri penyebab diare berbeda-beda berdasarkan umur, tempat, dan waktu. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi isolat bakteri aerob diare pada pasien diare anak yang dirawat di RSUD Ulin Periode Agustus – November 2015. Penelitian ini adalah penelitian observasional dengan rancangan *cross sectional*. Sampel diambil adalah feses dari seluruh populasi anak penderita diare yang dirawat di RSUD Ulin Banjarmasin dengan menggunakan metode total sampling. Dari hasil penelitian didapatkan bahwa jenis isolat bakteri pada pasien anak di RSUD Ulin Banjarmasin periode Agustus – Oktober 2015 dengan total 36 sampel paling banyak adalah *Escherichia coli* dengan jumlah 26 (72,22%) sampel, *Salmonella typhi* dengan jumlah 7 (19,44%) sampel, kemudian *Shigella sp.* 3 (8,33%) sampel.

Kata-kata kunci: *isolate bakteri aerob, anak yang dirawat, diare*

PENDAHULUAN

Diare merupakan salah satu masalah kesehatan utama pada anak terutama balita di negara berkembang karena angka kematian dan kesakitannya masih tinggi. Di dunia, sebanyak 4 sampai 6 juta anak meninggal tiap tahunnya karena diare, dimana sebagian besar kematian tersebut terjadi di negara berkembang. Delapan dari 10 kematian terjadi pada anak umur kurang dari 2 tahun dengan angka kesakitan diare 374 per 1000 penduduk dan episode pada balita 1.08 kali pertahun. Secara umum, diperkirakan lebih dari 10 juta anak berusia kurang dari 5 tahun meninggal setiap tahunnya di dunia dimana sekitar 20% meninggal karena infeksi diare.¹

Berdasarkan laporan *World Health Organization* (WHO), kematian karena diare di negara berkembang diperkirakan sudah menurun dari 4.6 juta kematian pada tahun 1982 menjadi 2.5 juta kematian pada tahun 2003. Walaupun angka kematian karena diare telah menurun, namun angka kesakitan karena diare tetap tinggi baik di negara maju maupun negara berkembang. Menurut data dari *World Health Organization* (WHO), pada tahun 2003 diare merupakan penyebab kematian nomor tiga di dunia pada balita dengan *Proportional Mortality Rate* (PMR) sebesar 17%.² Pada tahun yang sama, diare di Asia Tenggara juga menempati urutan nomor tiga sebagai penyebab kematian pada anak dibawah umur lima tahun dengan PMR sebesar 18%. Di Indonesia, diare masih merupakan masalah kesehatan yang hingga kini masih menjadi penyebab utama kesakitan dan kematian pada bayi dan anak-anak. Walaupun angka mortalitasnya telah menurun tajam tetapi angka morbiditasnya masih cukup tinggi.³ Di Indonesia dilaporkan bahwa tiap anak mengalami diare sebanyak 1-3 episode per tahun.⁴ Di Kalimantan

Selatan khususnya di Banjarmasin juga tidak terlepas akan permasalahan diare. Data Dinas Kesehatan Provinsi Kalimantan Selatan didapatkan insiden diare akut selama bulan Januari – Desember tahun 2013 sebesar 11.822 dan bulan Januari – Desember 2014 sebesar 11.623 kasus.⁵ Data dari poliklinik anak RSUD Ulin Banjarmasin tercatat pada tahun 2014 pasien yang terdiagnosis diare akut sebanyak 220 anak dan menempati penyakit terbanyak kedua setelah ISPA.⁶

Pada umumnya penyebab diare tidak terlepas dari infeksi bakteri. Bakteri penyebab diare berbeda-beda berdasarkan umur, tempat, dan waktu. Perbedaan bakteri penyebab diare berdasarkan lingkungan ini dapat terbukti dari beberapa hasil penelitian sebelumnya. Hasil penelitian tentang identifikasi penyebab diare di Kabupaten Karangasem Bali pada tahun 2010 didapatkan bahwa bakteri penyebab diare yang teridentifikasi adalah *E.coli*.⁷ Hasil penelitian lainnya di RSUP Prof. DR. dr. R.D. Kandou Manado tahun 2009 mendapatkan bakteri terbanyak adalah *Klebsiella Sp.*⁸

Banjarmasin memiliki kondisi geografis dengan tanah rawa dan memiliki banyak sungai. Banjarmasin dikelilingi 2 aliran sungai, yaitu sungai Martapura dan sungai Barito. Dari hasil laporan data analisis sungai oleh Badan Lingkungan Hidup kota Banjarmasin menyebutkan kandungan *E.coli* di titik pengambilan di sungai Kuin yang merupakan penghubung sungai Barito dan sungai Martapura pada bulan November tahun 2014 mencapai 650mg/sampel air.⁹ Berbagai penelitian penyebab bakteri diare telah dilakukan baik di dunia maupun di Indonesia, namun di Banjarmasin khususnya di RSUD Ulin hingga saat ini belum ada penelitian isolat bakteri diare terutama pada anak.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu observasional dengan rancangan penelitian *cross sectional*. Kedua variabel penelitian diambil pada waktu bersamaan dari data rekam medis pasien anak balita diare akut di RSUD Ulin kemudian dianalisis hubungan antara usia yang dianggap faktor risiko dengan derajat dehidrasi.

Populasi penelitian ini adalah seluruh anak penderita diare yang dirawat inap di RSUD Ulin Banjarmasin periode Agustus-Oktober 2015. Sampel diambil adalah feses dari seluruh populasi anak penderita diare yang dirawat di RSUD Ulin Banjarmasin dengan menggunakan metode total sampling.

Penelitian dilakukan dengan mengumpulkan data primer penelitian dari kultur feses dari balita yang menderita diare dan sedang di rawat inap di RSUD Ulin Banjarmasin periode Agustus - Oktober tahun 2015. Diare adalah perubahan konsistensi tinja menjadi lebih lembek atau cair dari normal dari normal, ditandai dengan bertambahnya frekuensi defekasi lebih dari biasanya (>3 kali/hari). Pada neonates ditandai dengan frekuensi defekasi lebih dari 5 kali/ hari. Identifikasi Bakteri adalah proses penentuan jenis bakteri dilakukan dengan cara kultur. Identifikasi dilakukan pada isolat-isolat bakteri yang

telah tumbuh pada media isolasi yaitu dengan pemeriksaan secara mikroskopis dan makroskopis (sifat/ciri hasil kultur pada media bakteri dan hasil uji biokimia). Anak penderita diare adalah bayi yang berumur 1 bulan – 18 tahun yang mengalami diare yang dirawat di RSUD Ulin Banjarmasin.

Variabel penelitian ini adalah jenis bakteri yang di isolasi dari sampel feses anak mengalami diare yang dirawat di RSUD Ulin. Jenis bakteri aerob penyebab diare antara lain *Eschericia coli*, *Salmonella*, *Shigella*, *Klebsiella Sp*, dan *Vibrio cholera*. Kultur Feses adalah Salah satu metode yang bisa digunakan untuk mendeteksi penyebab diare karena infeksi oleh karena bakteri karena bakteri dengan reagen dan media khusus bakteri aerob.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian identifikasi jenis bakteri aerob penyebab diare pada anak di RSUD Ulin Banjarmasin telah dilakukan selama tiga 24 dari Agustus sampai Oktober 2015. Jumlah sampel yang diperoleh sebanyak 36, terdiri dari 24 pasien anak laki-laki (66,67%) dan 12 pasien anak perempuan (33,33%) dengan rentang usia 1 bulan sampai 18 tahun. Semua sampel yang diperoleh berasal dari kota-kota di Kalimantan. Tabel 5.1 menunjukkan kelompok umur sampel pada penelitian ini.

Tabel 1 Karakteristik sampel berdasarkan usia dan jenis kelamin anak diare di RSUD Ulin Agustus-Oktober 2015

No.	Kelompok (Tahun)	Usia	Jenis Kelamin			
			Laki-laki		Perempuan	
			Jumlah	Persentase	Jumlah	Persentase
1.	1 bulan - 6 bulan		8	22,22	2	5,55
2.	>6 bulan – 12 bulan		5	13,89	3	8,33
3.	>12 bulan – 24 bulan		8	22,22	5	13,89
4.	>24 bulan – 60 bulan		2	5,55	1	2,77
5.	> 60 bulan		1	2,77	1	2,77
Total			24	66,67	12	33,33

Tabel 2 Identifikasi isolat bakteri aerob anak diare di RSUD Ulin Banjarmasin

No.	Jenis bakteri	Jumlah	Persentase
1.	<i>Eschericia coli</i>	26	72,22
2.	<i>Salmonella typhi</i>	7	19,44
3.	<i>Shigella sp.</i>	3	8,33
Total Isolat Bakteri		36	

Tabel 2 menunjukkan jenis isolat bakteri pada pasien anak di RSUD Ulin Banjarmasin periode Agustus – Oktober 2015 terbanyak adalah *Eschericia coli* dengan jumlah 26 isolat (72,22%), *Salmonella typhi* dengan jumlah 7 isolat (19,44%), dan *Shigella sp.* dengan jumlah 3 isolat (8,33%).

Kejadian diare akut di RSUD Ulin menunjukkan kelompok umur terbanyak sampel adalah 1 – 2 tahun (36,11%) dan laki-laki lebih banyak daripada perempuan (66,67%). Anak pada usia 1-2 tahun umumnya sudah mendapatkan ASI dengan makanan tambahan atau makanan saja tanpa diberikan ASI lagi. Hal ini kemungkinan menyebabkan mudahnya anak usia tersebut memakan makanan yang terkontaminasi. Faktor higienitas alat-alat makan dan kurangnya kebersihan makanan yang disiapkan oleh ibu juga dapat mempengaruhi hal tersebut.¹⁰ Beberapa ibu pasien anak menggunakan air sungai untuk keperluan mencuci peralatan makan sehingga membuat peralatan makan tersebut terkontaminasi, dan balita mengalami diare. Selain itu, balita usia 1-2 tahun sudah mulai belajar berjalan sehingga lebih aktif bermain di luar rumah dan lebih memudahkan terpapar agen penyebab diare.

Eschericia coli adalah kuman oportunistik yang banyak ditemukan di dalam usus besar manusia sebagai flora normal, merupakan bakteri gram negatif berbentuk batang pendek dan bersifat anaerob fakultatif, membentuk koloni yang bundar, cembung, dan halus dengan tepi yang nyata. *Escehricia coli* menjadi patogen jika jumlahnya dalam

saluran pencernaan meningkat atau berada di luar usus. *Eschericia coli* menghasilkan enterotoksin yang menyebabkan beberapa kasus diare. Mekanisme patogenesis berlangsung melalui enterotoksin dan invasi mukosa. *E.coli* diklasifikasikan berdasarkan sifat-sifat virulensinya, dan setiap kelompok menimbulkan penyakit melalui mekanisme yang berbeda. Ada lima kelompok galur *E.coli* yang patogen, yaitu ETEC, EPEC, EAEC, dan EHEC, ETEC memiliki kemampuan menghasilkan toksin sebagai toksin labil panas (LT) dan toksin stabil panas (ST). Toksin tersebut merupakan faktor virulensi yang dapat menyebabkan diare sekretorik. Hal ini disebabkan karena bakteri tersebut melakukan perlekatan pada permukaan enterosit. EPEC merupakan *E.coli* dengan sifat virulensi yang sangat ringan. Setelah sampai di usus halus bakteri EPEC akan melekat pada enterosit dan menyebabkan kerusakan vili mikro. Perlekatan yang dilakukan oleh bakteri ini akan menimbulkan perlukaan pada sel epitel, keadaan ini mungkin disebabkan oleh karena sitotoksin yang menyebabkan sel menjadi rusak atau mati. EHEC menghasilkan verotoksin, dinamai sesuai efek sitotoksinnya pada sel vero. Toksin yang terbentuk ini tidak akan diabsorpsi, tetapi akan merangsang sel epitel dari mukosa usus yang menyebabkan terjadinya sekresi cairan terus berlangsung 24-35 jam.

Kebanyakan pasien dengan ETEC, EPEC, atau EAEC mengalami gejala ringan yang terdiri dari diare cair, mual, dan kejang abdomen. Diare berat jarang terjadi, dimana pasien melakukan BAB

lima kali atau kurang dalam waktu 24 jam. Lamanya penyakit ini rata-rata 5 hari. Demam timbul pada kurang dari 1/3 pasien. Feses berlendir tetapi sangat jarang terdapat sel darah merah atau sel darah putih.

Di negara-negara berkembang, *Eschericia coli* menyebabkan lebih kurang seperempat dari seluruh kejadian diare. Transmisi kuman dapat berlangsung secara *waterborne* atau *foodborne*. Menurut Sumantri, penyakit yang didapat dari penularan melalui media air dapat dikelompokkan menjadi beberapa kategori, yaitu *waterborne mechanism* merupakan penularan melalui mulut dan sistem pencernaan. Kontaminasi pada manusia dapat melalui kegiatan minum, mandi, dan mencuci. *Waterashed mechanism* yaitu penularan yang berhubungan dengan air yang digunakan untuk kebersihan perorangan dan air bagi kebersihan alat-alat terutama alat-alat dapur dan alat makan. Hal tersebut sejalan dengan kriteria sampel pada penelitian ini yaitu anak penderita diare yang tinggal di Kalimantan Selatan dan menggunakan air sungai untuk keperluan sehari-hari. Berdasarkan laporan data analisis sungai oleh Badan Lingkungan Hidup kota Banjarmasin menyebutkan kandungan *E.coli* di titik pengambilan di Sungai Kuin bulan November 2014 mencapai 650 mg/sampel air.¹¹ Keberadaan organisme golongan coli (Coliform) digunakan sebagai indicator untuk mengukur kualitas air bersih secara bakteriologis. Walaupun hasil pemeriksaan bakteri coli tidak dapat secara langsung menunjukkan adanya bakteri patogen, tetapi adanya bakteri dalam air tersebut dapat digunakan sebagai indicator adanya jasad patogen. Jumlah bakteri *Eschericia coli* digunakan sebagai patokan utama untuk menentukan apakah air bersih memenuhi syarat atau tidak karena bakteri ini ditemukan pada kotoran

manusia dan susah dimatikan dengan pemanasan.¹² Dari hal tersebut didapatkan bahwa Sungai Kuin Banjarmasin ini sudah tercemar oleh tinja manusia. Salah satu sumber pencemaran yang dapat mempengaruhi kualitas bakteriologis sumber air bersih adalah jarak jamban. Semakin jauh jarak jamban dengan sumber air akan menyebabkan jumlah bakteri semakin sedikit, dan sebaliknya semakin dekat jamban akan menyebabkan jumlah bakteri semakin bertambah. Jarak letak sumber air dengan jamban paling sedikit 10 meter.¹³ Sampel pada penelitian ini menggunakan air sungai sebagai jamban dan menggunakannya lagi untuk keperluan mandi, cuci peralatan makan, dan sikat gigi serta kumur-kumur. Apabila air sungai yang sudah tercemar oleh tinja manusia ini digunakan tanpa proses yang sesuai maka bisa menimbulkan penyakit infeksi pencernaan termasuk diare.^{14,15} Berdasarkan hal tersebut, diare yang diderita pada balita di wilayah ini kemungkinan besar disebabkan oleh infeksi *Eschericia coli* yang didapat dari penggunaan air sungai untuk keperluan sehari-hari. Hal ini dapat dilihat dari adanya bakteri *Eschericia coli* pada sebagian besar tinja sampel yang diperiksa.

Bakteri lain yang ditemukan selain *Eschericia coli* adalah *Salmonella Typhi*. *Salmonella Typhi* merupakan salah satu spesies dari *Salmonella*. *Salmonella sp* merupakan bakteri penyebab bermacam-macam infeksi mulai dari gastroenteritis ringan sampai demam tifoid. Patogenesis *Salmonella sp* bersifat invasive yakni menyerang bagian epithelium dari ileum. *Salmonella sp* menghasilkan enterotoksin yang menyebabkan diare berair. Bila selaput lendir menjadi rusak diare yang terjadi disertai darah. Transmisi kuman terjadi secara meatborne, yaitu melalui makanan yang

berasal dari hewan seperti daging, unggas, telur, susu; tetapi dapat pula terjadi secara waterborne.¹⁴ *Salmonella typhi* mampu bertahan hidup selama beberapa bulan sampai setahun jika melekat dalam tinja, mentega, susu, dan keju.¹¹ Karena sebagian besar masyarakat di sungai menggunakan air sungai untuk keperluan jamban, apabila ada tinja yang mengandung bakteri *Salmonella* masuk ke dalam sungai maka akan membuat sungai tersebut menjadi tercemar. *Salmonella* dan apabila air tersebut dikonsumsi oleh anak orang lain yang menggunakan air tersebut untuk keperluan sehari-hari maka dapat menyebabkan infeksi saluran cerna termasuk diare.¹⁶ Sampel feses anak diare yang didapatkan bakteri *Salmonella typhi* sebanyak 7 sampel, 4 dari sampel tersebut bertempat tinggal di daerah dekat pasar dan 2 dari sampel tersebut orangtuanya bekerja sebagai pedagang di pasar. Kemungkinan terjadi *meatborne* infeksi oleh karena lebih berisiko.¹⁴ Pasien yang terinfeksi *Salmonella typhi*, memiliki manifestasi klinis demam, nyeri perut, *hematochezia*, *tenesmus*, dan muntah-muntah.

Penelitian ini ditemukan juga bakteri *Shigella sp* yang merupakan bakteri berbentuk batang pendek, tidak motil, tidak berflagel, tidak berkapsul, tidak membentuk spora, bentuk coccobacili pada perbenihan muda. Pada pasien yang diidentifikasi *Shigella sp*, 1 orang bertempat tinggal di Tanjung yang merupakan kota industri dan 1 orang bertempat tinggal di Kapuas. Penelitian sebelumnya di Vietnam dengan pendekatan studi cohort kasus *Shigella sp* pada anak, diperkirakan kejadian infeksi *Shigella sp* dan penyakitnya berhubungan dengan epidemiologi bakteri ini pada masyarakat, banyak ditemukan pada masyarakat padat dan kota industri global. Selain itu, orang yang mempunyai respon imun yang

lemah juga berisiko terinfeksi *Shigella sp*.¹⁷ *Shigella* dapat menyebabkan tiga bentuk diare yaitu : 1. Disentri klasik dengan tinja yang konsisten lembek disertai darah, mukus, dan pus, 2. *Watery diarrhea* yaitu diare cair dengan volume yang besar tanpa lendir dan darah, dan 3. Kombinasi keduanya.¹⁴

PENUTUP

Pada penelitian ini ditemukan 3 jenis bakteri dari 36 sampel feses yang diambil dari pasien diare anak yang dirawat di RSUD Ulin Banjarmasin pada bulan Agustus-Oktober 2015, yaitu *Eschericia coli* 26 isolat (72,22%), *Salmonella typhi* 7 isolat (19,44%), dan *Shigella sp* 3 isolat (8,33%).

Diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui galur *E.coli* patogen yang spesifik yang menginfeksi penderita diare di daerah tersebut. Dapat dilakukan penelitian lebih lanjut dengan membandingkan antara feces penderita diare dengan feces yang bukan penderita diare yang dirawat di RSUD Ulin Banjarmasin untuk membandingkan jenis bakteri patogen dan bakteri yang normal yang terdapat di feses tersebut. Dalam proses identifikasi isolate bakteri aerob, sebaiknya dilakukan dengan sampel kontrol negatif untuk menjaga validitas pengukuran. Disarankan kepada orang tua untuk menggunakan air bersih yang sesuai dengan persyaratan kesehatan untuk keperluan sehari-hari, dan menggunakan jamban yang sesuai dengan kriteria kesehatan dan lebih menjaga sanitasi lingkungan luar maupun dalam rumah.

DAFTAR PUSTAKA

1. Agtini MD. Morbiditas dan mortalitas diare pada balita di Indonesia Tahun 2000-2007. 2010; 1(2): 1-20.
2. Bakri A, Virdayanti. Comparison of manifestation and epidemiologic

- pattern of rotavirus and non rotavirus diarrhea. Abstract of 12th National Congress of Child Health and 11th Asean Pediatric Federation Conference. 2002; 111-112.
3. Depkes RI. Profil Kesehatan Indonesia 2003. Jakarta : Depkes RI, 2003.
 4. Sudoyo AW, Setyohadi B, Alwi I, K Marcellus S, dan Setiadi S. Buku ajar ilmu penyakit dalam. Edisi 5 Jakarta: Departemen IPD FK UI, 2006.
 5. Depkes Provinsi Kal-Sel. Angka Kejadian Diare di Banjarmasin tahun 2013 dan tahun 2014. Banjarmasin : Depkes Provinsi KalSel, 2015.
 6. Poliklinik Anak RSUD Ulin Banjarmasin. Daftar jumlah pasien poliklinik anak tahun 2014; 2015.
 7. Sujaya IN, Aryantini NPD, Nursini NW, Purnama S G, Dwipayanti N M U, Artawan I G, et al. Identifikasi penyebab diare di Kabupaten Karangasem Bali. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*: 4(4)2010: 186-192.
 8. Siti TM. Isolasi kuman penyebab diare pada anak yang dirawat inap di bagian ilmu kesehatan anak RSUP. Prof. R. D. Kandou periode Juni – Juli 2009 [Skripsi]. Manado: Universitas Sam Ratulangi, Fakultas Kedokteran , 2009.
 9. Badan Lingkungan Hidup Kota Banjarmasin. Hasil pemantauan dan uji laboratorium air sungai di Kota Banjarmasin. BLH : Banjarmasin, 2014.
 10. Sinthamurniawati. Faktor-faktor risiko kejadian diare akut pada balita semarang. Semarang:Universitas Diponegoro; 2006
 11. Procop GW, Cockerill F. Enteritis caused by escherichia coli & shigella & salmonella Species. In: Wilson WR, Drew WL, Henry NK,et al, Editors. *Current Diagnosis and Treatment in Infectious Disease*, New York: Lange Medical Books, 2003. 584 - 66.
 12. Marsono. Faktor-faktor yang berhubungan dengan kualitas bakteriologis air sumur gali di pemukiman [Tesis]. Semarang: Universitas Diponegoro; 2009.
 13. Boekoesoe, Lintje. Tingkat kualitas bakteriologis air bersih di Desa Solsial Kecamatan Paguyaman Kabupaten Boalermo. *Jurnal Inovasi*: 2010; 7(4): 240-251.
 14. Staf Pengajar Bagian Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. *Buku Ajar Mikrobiologi Kedokteran*. Jakarta: Binarupa Aksara; 2010
 15. Agung Kusuma Sri. *Eschericia coli* [Makalah]. Jatinangor: Universitas Padjadjaran, Fakultas Farmasi; 2010.
 16. Idaman SN, Ruliasih M. Mikroorganisme patogen dan parasite di dalam air limbah domestic serta alternatif teknologi pengolahan. *JAI* 2005; 1(1): 65-81.
 17. Thompson CN, Anders KL, Nhi LTQ, Tuyen HT, Minh PV, Tu LTP, et al. A cohort study to define the age-specific incidence and risk factor of Shigella diarrheal infections in Vietnamese children: a study protocol. *BMC Public Health* 2014, 14:1289.