

IDENTIFIKASI *Salmonella* sp. DAN *Shigella* sp. PADA TINJA ANAK DENGAN DIARE YANG BEROBAT DI PUSKESMAS RAWAT INAP KOTA PEKANBARU

Esti Prihastika* Maya Savira** Dewi Anggraini**

ABSTRACT

Salmonella sp. and *Shigella* sp. are the common enteric pathogen bacteria with high prevalence as the cause of diarrhea in Indonesia. They cause high morbidity, especially in the children due to lower immunity. A study to detect *Salmonella* sp. and *Shigella* sp. from children's diarrhea fecal specimen has been done on October until January 2012. In this period, we collected 97 fecal specimen from four hospitality primary health care in Pekanbaru and examination has been done in Microbiology Laboratory of Medical Faculty Riau University. From all of the fecal specimen, 15(15,5%) *Salmonella* sp. and 8(8,3%) *Shigella* sp. were isolated. Based on gender and age, the infections were mostly found in male and in 1-5 years old patients. Most of patients who had positive *Salmonella* sp. and *Shigella* sp. experiencing fever and vomitus. Diarrhea with blood or mucous were only found in feces with positive *Shigella* sp..

Keywords: Diarrhea, *Salmonella* sp., *Shigella* sp., morbidity, hospitality primary health care.

PENDAHULUAN

Diare merupakan penyebab utama morbiditas dan mortalitas pada anak di seluruh dunia, dengan 4 juta kasus setiap tahunnya.^{1,2,3,4} Berdasarkan data dari *World Health Organization* (WHO) pada tahun 2004, rata-rata kejadian diare pada anak dibawah umur 5 tahun adalah 3.2 episode pertahun.⁵ Episode diare ini berpengaruh pada siklus infeksi-malnutrisi pada anak dan berpengaruh terhadap keterlambatan pertumbuhan dan perkembangan.⁴ Diperkirakan 25% perbedaan perkembangan anak di negara berkembang dengan anak di Amerika Utara atau negara maju lainnya berhubungan dengan diare.⁶ Diare juga merupakan penyebab 1,5 juta kematian anak di dunia, dimana 80% dari kasus tersebut terjadi pada anak yang berusia dibawah dua tahun.⁵ Berdasarkan data Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) Nasional tahun 2007, diare merupakan penyebab kematian terbanyak pada bayi (31,43%) dan balita (25,2%) di Indonesia.

Puskesmas merupakan fasilitas pelayanan primer di Indonesia, selain karena tingginya biaya pengobatan dan konsultasi kesehatan, memungkinkan masyarakat untuk lebih cenderung datang ke Puskesmas, terutama untuk penyakit yang tidak mengancam nyawa.¹¹ Berdasarkan data yang diperoleh dari Dinas Kesehatan Kota Pekanbaru angka kejadian diare pada tahun 2010 di Puskesmas Rawat Inap Kota Pekanbaru sebanyak 1.083 kasus. Kejadian terbanyak terdapat di Puskesmas Rawat Inap Tenayan Raya yaitu sebanyak 258 kasus (23,8 %) namun tidak ada laporan mengenai etiologi diare yang terdapat pada kasus tersebut.¹²

*Penulis untuk korespondensi: Fakultas Kedokteran Universitas Riau, Alamat: Jl. Diponegoro No.1, Pekanbaru, E-mail: epeprihastika@yahoo.com Hp: 081993143487

**Bagian Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Riau

Walaupun bakteri bukan merupakan patogen utama pada diare anak, infeksi bakteri dapat mengakibatkan morbiditas dan mortalitas yang tinggi apabila tidak diberikan penanganan cepat.⁶ Pada diare yang disebabkan *Salmonella* sp. dan *Shigella* sp. dapat terjadi invasi sel mukosa usus halus sehingga dapat menyebabkan reaksi sistemik (misalnya demam dan kram perut). Diare oleh *Shigella* sp. sering juga menyebabkan adanya darah dalam tinja, suatu keadaan yang disebut disentri. Berdasarkan gejala klinis yang ditimbulkan, diare yang disebabkan oleh *Salmonella* sp. dan atau *Shigella* sp. memiliki tingkat morbiditas yang lebih tinggi dibandingkan diare yang disebabkan oleh bakteri lainnya.^{2,3}

Di negara tropis, *Salmonella* sp. menempati posisi kedua sebagai bakteri patogen penyebab diare dengan angka 15% diikuti oleh *Shigella* sp. dengan angka 10%.¹³ Penelitian di Jordan menunjukkan *Shigella* sp. sebagai penyebab terbanyak bakteri penyebab diare dengan angka 16,3% diikuti *Salmonella* sp. diposisi ketiga sebanyak 7,7%.¹⁴ Penelitian oleh Jafari, dkk di Tehran, Iran dengan subjek penelitian anak dibawah usia 5 tahun, mendapatkan prevalensi infeksi *Salmonella* sp. sebanyak 7,6 % dan *Shigella* sp. sebanyak 26,7 %.¹⁵ Studi berkelanjutan di delapan rumah sakit di Indonesia mendapatkan *Shigella* sp.(27,3 %) sebagai patogen nomer dua yang paling tinggi frekuensinya sebagai penyebab diare setelah *Vibrio cholera* (37,1%) kemudian diikuti oleh *Salmonella* sp.(17,7 %).¹⁸ Sejauh ini belum ada laporan prevalensi diare dengan infeksi *Salmonella* sp. dan *Shigella* sp. di Riau khususnya Kota Pekanbaru.

Data etiologi dan epidemiologi sangat diperlukan untuk menyusun program penanggulangan penyakit diare secara rasional dan terarah, serta penting untuk membuat kebijakan dalam penyediaan obat-obatan di pusat pelayanan kesehatan seperti puskesmas.^{16,14,15,11,13} Penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan hasil identifikasi *Salmonella* sp. dan *Shigella* sp. pada tinja anak dengan diare yang berobat di Puskesmas Rawat Inap Kota Pekanbaru, serta karakteristik diare dengan infeksi bakteri tersebut berdasarkan jenis kelamin, umur dan gejala klinis.

METODE

Lokasi dan sampel penelitian

Pengambilan sampel dilaksanakan di Puskesmas Rawat Inap Kota Pekanbaru, Riau yaitu Puskesmas Rawat Inap Tenayan Raya, Puskesmas Rawat Inap Karya Wanita, Puskesmas Rawat Inap Simpang Tiga dan Puskesmas Rawat Inap Sidomulyo dari bulan Oktober 2012 sampai Januari 2013.

Pasien anak yang didiagnosis diare, diambil sebagai subyek penelitian. Sebelum dilakukan pengambilan sampel, kepada orangtua subyek dijelaskan mengenai penelitian ini dan diminta untuk menanda-tangani formulir persetujuan untuk ikut sebagai peserta dalam penelitian. Peneliti mengumpulkan data yang meliputi umur, jenis kelamin dan gejala-gejala klinis yang berkaitan dengan diare. Pemeriksaan sampel tinja dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Kedokteran Universitas Riau.

Pengumpulan sampel

Setelah surat persetujuan ditanda tangani oleh orang tua subyek maka dilakukan penjelasan pengambilan bahan pemeriksaan. Tinja sampel yang diambil adalah tinja segar yang ditampung secara langsung oleh orang tua pasien.

Masing-masing sampel diberikan pot tinja untuk meletakkan tinja dan disertai lembar kertas yang telah diberi nomor sesuai dengan nomor pot tinja. Selain nomor pot tinja, kertas juga berisikan nama pasien, usia, jenis kelamin, data klinis yang terkait serta gambaran makroskopis tinja. Pot tinja dikembalikan pada hari yang sama saat pemberian atau pada saat itu juga. Sampel harus dibawa ke laboratorium kurang dari delapan jam pengambilan.²⁰

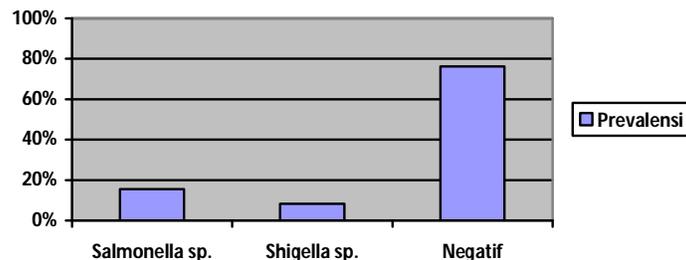
Pemeriksaan sampel

Sampel tinja ditanam langsung pada agar *Selenite Broth* untuk menumbuhkan bakteri *Salmonella* sp. dan *Shigella* sp. Agar *Selenite Broth* kemudian diinkubasi pada suhu 37 C selama 18-24 jam. Setelah inkubasi, biakan *Selenite Broth* dipindah-tanamkan ke lempeng agar *Hectoen Enteric* dan diinkubasi lagi selama 18-24 jam. Biakan pada lempeng agar diperiksa untuk koloni tersangka *Salmonella* sp. dan *Shigella* sp.. Identifikasi dilakukan dengan pewarnaan Gram dan uji biokimia pada koloni tersangka.

HASIL

Sebanyak 97 anak dengan diare dari empat puskesmas rawat inap di kota Pekanbaru, diambil sampel tinjanya dan dilakukan pemeriksaan di laboratorium. Hasil pemeriksaan menunjukkan 15 (15,5%) penderita positif *Salmonella* sp. dan 8 (8,3%) penderita positif *Shigella* sp., sedangkan 74 sampel tinja negatif *Salmonella* sp. dan *Shigella* sp.(Grafik 1)

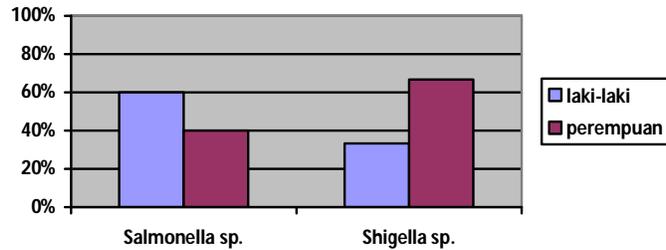
Grafik 1. Prevalensi *Salmonella* sp. dan *Shigella* sp. yang diisolasi dari 97 sampel tinja anak dengan diare di Puskesmas Rawat Inap Kota Pekanbaru, Oktober-Desember 2012



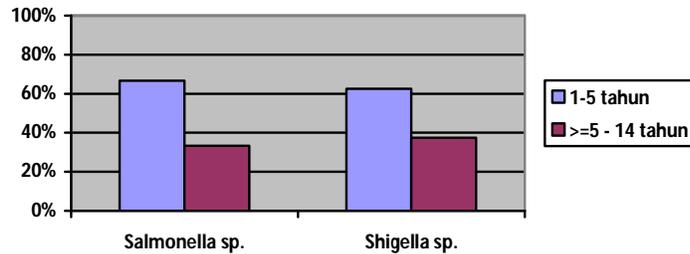
Infeksi *Salmonella* sp. didapatkan 40% pada perempuan dan terbanyak (60%) pada laki-laki, dengan rentang usia terbanyak (66,7%) pada usia 1-5 tahun dan 33,3% pada rentang usia $\geq 5 - 14$ tahun. Infeksi *Shigella* sp. didapatkan 33,3% pada perempuan dan terbanyak (66,7%) pada laki-laki, dengan rentang usia terbanyak (62,5%) pada usia 1-5 tahun dan 37,5% pada rentang usia $\geq 5 - 14$ tahun. Grafik 2 dan 3 menunjukkan distribusi *Salmonella* sp. dan *Shigella* sp. pada anak dengan diare berdasarkan jenis kelamin dan umur. Gejala klinis yang dinilai yaitu muntah, demam, tinja berdarah serta tinja berlendir (Grafik 4). Anak dengan diare yang ditemukan *Salmonella* sp. atau *Shigella* sp. pada tinjanya sebagian besar mengalami demam yaitu sebanyak 7 orang anak (46,7%) positif *Salmonella* sp. dan 4 orang anak (50%) positif *Shigella* sp.. Manifestasi klinis muntah tidak begitu menonjol, hanya dijumpai pada 5 orang anak (33,3%) positif *Salmonella* sp. dan 2 orang anak (25%) positif *Shigella* sp pada tinjanya.

Manifestasi klinis berupa tinja dengan lendir atau darah hanya ditemukan pada anak dengan diare yang tinjanya positif *Shigella* sp., yaitu tinja berdarah pada 4 orang anak (50%) dan tinja berlendir pada 3 orang anak (37,5%).

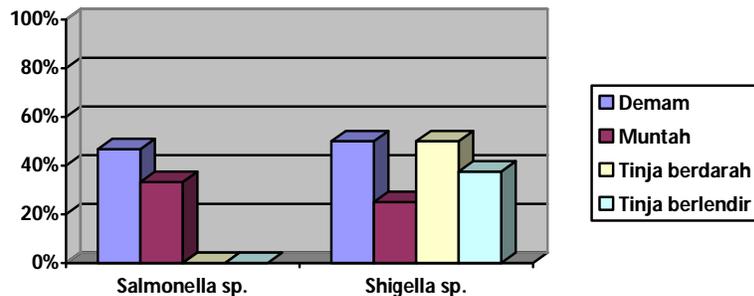
Grafik 2. Distribusi diare dengan infeksi *Salmonella* sp. dan *Shigella* sp. menurut jenis kelamin di Puskesmas Rawat Inap Kota Pekanbaru, Oktober-Desember 2012



Grafik 3. Distribusi diare dengan infeksi *Salmonella* sp. dan *Shigella* sp. menurut umur di Puskesmas Rawat Inap Kota Pekanbaru, Oktober-Desember 2012



Grafik 3. Manifestasi klinis infeksi *Salmonella* sp. dan *Shigella* sp. pada anak dengan diare di Puskesmas Rawat Inap Kota Pekanbaru, Oktober-Desember 2012



PEMBAHASAN

Hasil penelitian yang diperoleh dari pemeriksaan 97 sampel tinja anak dengan diare yang berobat di Puskesmas Rawat Inap Kota Pekanbaru menunjukkan sebanyak 15 sampel (15,5%) positif *Salmonella* sp. dan 8 sampel (8,3%) positif *Shigella* sp. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Youssef M, dkk di Jordan utara yang melakukan penelitian pada pasien anak rawat inap didapatkan prevalensi *Salmonella* sp. 4,5 % dan *Shigella* sp. 4,9 %.²⁶ Laporan penelitian Jafari dkk di Tehran, Iran menunjukkan prevalensi *Salmonella* sp. pada anak adalah 20,8% dan *Shigella* 37,2%¹⁵ Hal yang serupa didukung oleh laporan penelitian Oyofod, dkk yang dilakukan di sepuluh Rumah Sakit di Indonesia didapatkan prevalensi *Salmonella* sp. 7,1% dan *Shigella* sp. 14,8% pada anak berumur 1-14 tahun.²⁹

Beberapa studi mengenai penyakit diare telah dilaporkan dari berbagai kota di Indonesia, namun laporan mengenai *Salmonella* sp. atau *Shigella* sp. dalam kaitannya dengan diare di Indonesia sedikit sekali dijumpai.^{28,29} Prevalensi *Salmonella* sp. (15,5%) dan *Shigella* sp. (8,3%) yang cukup tinggi dari anak dengan diare di Puskesmas Rawat Inap Kota Pekanbaru salah satunya merupakan gambaran mengenai padatnya penduduk di kota Pekanbaru. Hal demikian memungkinkan penyebaran bakteri enterik seperti *Salmonella* sp. dan *Shigella* sp. yang dapat terjadi melalui kontaminasi makanan dan minuman. Selain itu, lingkungan yang mengalami polusi berat sangat memungkinkan untuk memberikan kondisi yang menguntungkan untuk pertumbuhan bakteri dan mendukung penyebaran fekal-oral dari *Salmonella* sp. dan *Shigella* sp..^{26,30} Perbedaan prevalensi di berbagai daerah mungkin disebabkan oleh perbedaan kepekaan metode pengujian atau biakan.¹⁷ Perbedaan karakteristik penyakit di berbagai daerah dipengaruhi faktor meteorologi, geografi dan sosioekonomi daerah setempat.¹⁵ Faktor lain yang mempengaruhi peningkatan infeksi bakteri penyebab diare adalah penyebaran pemakaian antibiotik spektrum luas, gangguan imunitas pejamu salah satunya infeksi HIV.⁴

Salmonella sp. dan *Shigella* sp. masuk melalui kontaminasi feses pada makanan dan air. Higienitas dan sanitasi lingkungan sangat berpengaruh dalam proses pemindahan *Salmonella* sp. dan *Shigella* sp. ke tubuh manusia. Paparan terhadap penyebab penyakit diare dapat terjadi melalui kebiasaan mengkonsumsi makanan dari penjaja makanan yang higienitasnya rendah atau dengan sanitasi lingkungan yang kurang baik.¹⁷ Selain itu, faktor lain yang juga dianggap berperan adalah konsumsi produk hewani yang mungkin menjadi sumber kontaminasi dari *Salmonella* sp. seperti penggunaan produk hewani yang tidak dimasak dengan prosedur yang baik sehingga dapat meningkatkan angka kuman dan berakhir pada peningkatan resiko infeksi.^{2,21,30}

Hasil penelitian yang dilakukan di Puskesmas Rawat Inap Kota Pekanbaru menunjukkan bahwa infeksi *Salmonella* sp. atau *Shigella* sp. pada tinja anak dengan diare paling banyak ditemukan pada anak laki-laki yaitu sebanyak 9 orang (60%) untuk infeksi *Salmonella* sp. dan 5 orang (62,5%) untuk infeksi *Shigella* sp.. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Chen, dkk yang menunjukkan bahwa sampel tinja yang terdeteksi *Salmonella* sp. lebih banyak ditemukan pada laki-laki (64,6%).⁶ Hal ini juga didukung oleh penelitian Oyofod, dkk, Laki-laki memiliki prevalensi lebih tinggi (51,5%) dibandingkan perempuan (48,5%).²⁹

Penelitian yang dilakukan Palupi menjelaskan bahwa anak berjenis kelamin laki-laki yang menderita diare lebih banyak dari pada perempuan dengan perbandingan 1,5 : 1 (dengan proporsi pada anak laki-laki sebesar 60% dan anak perempuan sebesar 40%). Kemungkinan terjadinya hal tersebut dikarenakan pada anak laki-laki lebih aktif dan lebih banyak bermain di lingkungan luar rumah sehingga mudah terpapar dengan agen penyebab diare salah satunya *Salmonella* sp. dan *Shigella* sp..³¹

Berdasarkan usia, penelitian ini menunjukkan infeksi *Salmonella* sp. atau *Shigella* sp. terbanyak ditemukan pada rentang usia 1-5 tahun yaitu sebanyak 10 orang (62,5%) untuk infeksi *Salmonella* sp. dan 5 orang (62,5%) untuk infeksi *Shigella* sp.. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Buktiwetan, dkk di Jakarta didapatkan bahwa pasien dengan infeksi *Salmonella* sp. yang berusia di bawah lima tahun mencapai 83,3% sedangkan pasien dengan rentang usia 5-14 tahun hanya berkisar 16,6%. Pasien dengan infeksi *Shigella* sp. yang berusia di bawah lima tahun mencapai 80% sedangkan usia 5-14 tahun hanya berkisar 20%.¹⁷ Hal ini didukung oleh penelitian Oyoyo, dkk yang menunjukkan 60% infeksi *Salmonella* sp. terjadi pada anak dibawah 5 tahun dan 88,5% infeksi *Shigella* sp. terjadi pada anak dibawah 5 tahun.²⁹

Anak di bawah usia lima tahun rentan untuk terkena diare, disebabkan bahwa anak pada usia tersebut memiliki daya tahan tubuh yang lebih rendah dibandingkan anak yang lebih besar. Selain itu, mungkin dikarenakan pada masa ini anak mulai dikenalkan kepada berbagai macam makanan dan mulai aktif bermain.⁴ Pada usia ini juga, khususnya anak dibawah usia dua tahun, berada berada pada fase oral dimana anak memiliki kebiasaan memasukan barang-barang yang disekelilingnya ke dalam mulut sehingga hal ini dapat meningkatkan resiko infeksi *Salmonella* sp. dan *Shigella* sp..³¹

Gejala klinis penyerta diare yang dinilai dalam penelitian ini adalah demam, muntah, tinja berdarah dan tinja berlendir. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa anak dengan diare yang disertai infeksi *Salmonella* sp. mengalami gejala klinis demam (46,7%), muntah (33,3%), dan tidak ditemukan gejala tinja berdarah serta tinja berlendir sedangkan pada anak dengan diare yang disertai infeksi *Shigella* sp. mengalami gejala klinis demam (50%), muntah (25%), tinja berdarah (50%) dan tinja berlendir (37,5%). Hal ini sejalan dengan penelitian Buktiwetan, dimana pada pasien diare dengan infeksi *Salmonella* sp. mengalami demam (40%), muntah (27%) dan tidak ditemukan gejala tinja berdarah serta berlendir sedangkan pada pasien diare dengan infeksi *Shigella* sp. mengalami demam (50%), muntah (45%), tinja berdarah (30%) dan tinja berlendir (40%).¹⁷

Gejala klinis dari infeksi oleh *Salmonella* sp. atau *Shigella* sp. tergantung kepada daya tahan tubuh pejamu. Gejala klinis yang timbul dapat berupa demam, muntah, kadang disertai tinja berdarah atau berlendir jika berada pada keadaan yang berat. Gejala klinis pada responden dalam penelitian ini belum dapat dipastikan apakah merupakan manifestasi klinis dari infeksi *Salmonella* sp. atau *Shigella* sp., karena belum dilakukan pemeriksaan terhadap kemungkinan penyebab diare lainnya.^{2,21,4} Berbagai kepustakaan dan penelitian terdahulu menyatakan penyebab terbanyak diare pada anak adalah rotavirus dengan manifestasi klinis salah satunya demam dan muntah. Penelitian Chen di Taiwan menunjukkan 51,2% anak menderita diare yang disebabkan oleh virus dan 13,4%

disebabkan oleh bakteri dan infeksi campuran bakteri dan virus sebanyak 7,3%.⁶ Beberapa penyebab diare lainnya seperti jamur, parasit dan juga faktor makanan serta faktor lingkungan anak harus lebih telusuri sehingga dapat memastikan penyebab pasti dari diare.^{1,2} Diare yang disebabkan oleh infeksi *Salmonella* sp. dan *Shigella* sp. dapat didiagnosis apabila ditemukan hasil positif pada pemeriksaan spesimen tinja dan telah dilakukan pemeriksaan keseluruhan mikroorganisme termasuk virus, parasit atau mikroorganisme lainnya yang menunjukkan hasil negatif, serta telah dikonfirmasi bahwa tidak ada faktor malabsorpsi ataupun faktor alergi dan lainnya. Penelitian ini hanya dilakukan untuk mendeteksi infeksi *Salmonella* sp dan *Shigella* sp. pada tinja anak dengan diare, tetapi hasil dari penelitian ini tidak dapat digunakan untuk menjadi etiologi yang pasti dari penyebab timbulnya diare pada sampel yang diperiksa. Namun terdeteksinya infeksi *Salmonella* sp. dan *Shigella* sp. dan angka yang cukup tinggi pada anak harus menjadi perhatian. Hal ini disebabkan karena infeksi yang disebabkan oleh *Salmonella* sp. dan *Shigella* sp. dapat bersifat dorman dan nantinya akan menyebabkan diare yang berulang bahkan dapat disertai dengan gejala sistemik dari ringan hingga berat.² Dengan demikian pencegahan infeksi *Salmonella* sp. dan *Shigella* sp. melalui pemeriksaan mikrobiologi tinja pada anak sedini perlu dilakukan sehingga memungkinkan diberikannya terapi yang sesuai.

Surveilans epidemiologi dan etiologi dari mikroorganisme patogen penyebab diare sangat penting. Prevalensi yang didapatkan dapat menjadi data dasar yang rasional dengan pendekatan *evidence-based* untuk pengembangan vaksin yang efektif di suatu daerah.²⁹

KESIMPULAN

Angka kejadian infeksi *Salmonella* sp. pada anak dengan diare di Puskesmas Rawat Inap Kota Pekanbaru adalah 15,5 % sedangkan infeksi *Shigella* sp. adalah 8,3% dan paling banyak terjadi pada anak laki-laki dan pada rentang usia 1-5 tahun. Manifestasi klinik yang dapat menyertai infeksi *Salmonella* sp. adalah demam dan muntah sedangkan pada infeksi *Shigella* sp. adalah demam, muntah, tinja berdarah dan tinja berlendir.

DAFTAR PUSTAKA

1. Abdoerrachman MH, Hendarmin H, Sulaiman Z. Gastroenterologi. In: Buku kuliah ilmu kesehatan anak. Vol.1. Jakarta: Pusat penerbitan bagian ilmu kesehatan anak FK UI; 2007. h.283-311
2. Behrman, Kliegman&Arvn, Nelson. Gastroenteritis. In: Ilmu kesehatan anak Nelson. Ed. 15. Vol. II. Jakarta: Penerbit buku kedokteran EGC.
3. Soegijanto S. Ilmu penyakit anak. Diagnosa & penatalaksanaan. Ed 1. Jakarta : Salemba medika; 2000.
4. Farthing MJG. Symposium on the treatment of diarrheal disease. Diarrhea : a significant worldwide problem. Int journal of antimicrobial agents. 2000: 65-69
5. WHO. Diarrheal disease; 2009 [diakses 22 Oktober 2012]. Available from : <http://www.who.int/mediacenter/factsheets>.

6. Chen SM, Ni YH, Chen HL, Chang MH. Microbial etiology of acute gastroenteritis in hospitalized children in Taiwan. *J Formos Med Assoc* 2006 ;105
7. RISKESDAS. Prevalensi penyakit menular; 2007 [diakses tanggal 22 Oktober 2012]. Available from: <http://www.ppid.depkes.go.id/index.php>
8. Kementerian Kesehatan RI. Buletin jendela data dan informasi kesehatan. Triwulan III. Situasi diare di Indonesia. 2011
9. Dinas Kesehatan Provinsi Riau. Profil kesehatan Provinsi Riau tahun 2010. Pekanbaru; 2011
10. Kementerian Kesehatan RI. Profil data kesehatan Indonesia 2011. Jakarta; 2012
11. Oyogo BA, Subekti D, Tjaniadi P, Machpud N, Komalarini S, Setiawan B, et.al.. Enteropathogens associated with acute diarrhea in community and hospital patients in Jakarta, Indonesia. *FEMS Immunology and medical microbiology*. 2002. 139-146 (34)
12. Dinas Kesehatan Kota Pekanbaru. Rekap penderita diare Bulan Januari s/d November. 2010.
13. Bonfiglio G, Simpure J, Pignatelli S, Musumeci S, Solinas ML. Epidemiology of bacterial resistance in gastro-intestinal pathogens in a tropical area. *Int Journal of antimicrobial agents*. 2002 ; 387-389 (20)
14. Nimri LF, Elnasser Z, Batchoun R. Polymicrobial infections in children with diarrhea in a rural area of Jordan. *FEMS Immunology and medical microbiology*. 2004 ; 255-259 (42)
15. Jafari, F.dkk. Diagnosis and prvalence of enteropathogenic baceria in children less than 5 years of age with acute diarrhea in Tehran children's hospitals. *Journal of infection* ;2009.
16. Triatmodjo P. Infeksi bakteri enteropatogen pada balita penderita diare di jawa barat dan pola resistensinya terhadap beberapa antibiotik. *Cermin Dunia Kedokteran*. 1996
17. Buktiwetan, Surjawidjaja, dkk. Diare bakterial : etiologi dan kepekaan antibiotik di dua pusat kesehatan masyarakat di Jakarta. *J. Kedokteran Trisakti*. 2001
18. Lesmana M, Aidilifit M. Antimicrobial resistance of Bacterial Pathogens Associated with Diarrhea Patients in Indonesia. 2003
19. Forbes, BA., Sahm, DF., Gram negative rods related to enteric tract. In: *Clinical bacteriology*. Part II. Chapter 18. New York: 2000
20. WHO. Laboratory Protocol. Isolation of *Salmonella* and *Shigella* from faecal specimen. 2010
21. Brooks F, Butel J, Morse S. Jawetz, Melnick & Adelberg's medical microbiology. Ed.25. Lange; 2010.
22. Dahlan MS. Besar sampel dan cara pengambilan sampel dalam penelitian kedokteran dan kesehatan. Ed. 3. Jakarta: Salemba medika; 2010
23. Endriani R, Andrini F, Anggraini D, Savira M. Penuntun praktikum mikrobiologi kedokteran. Staf pengajar bagian mikrobiologi fakultas kedokteran Universitas Riau. Pekanbaru; 2010
24. WHO. Laboratory Protocol. Biochemical identification of *Salmonella* and *Shigella* using Abbreviated Panel of Test. 2010

25. Mahon, CR., Manuselis, G., General principles in clinical microbiology. Part II. Chapter 5. Specimen management.
26. Youssef, M.dkk. Bacterial, viral and parasitic enteric pathogens associated with acute diarrhea in hospitalized children from northern Jordan. FEMS Immunology and medical microbiology; 2000
27. Lesmana, Murad, dkk. Distribusi serotipe dan pola resistensi antibiotik dari isolat *Salmonella* non- tifoid di Jakarta. Universa Medicina. 2006
28. Subekti D, Lesmana M. Enterotoxigenic *Escherichia coli* and othe causes of infectious pediatric diarrheas in Jakarta, Indonesia. Southeast Asian J Trop Med Public Health 1993; 24: 420-4
29. Oyofa BA, Lesmana M, Subekti D Tjaniadi P, Larasati W, Putri M, et.al.. Surveillance of bacterial pathogens of diarrhea disease in Indonesia. Diagn Microbiol Infect Dis 2002; 227-34 (44)
30. O’Ryan M, Prado V, Pickering LK. A millennium update on pediatric diarrheal illness in the developing world. Elsevier ; 2005
31. Palupi A, Hadi H, Soenarto SS. Status gizi dan hubungannya dengan kejadian diare pada anak diare akut di RSUP DR.Sardjito Yogyakarta. 2009;6(1):1-7.
32. Adisasmito, W. Faktor resiko diare pada bayi dan balita di Indonesia: *systemic review* penelitian akademik bidang kesehatan masyarakat. 2007;11(1):1-10.