

IDENTIFIKASI PENYEBAB KEJADIAN LUAR BIASA KOLERA DI PAPUA TERKAIT KONTAK JENAZAH DAN SANITASI

Nelly Puspandari, Kambang Sariadji, dan Melati Wati

Pusat Penelitian Biomedis dan Farmasi Badan Litbang Depkes
Jln. Percetakan Negara No. 29 Jakarta Pusat. Telp. (021) 4261088
e-mail: nelly_puspa@litbang.depkes.go.id

ABSTRACT

*Cholera outbreak in District Nabire and Paniai, Papua province in May to August in 2008 killed 105 people. The aim of the research was to describe the infection of cholera through human corpse and sanitation. Bacteriological examination was conducted on rectal swabs from diarrhea victims and their contacts and sources of water from three places. The samples were cultured, isolated, examined the serology test in the Bacteriology laboratory of the Center for Research and Pharmaceuticals Biomedical Agency, National Institute of Health and Research Development Jakarta. The results showed that the occurrence outbreak in Papua Province was caused by Ogawa, subtype of *Vibrio cholera* that also contaminated the water sources. The Culture of Papuan, hugging and kissing the human corpse made the evidence of cholerae worst.*

Keywords: *Vibrio cholera, cholera, diarrhea, outbreak, Papua.*

PENDAHULUAN

Penyakit infeksi diare merupakan salah satu penyebab utama tingginya angka kesakitan dan kematian anak di dunia. Prevalensi diare di Provinsi Papua menurut data RISKESDAS tahun 2007 lebih besar dari angka prevalensi nasional 9,0%.¹ Angka kejadian diare di sebagian besar wilayah Indonesia hingga saat ini masih tinggi. Di Indonesia, sekitar 162 ribu balita meninggal setiap tahun atau sekitar 460 balita setiap harinya. Kepala Sub Direktorat Jenderal Diare dan Kecacingan Depkes mengatakan bahwa hasil Survei Kesehatan Rumah Tangga (SKRT) tahun 2004 menunjukkan angka kematian akibat diare adalah 23 per 100 ribu penduduk dan pada balita adalah 75 per 100 ribu balita. Selama tahun 2006 sebanyak 41 kabupaten di 16 provinsi melaporkan kejadian luar biasa (KLB) diare di wilayahnya. Jumlah kasus diare yang dilaporkan sebanyak 10.980, 277 di antaranya menyebabkan kematian. Hal tersebut, terutama disebabkan oleh rendahnya ketersediaan air bersih, sanitasi buruk, dan perilaku hidup tidak sehat.²

Diare akut pada manusia dapat disebabkan oleh bakteri, virus maupun parasit. Salah satu bakteri penyebab diare akut adalah *Vibrio cholera* dan biasanya penyakit yang ditimbulkan disebut kolera. Di kebanyakan daerah di India dan Bangladesh, sebagian besar dari kejadian kolera disebabkan oleh *V. cholera* O139 dan *V. cholera* O1 dari biotipe klasik yang ditemukan di Bangladesh selama dekade lalu.³ Sebagian besar infeksi yang disebabkan oleh *V. cholera* tidak menimbulkan gejala dengan masa inkubasi (mulai tertelan sampai menimbulkan gejala) selama 1-5 hari. Gejala yang khas dimulai dengan diare yang encer dan berlimpah tanpa didahului oleh rasa sakit perut, tinja yang berubah seperti air cucian beras (rice water stool) yang mengandung lendir, sel epitel usus dan bakteri *V. cholera*.^{4,5} Kemudian rasa mual muncul setelah gejala diare diikuti muntah. Kejang otot dapat terjadi disertai rasa nyeri yang mengganggu.⁵ Bentuk manifestasi klinisnya yang khas adalah dehidrasi, berlanjut dengan renjatan *hipovolemia* dan *asidosis metabolik* yang tercapai dalam waktu yang amat singkat dan dapat berakhir dengan kematian bila tidak ditanggulangi dengan baik.⁶

V. cholera termasuk bakteri gram negatif dari famili *Vibrionaceae*, berbentuk batang bengkok seperti koma dengan ukuran panjang 2–4 µm. Koch menamakannya *kommabacillus* karena bila waktu biakannya diperpanjang, bakteri ini dapat membentuk batang seperti bakteri gram negatif enterik lainnya. Bakteri ini bergerak sangat aktif karena memiliki satu *flagel polar (monotrikh)*, tidak membentuk spora. Pada kultur dijumpai koloni yang cembung, halus, bulat yang keruh dan bergranul bila disinari. Bakteri ini bersifat aerob dan fakultatif anaerob. Suhu optimum pertumbuhan adalah pada 18–37°C dan tumbuh baik pada media *Thiosulfate Citrate Bile Sucrose* (TCBS)⁵. Berdasarkan antigen O, *V. cholerae* dibedakan atas *V. cholerae* O1, *V. cholerae* non-O1, dan *V. cholerae* O139. *V. cholera* serogrup O1 terdiri atas dua biotipe, yaitu *Vibrio* klasik dan *Vibrio* El Tor dan yang terdiri dari serotipe Inaba, Ogawa, dan Hikojima (jarang ditemui). *V. cholera* O139 juga menyebabkan kolera tipikal. Gambaran klinis dari penyakit yang disebabkan oleh *V. cholera* O1 dari kedua biotipe dan yang disebabkan oleh *V. cholera* O139 adalah sama karena enterotoksin yang dihasilkan oleh organisme ini hampir sama. Pada setiap kejadian wabah atau KLB, tipe organisme tertentu cenderung dominan. Saat ini biotipe El Tor adalah yang paling sering ditemukan.³

Penyakit kolera dapat menjadi epidemi atau kejadian luar biasa yang menimpa masyarakat suatu daerah karena melebihi perkiraan. Menurut Departemen Kesehatan RI, KLB adalah timbulnya atau meningkatnya kejadian kesakitan dan/atau kematian yang bermakna secara epidemiologis pada suatu daerah dalam kurun waktu tertentu dan merupakan keadaan yang dapat menjurus pada terjadinya KLB. Pusat Komunikasi Publik Departemen Kesehatan RI melalui Direktorat Jenderal Pengendalian dan Penyehatan Lingkungan (PP&PL) menginformasikan telah terjadi KLB kolera sejak awal April hingga awal Agustus 2008 di Kabupaten Paniai dan Kabupaten Nabire Provinsi Papua dan telah menelan korban 105 penderita meninggal. Direktur Jenderal Pemberantasan Penyakit dan Penyehatan Lingkungan Departemen Kesehatan RI³ melaporkan kondisi masyarakat daerah pedalaman Papua yang masih jauh

dari hidup sehat serta kebiasaan berperilaku tidak sehat seperti minum air mentah, tidak mencuci tangan sebelum makan, jarang mandi dan berganti pakaian, biasa buang air besar tidak pada tempatnya seperti di kebun atau sungai serta terbiasa mencium dan menyentuh penderita yang meninggal akibatnya penyakit kolera sangat cepat menular, menyebar, dan mewabah ke daerah-daerah sekitarnya hingga akhirnya menimbulkan KLB kolera. Pusat Penanggulangan Krisis Depkes juga menegaskan bahwa KLB kolera ini disebabkan oleh keterbatasan sumber air, kurangnya perilaku hidup bersih dan sehat serta adanya budaya duka di pegunungan tengah dengan memeluk dan mencium jenazah, padahal pada penyakit kolera muntah dan tinja adalah sumber penularan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keterkaitan antara kontak jenazah di masyarakat Papua dengan penularan kolera dan membuktikan pencemaran sumber air minum oleh *V. cholera*.

METODOLOGI

Pelaksanaan Penelitian

Pengambilan sampel dilakukan secara potong lintang pada tanggal 22–25 Juli 2008 di Nabire dan Paniai, Papua, dengan mengambil 27 usap dubur serta wawancara terhadap penderita diare dan orang-orang yang melakukan kontak dengan penderita. Tiga macam air yang berasal dari sumber air minum juga diambil sampelnya. Pengambilan sampel dilakukan dengan usap dubur orang yang sehat dan sakit di sekitar tempat yang pernah dilakukan upacara duka dalam kurun waktu 1 minggu. Setiap orang diambil 2 usap dubur kemudian sampel dimasukkan ke dalam media transpor *cary blair* dan sampel dibawa ke laboratorium Bakteriologi Badan Litbang Kesehatan di Jakarta.

Pembuatan Media

Pembuatan media *Cary Blair* dilakukan dengan menimbang sebanyak 13 g bahan media dan dilarutkan ke dalam air sebanyak 991 ml kemudian dipanaskan sampai mendidih dan dibiarkan dingin sampai sekitar 50°C, ke dalamnya ditambahkan 1% CaCl₂ sebanyak 9 ml dan diukur pH (8.4). Sebanyak 7 ml media tersebut dimasukkan ke

dalam tabung ulir dan ditanak selama 15 menit. Untuk pembuatan media selektif *Thiosulfat Citrate Bile Salt Sucrose* (TCBS), agar sebanyak 65 g ditimbang dan dilarutkan ke dalam 1000 ml air, kemudian dipanaskan sampai mendidih, lalu didinginkan pada 45–50°C dan dituangkan tiap 15–20 ml ke dalam cawan petri. Media pembenihan *Alkaline Peptone Water* (APW) dibuat dengan cara menimbang Bacto peptone sebanyak 10 g dan NaCl 5 g dan dilarutkan ke dalam air 1000 ml, kemudian dipanaskan sampai mendidih dan diukur pH (8.6). Ke dalam tabung berulir dimasukkan 5 ml media APW tersebut, kemudian disterilkan di dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit.⁷

Untuk reaksi biokimia diperlukan media *Kligler Iron Agar*, *Motility Indole Ornithine* dan media *Sucrose semi solid*. Untuk pembuatan *Kligler Iron Agar* (KIA), media KIA ditimbang sebanyak 35 g dan dilarutkan ke dalam air 1000 ml, kemudian dipanaskan sampai mendidih dan diukur pH (7.4). Media dimasukkan ke dalam botol berulir sebanyak 7 ml, kemudian disterilkan di dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Setelah keluar dari autoklaf, tabung dimiringkan pada sudut 30–45°. Untuk pembuatan *Motility Indole Ornithine* (MIO) media, MIO ditimbang sebanyak 32 g dan dilarutkan ke dalam air 1000 ml, kemudian dipanaskan sampai mendidih dan diukur pH (6,5). Media dimasukkan ke dalam tabung berulir sebanyak 3 ml, kemudian disterilkan di dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Sedangkan untuk pembuatan *Sucrose Semi Solid* (SSS) dengan cara menimbang media SSS sebanyak 33 g dan dilarutkan ke dalam air 1000 ml, kemudian dipanaskan sampai mendidih dan diukur pH (7.4). Media dimasukkan ke dalam tabung berulir sebanyak 5 ml, kemudian disterilkan di dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit.⁷

Cara Pengambilan Sampel

Pengambilan usap dubur dilakukan dengan mencelupkan lidi kapas ke dalam media transpor Cary Blair kemudian memasukkan lidi kapas tersebut ke dalam dubur penderita sedalam 2–3 cm, setelah itu dikeluarkan lidi kapas sambil memutar berlawanan arah jarum jam. Lidi kapas yang mengandung tinja dimasukkan kembali

ke dalam media transpor *Cary Blair* kemudian ditutup rapat dan disimpan dalam suhu ruang.⁸

Pengambilan sampel air dari sumber air minum dilakukan dengan steril yang berisi media APW pekat, dibuka tutupnya, dan dibakar permukaan botol dengan sulut api. Air sebanyak sekitar 200 ml diambil dengan menggunakan gayung dan dimasukkan ke dalam botol steril yang berisi media APW pekat lalu permukaan botol dibakar kembali, kemudian botol tersebut ditutup dan disimpan pada suhu kamar.⁸

Pemeriksaan Laboratorium

Satu lidi kapas spesimen berisi usap dubur dari tabung Cary Blair diinokulasi pada media TCBS, dan satu lidi kapas yang kedua dimasukkan ke dalam tabung media APW (untuk persemaian), diinkubasi pada suhu 37°C, selama 24 jam. Koloni yang tumbuh pada media TCBS diamati dan dipilih yang berwarna kuning (*Vibrio*). Kemudian koloni tersangka dilakukan reaksi biokimia dengan ditanam pada media KIA, SSS, MIO. Pada media TCBS juga dapat tumbuh *coliform* dengan diameter koloni 1–2mm, berwarna kuning mendekati jingga, namun jika ditumbuhkan pada media KIA akan menunjukkan reaksi alkali/alkali terkadang disertai gas. Menurut Lesmana⁸ kemudian dilakukan uji Katalase, Oksidase, Lysine, Arginine dan Ornithine decarboxylase lalu inkubasi pada suhu 37°C selama 18–24 jam. Sementara media APW yang berisi lidi kapas spesimen kedua yang telah diinkubasi dilakukan penanaman pada media TCBS, lalu diinkubasi pada suhu 37°C, selama 24 jam dan dilakukan reaksi biokimia seperti di atas. Hasil reaksi spesifik *V. cholerae* yang didapat dilanjutkan dengan uji serologi.⁸

Spesimen air minum diambil dan dicampur dengan media APW pekat. Apabila campuran telah mencapai 6–8 jam pada suhu 37°C maka sesampai di laboratorium dapat ditanam langsung ke media TCBS. Jika sampel belum mencapai 6–8 jam terhitung sejak pengambilan sampel, maka sampel dieramkan lagi dalam inkubator, selanjutnya pemeriksaan dilakukan sama seperti dengan pemeriksaan usap dubur dari spesimen *Cary Blair*.⁸

Uji serologis untuk konfirmasi isolat yang diidentifikasi sebagai *V. cholerae* dilakukan dengan

reaksi aglutinasi antigen somatik (antigen O) dan menggunakan antiserum spesifik *V. cholerae* O1 (polivalen, monovalen ogawa dan inaba). Untuk uji serologis disiapkan sediaan gelas objek dan ditetaskan 1 tetes antisera polivalen *V. cholerae* terlebih dahulu, kemudian diambil spesimen dengan menggunakan ose dan dicampur dengan antisera yang telah ditetaskan. Kemudian diaduk sambil sediaan gelas digoyang-goyangkan dan dilihat ada tidaknya aglutinasi. Bila terbentuk aglutinasi dilanjutkan dengan antisera monovalen ogawa dan inaba.⁸

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan pemeriksaan bakteriologis dari 27 sampel usap dubur didapat hasil bahwa 11 usap dubur mengandung kolera. Pada kultur di media TCBS dijumpai koloni yang cembung (konveks), halus, bulat, dan keruh serta bergranul jika disinari. Hasil reaksi kimia terhadap 11 sampel usap dubur disajikan pada Tabel 1.

Sampel yang reaksi biokimianya menunjukkan *V. cholera* selanjutnya di tes secara serologi untuk mengetahui serotype *V. cholera*. Setelah

direaksikan dengan antisera Ogawa dan Inaba ternyata bakteri *V. cholera* yang telah diisolasi menunjukkan hasil aglutinasi (penggumpalan) terhadap serotype Ogawa.

Hasil pemeriksaan bakteriologis berdasarkan usia dan jenis kelamin disajikan pada Tabel 2. Hasil pemeriksaan laboratorium dari 27 tersangka kolera adalah 11 orang terinfeksi kuman *V. cholera*, 8 orang di antaranya berumur lebih dari 11 tahun, dan 3 orang berumur kurang 12 tahun. Data ini menunjukkan bahwa KLB kolera ini pada orang dewasa lebih besar dibandingkan anak-anak. Hal ini sesuai dengan pendapat oleh Suharyono⁶ bahwa pada waktu KLB kolera lebih banyak menyerang orang dewasa dibandingkan anak-anak karena mobilitas orang dewasa lebih besar dibandingkan anak-anak. Mobilitas yang besar pada orang dewasa ini juga berdampak pada penyebaran dan penularan kolera.

Menurut tim kesehatan dari Dinas Kesehatan Kabupaten Nabire, menyebarnya kolera ke desa-desa tetangga berawal dari adanya kematian warga yang terjangkit kolera di salah satu desa di Kecamatan Kamuu. Kematian tersebut mengundang kerabat dan saudaranya yang berasal dari desa-desa sekitarnya di Kecamatan yang berbeda untuk datang. Maksud kedatangan mereka adalah untuk menyatakan duka atas kematian yang terjadi pada anggota keluarganya. Pada upacara kematian anggota keluarga satu persatu memeluk dan mencium jenazah tersebut. Setelah upacara kematian selesai, dilanjutkan dengan makan bersama yang disediakan di tempat tersebut berupa daging babi dimana pengolahan makanannya juga jauh dari higienis. Mereka mengonsumsi makanan tersebut tanpa mencuci tangan terlebih dahulu. Apabila daging babi masih tersisa maka mereka membawanya ke daerahnya masing-masing untuk dimakan oleh keluarganya. Sekembali dari upacara kematian ang-

Tabel 1. Reaksi biokimia *V. cholerae* (Lesmana)⁸

REAKSI BIOKIMIA	HASIL REAKSI
Oksidase	+
Pertumbuhan tanpa penambahan NaCl	+
KIA (Kligler Iron Agar)	Alkali / Asam
MIO (Motility Indole Ornithine)	+++
SSS (Sucrose Semi Solid)	+
Lysine	+
Arginine	-
Ornithine	+
Maltose	+
Arabinose	-

Tabel 2. Distribusi kolera menurut jenis kelamin dan usia

Jenis kelamin	Usia	Hasil Usap dubur		Total
		<i>V. cholerae</i> (+)	<i>V. cholerae</i> (-)	
Laki-laki	10 bln – 11 thn	1	4	5
	12 thn – 50 thn	2	2	4
Perempuan	10 bln – 11 thn	2	5	7
	12 thn – 50 thn	6	5	11
Jumlah		11	16	27

gota keluarga yang mengikuti upacara kematian mendapatkan gejala-gejala diare setelah sampai di rumahnya atau selama perjalanan pulang. Pola penularan kuman *V. cholerae* melalui kontak dengan penderita ini menyebabkan kejadian luar biasa kolera menyebar ke daerah-daerah tetangganya.⁵

Proporsi orang yang terkena kolera adalah dewasa (75%) lebih banyak dibandingkan anak-anak (25%). Hal ini juga berkaitan dengan tradisi memeluk orang sakit dan jenazah. Menurut Tjandra,¹⁰ KLB terjadi di wilayah terpencil yang sulit mendapat air bersih penyebabnya adalah ketiadaan jamban, serta tradisi memeluk dan mencium orang sakit dan jenazah yang berpotensi menjadi sumber penularan penyakit. Tradisi ini banyak dilakukan oleh orang dewasa sehingga proporsi penderita kolera lebih banyak pada orang dewasa dari pada anak-anak.

Tabel 3 menunjukkan bahwa dari 27 jumlah usap dubur yang diperiksa, ada 12 (44,44%) yang menderita kolera. Dari 16 usap dubur yang diambil dari orang yang sehat ternyata ada dua orang (12,5%) yang usap duburnya mengandung *V. cholera*. Sebagian besar infeksi yang disebabkan *V. cholera* tanpa gejala (asymptomatic) atau terjadi diare ringan dan penderita *carrier* masih dapat beraktivitas seperti biasa.⁵

Penderita *carrier* merupakan penjamu *V. cholera* selama periode antarepidemik, yaitu periode saat tidak ada penderita kolera, namun *carrier* dapat mengontaminasi sumber air dan makanan yang mereka sentuh sehingga dapat menularkannya kepada orang lain. Pada masyarakat Nabire dan Paniai, air minum ber-

asal dari air hujan yang ditampung serta sumber mata air terbuka sehingga sangat rentan sekali terkontaminasi oleh *carrier*.

Menurut Entjang,¹¹ penyebaran penyakit kolera melalui makanan, minuman, dan sumber air yang terkontaminasi dapat terjadi karena makanan/minuman dimasak kurang matang atau sengaja dimakan mentah misalnya sayuran tanpa dicuci terlebih dahulu, makanan/alat-alat makan dihindangi lalat yang memindahkan bibit penyakit, tidak cuci tangan sebelum makan, buang air besar sembarangan/tidak pada tempatnya, misalnya di kali atau di kebun, makanan/alat-alat makan disediakan oleh orang yang mengandung bibit penyakitnya, terutama *carrier*.

Tabel 4 menunjukkan bahwa sampel yang berasal dari penampungan air hujan telah tercemar oleh tinja. Hal ini dibuktikan dengan ditemukannya bakteri *E. coli* dan *V. cholera* yang bersumber dari tinja. Bakteri ini banyak hidup di permukaan air yang terkontaminasi oleh tinja^{5,11} sehingga air memegang peran utama dalam kejadian luar biasa, penularan terutama di daerah pedesaan tempat kolera berjangkit sebagai endemik. Di Chandigarh, India Utara terjadi beberapa kali KLB dalam kurun waktu 5 tahun (2002–2008). Hal ini terjadi karena sumber air minum yang terkontaminasi bakteri *V. cholera* O1 type El Tor.¹² Menurut M.S Islam, *V. cholera* dapat hidup dalam plankton di lingkungan air. hal ini telah dibuktikan dengan isolasi *V. cholera* O1 dari 40% sampel plankton di Banglades dari ekosistem air.¹³

Sumber air di Dogemani dan Makademi (kabupaten Nabire) yang tidak terkontaminasi

Tabel 3. Jumlah pengidap kolera yang menderita sakit dan tidak

Sakit/diare	<i>Vibrio cholera</i> (+)	<i>Vibrio cholera</i> (-)	Jumlah
Ya	10	1	11
Tidak	2	14	16
Jumlah	12	15	27

Tabel 4. Hasil pemeriksaan bakteriologis sampel air yang berasal dari sumber air desa.

Sumber Air	Desa	Hasil Pemeriksaan	Jlh penderita
Penampungan air minum bersumber air hujan	Epo	<i>V. cholera</i> tipe Ogawa, coliform	1
Penampungan air minum bersumber air hujan	Dogemani	Negatif	9
Penampungan air minum bersumber mata air	Makademi	Negatif	1

V. cholera dan *coliform* memperkuat kemungkinan penularannya secara kontak langsung dengan jenazah penderita kolera saat terjadi upacara duka. Berdasarkan informasi dari Dinas Kesehatan Nabire dan Paniai pada ketiga tempat tersebut, satu minggu sebelumnya pernah dilakukan upacara duka. Menurut Fernandez dan Luth dalam budaya masyarakat Papua apabila terjadi kematian maka kematian akan menimbulkan duka cita yang mendalam dan diiringi oleh tangisan dari anggota keluarga dan kerabatnya sehingga anggota keluarga yang ditinggalkan segera berebut memeluk anggota keluarganya yang meninggal dan keluar rumah dengan mengguling-gulingkan dirinya.¹⁰

KESIMPULAN

Kejadian luar biasa kolera di Nabire dan Paniai telah menewaskan 105 orang penduduk dalam kurun waktu April sampai dengan Agustus tahun 2008. Perilaku kontak jenazah saat upacara duka merupakan penyebab yang paling dalam berperan kejadian ini. Sumber air minum yang tercemar dan penderita *carrier* merupakan penyebab yang turut berperan dalam epidemik ini. Pengobatan yang tuntas, investigasi pemeriksaan laboratorium, perbaikan sanitasi lingkungan serta kerja sama dari pemerintah dan masyarakat diharapkan dapat memutus mata rantai penyebaran kolera.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih diucapkan kepada Kepala Pusat Penelitian Biomedis dan Farmasi Departemen Kesehatan, Melati Wati, AMAK, Sri Sugianingsih, AMAK laboratorium Bakteriologi yang telah membantu penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- ¹Departemen Kesehatan. 2008. *Laporan Hasil Riset Kesehatan Dasar RISKESDAS* Indonesia tahun 2007.
- ²Ita. *Kasus Diare di Indonesia*. 2008. (www.piogama.ugm.ac.id, diakses tanggal 9 Juni 2008).
- ³Direktorat Jenderal Pemberantasan Penyakit dan Penyebaran Penyakit Lingkungan Depkes RI. 2009. *Vibrio cholera* serogrup O1 dan O139. (www.pppl.depkes.go.id), diakses tanggal 8 Juni 2009).
- ⁴World Health Organization. 2009. Cholera. (www.who.org), diakses tanggal 8 Juni 2009).
- ⁵Amelia, S. 2005. *Vibrio cholera*. (www.library.usu.ac.id, diakses tanggal 5 Juni 2008).
- ⁶Soemarsono, H. 1996. Kolera: dalam *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam*. Jakarta: Balai Penerbit FKUI.
- ⁷Pusat Penelitian Biomedis dan Farmasi Litbangkes. 2009. *Standard Operating Procedure*. Jakarta.
- ⁸Lesmana M. 2003. *Vibrio & Campylobacter*. Jakarta: Universitas Trisakti.
- ⁹Fernandez, D., Luth, N. 1996. *Antropologi*. Jakarta: PT Galaxy Puspa Mega.
- ¹⁰KLB. 2009. Diare, Efektifitas Turun Kampung Dipertanyakan. (www.sanitasi.or.id), diakses tanggal 1 Juni 2009).
- ¹¹Entjang, I. 2000 *Ilmu Kesehatan Masyarakat*. Bandung: PT Citra Aditya Bakti.
- ¹²Todar, K. 2009. *Vibrio cholerae* dan Asiatic cholerae. www.textbookofbacteriology.net, diakses tanggal 1 Juni 2009.
- ¹³Mishra, A., N. Taneeja, dan A. Sharma. 2009. Surveillance for *Vibrio cholerae* and their virulence genes in freshwater environment in India. *Prosiding Asian conference on diarrhoeal diseases and Nutrition*. Yogyakarta, 25–27 May 2009.
- ¹⁴Islam, M.S., D. Paul dan M.M. Hoq. 2009. Abundance and genetic diversity of *Vibrio cholera* isolated from plankton in freshwater habitat in bangladeh. *Prosiding Asian conference on diarrhoeal diseases and Nutrition*. Yogyakarta, 25–27 May 2009.