

KUALITAS MIKROBIOLOGIS AIR SUNGAI DAN PIPA DISTRIBUSI DI KABUPATEN ACEH BESAR DAN KOTA BANDA ACEH

Ignasius D.A. Sutapa, dan Tri Widiyanto

Pusat Penelitian Limnologi – LIPI

Email : ignasdas@yahoo.co.id

Diterima redaksi : 3 Februari 2014, disetujui redaksi : 5 Agustus 2014

ABSTRAK

Air merupakan salah satu sumber daya alam yang memiliki fungsi sangat penting bagi kehidupan. Tujuan dari penelitian ini adalah mengkaji kondisi sumber daya air dan sistem penyediaan air bersih di Kabupaten Aceh Besar dan Kota Banda Aceh. Sumber daya air berupa sungai dan danau mengalami kerusakan pasca bencana tsunami. Salah satu parameter penting kualitas air adalah kondisi mikrobiologis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat Coliform di semua titik pengambilan air sungai. Jumlah populasi bakteri Coliform yang paling tinggi terdapat pada Sungai Krueng Raya Muara sebanyak 3100 koloni/ 100mL. Bakteri fekal Coliform tertinggi terdapat pada Sungai Simpang Surabaya sebanyak 1600 koloni/ 100mL dan bakteri fekal Streptococcus tertinggi terdapat pada Sungai Krueng Raya I sebanyak 420 koloni/ 100mL. Pipa distribusi daerah Lampaseh tercemar oleh total Coliform sebanyak 140 koloni/ 100 mL dan fekal Streptococcus sebanyak 80 koloni/ 100 mL. Sumur dangkal daerah Lampaseh tercemar bakteri total Coliform sebanyak 850 koloni/ 100 mL dan fekal Streptococcus sebanyak 190 koloni/ 100 mL. Kondisi perairan sungai di Banda Aceh hampir seluruhnya perlu dilakukan pengolahan lebih lanjut untuk dapat digunakan sebagai sumber air baku untuk air bersih, termasuk pipa distribusi dan sumber air sumur daerah Lampaseh.

Kata kunci : kualitas air, sungai, total Coliform, fekal Coliform, fekal Streptococcus

ABSTRACT

MICROBIOLOGICAL QUALITY OF RIVERS WATER AND WATER DISTRIBUTION PIPE WATER IN ACEH BESAR AND BANDA ACEH.

Water is one of natural resource which has a very important function for life. The purpose of this study is to assess the condition of water resources and water supply systems in Aceh Besar and Banda Aceh. Water resources such as rivers and lakes were damaged due to the tsunami disaster. One of important parameters of the water quality is microbiological condition. The results showed that coliform was found in all water samples collected from river. The highest population of total coliform bacteria found in Krueng Muara river, as many as 3100 colonies / 100ml. The highest fecal coliform bacteria is about 1600 colonies /100mL found at Simpang Surabaya river, while the highest fecal streptococcus bacteria is about 420 colonies / 100mL found at the Krueng I river. Water piping in Lampaseh was polluted by a total coliform of 140 colonies / 100 mL, and fecal Streptococcus of 80 colonies / 100 mL. Lampaseh's shallow wells were contaminated by a total coliform bacteria of 850 colonies / 100 mL and fecal Streptococcus of 190 colonies / 100 mL. The water conditions of the rivers in Aceh Besar and Banda Aceh need further treatment for its expediency as a source of raw water, include water distribution pipes and wells in Lampaseh.

Keyword : water quality, river, total Coliform, fekal Coliform, fekal Streptococcus

PENDAHULUAN

Air merupakan salah satu sumber daya alam yang memiliki fungsi sangat penting bagi kehidupan dan perikehidupan manusia, serta untuk memajukan kesejahteraan umum, sehingga merupakan modal dasar dan faktor utama pembangunan (PP No 82 TAHUN 2001). Oleh karena itu, diperlukan pelestarian fungsi air, pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air secara bijak untuk kepentingan generasi sekarang dan mendatang. Salah satu faktor yang dapat merusak kualitas air adalah bencana alam.

Provinsi Nangroe Aceh Darussalam telah mengalami bencana alam, gempa dan tsunami. Sejumlah 278.961 rumah, baik modern, semi modern maupun tradisional rusak dan hancur. Pusat kerusakan dan kehancuran terjadi pada dua hingga tiga mil di zona sepanjang pantai barat; Kota Banda Aceh, Aceh Jaya, Aceh Besar, Kota Sabang. Sepanjang 6.891 km jalan mengalami kerusakan, baik jalan negara, Provinsi, Kabupaten maupun jalan kecamatan/desa. Selain itu, diperkirakan 209 *treatment plant production*, 32 *water tank truck*, 313 km jaringan perpipaan, 60.000 buah sumur gali dan 14.998 buah sumur pompa tangan turut mengalami kerusakan parah. Gempa bumi dan tsunami telah merusak sekitar 91% prasarana sanitasi termasuk 85% jaringan pipa, instalasi pengolahan air dan fasilitas lainnya hancur (Kementrian Lingkungan Hidup RI. 2005). Instalasi pengolahan air yang terdapat di Banda Aceh dilaporkan hanya satu dari dua yang masih dapat beroperasi dengan kondisi jaringan pipa distribusi diperkirakan 75 % mengalami kerusakan. Sumber daya air berupa sungai dan danau juga mengalami kerusakan.

Keberadaan air bersih sangatlah diperlukan pada penanganan pasca

bencana. Namun, infrastruktur air bersih tidak luput dari kerusakan. Secara umum, dampak bencana gempa bumi dan tsunami di bidang prasarana dan sarana air bersih antara lain (Kementrian Lingkungan Hidup RI. 2005) : (1) Kerusakan terjadi pada prasarana dan sarana yang ada seperti bangunan *intake*, instalasi dan jaringan distribusi. (2) Kerusakan terjadi pada daerah yang tidak terlalu jauh dari garis pantai. (3) Tingkat kerusakan hingga mencapai 90% dan (4) Terjadi masalah dalam biaya operasional.

Air bersih merupakan kebutuhan vital bagi manusia. Namun, air bersih, baik berasal dari permukaan dan tanah, dikhawatirkan tercemar pasca bencana. Pemantauan yang telah dilakukan oleh Kementerian Lingkungan Hidup terhadap kualitas air permukaan di Banda Aceh dengan mengambil sampel air sumur, air tanah, air sungai, air laut menunjukkan bahwa kondisi air berwarna coklat sampai kehitaman, keruh, dan berbau. Adapun pencemaran ini terjadi akibat (1) Kontaminasi air laut ke dalam air tanah, (2) Kontaminasi jenazah manusia dan bangkai hewan di badan air, serta aliran air hujan yang terkontaminasi jenazah manusia dan bangkai hewan, (3) Genangan sisa air tsunami, (4) Kontaminasi mikroorganisme patogen dan infeksius dalam air tanah dan air sumur dan (5) Terlepasnya material limbah dari tangki penimbunan bahan-bahan yang bersifat limbah berbahaya dan beracun (B3) (Hauser 2002).

Pengadaan air bersih untuk kepentingan rumah tangga seperti minum, mandi, dan sebagainya harus memenuhi persyaratan yang sudah ditentukan peraturan internasional ataupun peraturan nasional dan setempat. Persyaratan kualitas air bersih di Indonesia merujuk pada Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 tentang

Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. Setiap komponen yang diperkenankan berada di dalamnya harus sesuai.

Berdasarkan pentingnya peran air dalam kebutuhan masyarakat maka diperlukan deskripsi kualitas air pasca bencana. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah mengkaji kondisi sumber daya air dan sistem penyediaan air bersih di Kabupaten Aceh Besar dan Kota Banda Aceh, terutama dari parameter kualitas mikrobiologis yang merupakan parameter penting untuk menilai kelayakan air baku sebagai sumber air bersih bagi masyarakat setempat.

BAHAN DAN METODE

Sampel berupa air yang diambil dari setiap lokasi yang telah ditentukan, dengan menggunakan metode sesuai standar yang berlaku (BSN, 2008, SNI 6989.57:2008). Terdiri atas sebelas sungai dan tiga daerah distribusi. Pengujian kuantitas biologis, sampel diambil dengan menggunakan botol steril tertutup yang dimasukkan ke dalam air kemudian dibuka di dalam air. Setelah botol terisi penuh botol ditutup didalam air dan

dikeluarkan dari air. Setiap sampel dilakukan uji mikrobiologis dengan menggunakan bakteri indikator pencemar diantaranya : *Coliform*, fekal *Coliform* dan fekal *Streptococcus*. Data kualitas mikrobiologi air selanjutnya disandingkan dengan standard sesuai dengan PP RI No. 82/2001 untuk air sungai. Lokasi pengambilan sampel air sungai maupun air pipa distribusi ditampilkan dalam Tabel 1. Adapun metode yang digunakan untuk melakukan uji kuantitatif maupun kualitatif untuk setiap bakteri indikator disampaikan dalam paragraf berikut (Oliver 1999, Hurst *et al*, 2002).

Coliform dan Fekal Coliform

Untuk melakukan uji kuantitatif, digunakan membran selulosa asetat berpori 0.45 mikron diletakkan pada alat penyaring dengan menggunakan pinset. Sampel air disaring dengan volume 100 mL dan 50 mL pada bak-bak pengolahan. Sedangkan air sumber disaring dengan volume 1, 10 dan 50 mL. Sampel air 1 mL diencerkan terlebih dahulu dengan akuades steril. Setelah disaring, membran diambil dan diletakkan pada cawan petri yang berisi media. Media yang digunakan untuk *Coliform* yaitu

Tabel 1. Lokasi pengambilan sampel air

No	Lokasi	Keterangan
1	Krueng Raya I	air sungai
2	Krueng Raya Muara	air sungai
3	Krueng Angan	air sungai
4	Krueng Aceh – Banjir Kanal Bawah	air sungai
5	Krueng Aceh – Banjir Kanal Atas	air sungai
6	Tanjung	air sungai
7	Krueng Raba – Bailley	air sungai
8	Simpang Surabaya	air sungai
9	Jembatan Peunayong	air sungai
10	Jembatan Lampaseh	air sungai
11	Krueng Raya III	air sungai
12	Lampaseh	air pipa distribusi
13	Krueng Raya	air pipa distribusi
14	Desa Tanjung	air pipa distribusi

mEndo dan untuk *fekal Coliform* yaitu mFC. Cawan petri diinkubasi selama 24 jam pada temperatur 35 ± 0.5 °C untuk *Coliform* dan selama 24 jam dengan temperatur 44.5 ± 0.5 °C untuk *fekal Coliform*. Koloni berwarna merah dengan penampakan metalik menandakan uji positif untuk *Coliform*. Koloni berwarna biru menandakan uji positif untuk *fekal Coliform*. Jumlah koloni pada membran filter dihitung dengan *colony counter*.

Uji kualitatif dilakukan dengan prosedur : koloni-koloni yang tumbuh pada media mEndo dan mFC kemudian diinokulasikan pada media laktosa cair dengan tabung durham di dalamnya dan endo agar. Uji positif pada media laktosa cair dan nutrien agar ditandai dengan terbentuknya gas. Gas tersebut akan terlihat pada tabung durham. Sedangkan pada media endo agar akan tumbuh koloni berwarna merah untuk *Coliform* dan merah metalik untuk *fekal Coliform*. Selain itu, dilakukan juga pengecatan gram. Bakteri *Coliform* termasuk bakteri gram negatif dan berbentuk batang.

Fekal *Streptococcus*

Membran selulosa asetat berpori 0.22 mikron steril diletakkan pada alat penyaring dengan menggunakan pinset. Sampel air disaring dengan volume 100 mL dan 50 mL pada bak-bak pengolahan. Sedangkan air sumber disaring dengan volume 1, 10 dan 50 mL. Untuk sampel air 1 mL diencerkan terlebih dahulu dengan akuades. Setelah

disaring, membran diambil dan diletakkan pada cawan petri yang berisi media KF *Streptococcus*. Cawan petri diinkubasikan selama 48 jam pada temperatur 35 ± 0.5 °C. Koloni berwarna merah dan merah muda kemudian dihitung dengan *colony counter*. Uji kualitatif dilakukan dengan pewarnaan gram. Hasil pengecatan gram terlihat bakteri dengan bentuk bulat dan berwarna ungu atau biru.

Penentuan Kriteria Mutu Air

Data kualitas mikrobiologi air yang sudah diperiksa selanjutnya disandingkan dengan standard berdasarkan PP RI No. 82/2001. Persyaratan PP RI No. 82/2001 dapat dilihat pada Tabel 2.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Air minum yang aman dibutuhkan oleh masyarakat dan lingkungan yang sehat. Air tersebut merupakan air yang bebas dari bakteri patogen yaitu bakteri yang merugikan manusia. Bakteri coliform digunakan sebagai indikator kebersihan air dari segi kualitas mikrobiologis. Adanya bakteri kelompok coliform mengidentifikasikan bahwa terdapat bakteri patogen pada air tersebut. Sebaliknya, apabila tidak terdapat bakteri coliform pada air menunjukkan bahwa sangat rendah bakteri patogen dalam air tersebut. Hasil dari uji total coliform dapat dijadikan cerminan untuk menilai tingkat keamanan air (New Hampshire Department of Environmental 2010).

Tabel 2. Klasifikasi kelas air parameter mikrobiologi berdasarkan PP RI No. 82/2001

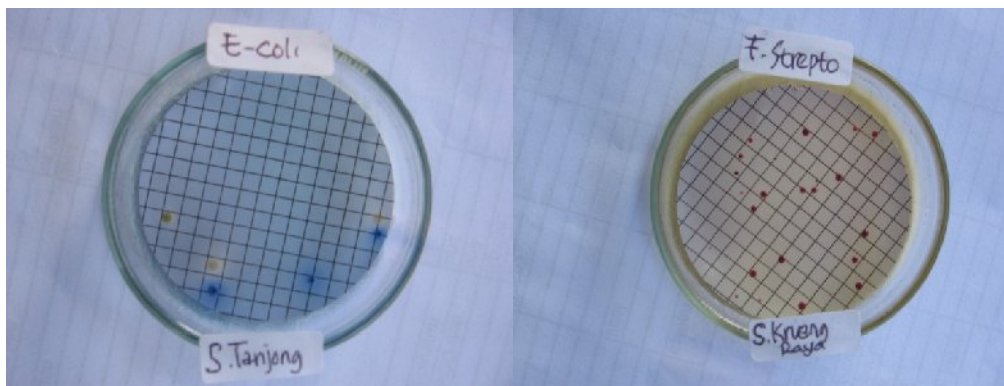
Parameter	Satuan	Kelas			
		I	II	III	IV
Fekal Coliform	Koloni / 100 mL	100	1000	2000	2000
Total Coliform	Koloni / 100 mL	1000	5000	10000	10000

Bakteri Coliform adalah jenis bakteri yang umum digunakan sebagai indikator penentuan kualitas sanitasi makanan dan air. Organisme indikator digunakan karena ketika seseorang terinfeksi oleh bakteri patogen, orang tersebut akan mengekskresi organisme indikator jutaan kali lebih banyak dari pada organisme patogen. Hal inilah yang menjadi alasan untuk menyimpulkan bila tingkat keberadaan organisme indikator rendah maka organisme patogen akan jauh lebih rendah atau bahkan tidak ada sama sekali (Servais 2007). Gambar 1 menunjukkan foto koloni bakteri coliform dan streptococcus hasil analisa.

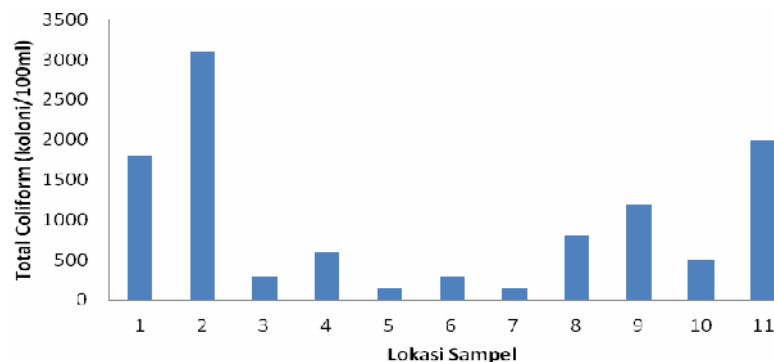
Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah bakteri *Coliform* berkisar antara 150 – 3100 koloni/ 100 mL sampel

(Gambar 2). Jumlah tertinggi sebanyak 3100 koloni/100 mL ditemukan di Krueng Raya Muara dan terendah 230 koloni/100 mL di S. Krueng Aceh – Banjir Kanal Atas. Kelompok air daerah distribusi jumlah tertinggi sebesar 140 koloni/100 mL di air bersih Lampaseh dan terendah 0 koloni/100 mL di air bersih Krueng Raya dan Desa Tanjong. Air sumur dangkal di Lampaseh tercemar sebanyak 850 koloni/100 mL.

Hasil pengujian sampel air sungai dapat dikategorikan menjadi dua kelas berdasarkan baku mutu air menurut PP 82/2001. Sungai Krueng Raya I, Krueng Raya Muara, Jembatan Peunayong dan Krueng Raya III termasuk kategori kelas II (1000 koloni/100mL <*Coliform*< 5000 koloni/100mL). Sedangkan sungai lainnya



Gambar 1. Dokumentasi hasil uji bakteri fekal *Coliform* dan fekal *Streptococcus*



Gambar 2. Hasil uji total *coliform* berdasarkan lokasi pengambilan sampel air sungai

termasuk kategori kelas I (*Coliform* < 1000 koloni/100mL) (Tabel 3). Seperti dijelaskan dalam PP 82/2001 bahwa hanya kategori kelas I yang dapat digunakan sebagai air bakti air minum. Air kategori kelas II digunakan prasarana/sarana rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan dan mengairi pertanaman.

Hasil pengujian sampel air sungai dapat dikategorikan menjadi tiga kelas berdasarkan baku mutu air menurut PP 82/2001 (Tabel 4). Kelas I terdiri atas Sungai Krueng Raya Muara, Krueng Angan, Krueng Aceh – Banjir Kanal Bawah, dan Krueng Raba – Bailley (Fekal *Coliform* ≤ 100 koloni/100mL). Sungai Simpang Surabaya tergolong kelas III

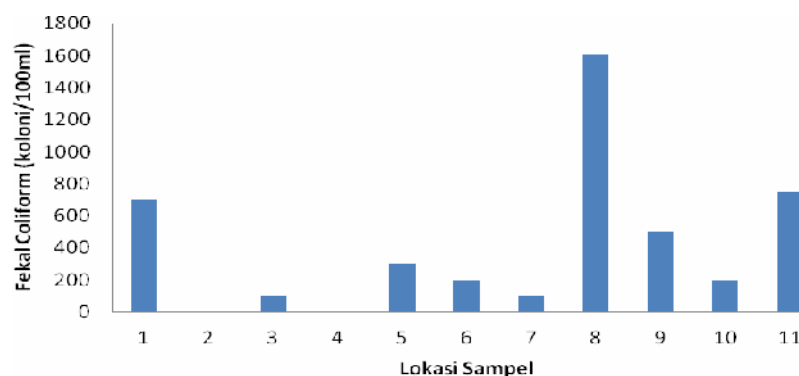
Tabel 3. Hasil klasifikasi kelas air parameter total *coliform* berdasarkan PP RI No. 82/2001

Kelas	Sungai
I	Krueng Angan, Krueng Aceh – Banjir Kanal Bawah, Krueng Aceh – Banjir Kanal Atas, Tanjung, Krueng Raba – Bailley, Simpang Surabaya, Jembatan Lampaseh
II	Krueng Raya I, Krueng Raya Muara, Jembatan Peunayong, Krueng Raya III

Hasil pengukuran jumlah bakteri Fekal *Coliform* berkisar antara 0 – 1600 koloni/ 100 mL sampel (Gambar 3). Total Fekal *Coliform* terendah terdapat pada Sungai Krueng Raya Muara dan Krueng Aceh – Banjir Kanal Bawah. Sedangkan total Fekal *Coliform* tertinggi terdapat pada Sungai Simpang Surabaya. Kelompok air daerah distribusi jumlah tertinggi sebesar 80 koloni/100 mL di air bersih Lampaseh dan terendah 0 koloni/100 mL di air bersih Krueng Raya dan Desa Tanjong. Pada kelompok sumur dangkal, jumlah bakteri Fekal *Coliform* tertinggi berada di sumur Lampaseh yaitu sebanyak 190 koloni/100 mL air.

(1000 koloni/100 mL ≤ Fekal *Coliform* ≤ 2000 koloni/100mL). Sedangkan 6 sungai lainnya tergolong kelas II (100 koloni/100 mL ≤ Fekal *Coliform* ≤ 1000 koloni/100mL).

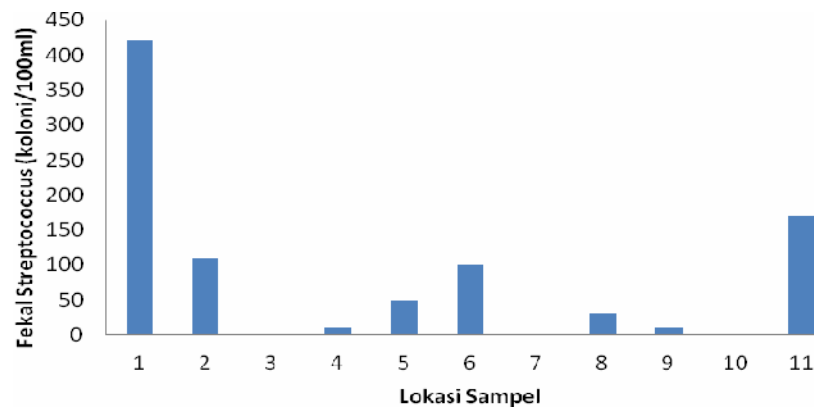
Jumlah bakteri *Streptococcus* berkisar antara 0 sampai dengan 420 koloni/100 mL (Gambar 4). Kelompok sungai, jumlah tertinggi sebesar 420 koloni/100 mL di Krueng Raya dan terendah 0 koloni/100 mL di Krueng Angan, Krueng Raba dan Jembatan Lampaseh. Tidak terdeteksi bakteri *Streptococcus* pada kelompok air distribusi dan sumur.



Gambar 3 Hasil uji *fekal coliform* berdasarkan lokasi pengambilan sampel air sungai

Tabel 4. Hasil klasifikasi kelas air parameter *fekal coliform* berdasarkan PP RI No. 82/2001

Kelas	Sungai
I	Krueng Raya Muara, Krueng Angan, Krueng Aceh – Banjir Kanal Bawah, dan Krueng Raba – Bailley
II	Krueng Raya I, Krueng Aceh – Banjir Kanal Atas, Tanjung, Jembatan Peunayong, Jembatan Lampaseh, Krueng Raya III
III	Simpang Surabaya

Gambar 4 Hasil uji *fekal Streptococcus* berdasarkan lokasi pengambilan sampel air sungai

Hasil analisis bakteri memperlihatkan bahwa hampir di setiap titik pengambilan air yang berasal dari sungai memperlihatkan adanya *fekal Coliform* yang positif. Jumlah populasi bakteri *Coliform* yang paling tinggi terdapat pada Sungai Krueng Raya Muara (3100 koloni/100 mL), kemudian diikuti oleh Sungai Krueng Raya III (2000 koloni/100 mL) dan Krueng Raya I (1800 koloni/100 mL).

Sungai Krueng Raya Muara dan Krueng Raya terletak pada bagian muara. Faktor lokasi inilah yang menyebabkan tingginya populasi *Coliform* pada air sungai. Terjadi penimbunan limbah masyarakat dari aktivitas penduduk pada bagian hilir sungai tersebut, serta sisa-sisa limbah akibat bencana tsunami yang terjadi sebelumnya, sehingga terakumulasi di Sungai Krueng Raya Muara, Krueng Raya I dan Krueng

Raya III. Limbah memiliki pengaruh besar terhadap kualitas air, karena salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas sumber air dari sungai – sungai Indonesia umumnya adalah tercemar berat oleh limbah yang berasal dari penduduk (PUSAIR 2004). Pada lokasi sungai tersebut juga terdapat aktivitas budidaya udang/bandeng (tambak). Aktivitas budidaya udang/bandeng dapat menambah kontribusi yang cukup tinggi terhadap populasi bakteri. Budidaya udang/bandeng memberikan kandungan nutrisi untuk pertumbuhan bakteri.

Bakteri fekal *Coliform* tertinggi didapat dari Sungai Simpang Surabaya. Tinggi populasi bakteri tersebut disebabkan aktivitas masyarakat di sekitar sungai karena jumlah bakteri fekal *Coliform* sangat dipengaruhi oleh aktivitas manusia (Rompere *et al* 2002). Sungai ini sering digunakan untuk kegiatan cuci,

mandi dan buang air besar masyarakat. Pada daerah tersebut terdapat jamban umum di pinggir sungai yang digunakan oleh masyarakat sekitar. Berbeda dengan lokasi sampel sungai lainnya yaitu tidak terdapat jamban umum di sekitar sungai. Inilah penyebab perbedaan hasil uji bakteri fekal *Coliform* dari Sungai Simpang Surabaya dengan sungai lain.

Fekal *Streptococcus* merupakan kelompok bakteri yang meliputi *E. faecalis*, *E. faecium*, *S. bovis*, *E. avium*, *S. equines*, *S. mitis*, *S. salivarius* (Leclerc *et al.* 1996). Habitat alami organisme ini adalah saluran usus manusia dan hewan. Fekal *Streptococcus* telah dipelajari secara ekstensif bukan hanya karena indikator kontaminasi feses dan perannya dalam pembusukan makanan, tetapi karena pengaruh bakteri ini host fisiologi dan nutrisi sebagai agen langsung atau tidak langsung pembawa penyakit pada manusia (Riaz 2005). Hasil penelitian ditemukan bahwa populasi fekal *Streptococcus* tertinggi terdapat di Sungai Krueng Raya I (Gambar 3) dan tidak ditemukannya bakteri fekal *Streptococcus* pada pipa distribusi. Oleh karena itu, kemungkinan penyebaran penyakit lebih tinggi pada air Sungai Krueng Raya I dibandingkan dengan sungai lainnya seiring dengan tingginya populasi fekal *Streptococcus*.

Kualitas air pipa distribusi yang dianalisis berasal dari tiga sampel daerah yaitu Lampaseh, Krueng Raya dan Desa

Tanjung. Hanya daerah Lampaseh yang tercemar oleh bakteri *coliform* dan fekal *coliform* (Tabel 5). Semua pipa distribusi tergolong air baku kelas menurut PP No. 82/2001 karena memiliki kandungan Total *Coliform* < 1000 koloni/100 mL dan Fekal *Coliform* < 100 koloni/100 mL. Pipa distribusi Krueng Raya dan Desa Tanjung memenuhi syarat air minum berdasarkan PerMenKes No. 492 Tahun 2010 karena tidak mengandung bakteri Total *Coliform* dan Fekal *Coliform*. Pipa distribusi daerah Lampaseh yang tercemar oleh bakteri diikuti juga oleh tercemarnya sumur dangkal daerah Lampaseh. Sampel pada sumur dangkal daerah Lampaseh tercemar bakteri sebanyak 850 koloni total *Coliform* dalam 100 mL dan 190 koloni Fekal *Coliform* dalam 100 mL. Hasil ini besar kemungkinan disebabkan karena terjadi kerusakan pipa distribusi di Lampaseh sehingga air dari saluran pipa distribusi tercemar oleh bakteri.

KESIMPULAN

Hasil studi analisis bakteri yang dilakukan di wilayah bencana pasca tsunami, menunjukkan bahwa di setiap titik pengambilan air yang berasal dari sungai terdapat bakteri *Coliform*. Beberapa faktor yang menjadi penyebab diantaranya : bencana tsunami yang merusak saluran distribusi air dan kemungkinan membawa limbah domestik di wilayah muara dan sekitarnya serta aktivitas penduduk sehari-hari. Jumlah

Tabel 5. Hasil uji kualitas mikrobiologis air berdasarkan lokasi pengambilan sampel pipa distribusi

Lokasi sampel	Bakteri		
	Total <i>Coliform</i>	Fekal <i>Coliform</i>	Fekal <i>Streptococcus</i>
Lampaseh	140	80	0
Krueng Raya	0	0	0
Desa Tanjung	0	0	0

populasi bakteri *Coliform* tertinggi terdapat pada Sungai Krueng Raya Muara sebanyak 3100 koloni/100 mL. Tingginya populasi bakteri *Coliform* di lokasi ini kemungkinan juga disebabkan karena lokasi sungai yang berada di muara sungai dan adanya budidaya udang/bandeng. Hampir di semua titik pengambilan air terdapat Fekal *Coliform* dan Fekal *Streptococcus*. Sementara itu, Sungai Simpang Surabaya tercemar bakteri Fekal *Coliform* tertinggi sebesar 1600 koloni/100 mL. Berdasarkan data kualitas mikrobiologis air maka kondisi perairan sungai di Banda Aceh hampir seluruhnya perlu dilakukan pengolahan lebih lanjut untuk dapat digunakan sebagai sumber air baku untuk air bersih, termasuk pipa distribusi dan sumber air sumur daerah Lampaseh.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Pusat Penelitian Limnologi – LIPI yang telah memfasilitasi kegiatan penelitian ini. Penulis juga mengucapkan terimakasih juga kepada: Bpk. Djoko Santoso yang telah membantu pengambilan sampel di lapangan, Bp. Ir. Daryanto MSi yang telah membantu memberikan informasi terkait peta sumber air baku di wilayah Aceh, serta teknisi Laboratorium Hidrokimia dan Laboratorium Mikrobiologi Pusat Penelitian Limnologi – LIPI, yang telah membantu melakukan analisa kualitas air.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Standarisasi Nasional 2008. SNI 6989.57:2008, Metoda Pengambilan Contoh Air Permukaan

- Hauser, B.A., 2002, *Drinking Water Chemistry, A Laboratory Manual*, Lewis Publisher, London
- Hurst, C.J., G.R. Knudsen, M.J. Mc Inerney, L.D Stenzenbach, M.V Walter, 2002. *Manual of Environmental Microbiology*. Second Edition. ASM Press. Washington, D.C. pp 205, 206, 210, 211, 280, 281
- Kementrian Lingkungan Hidup Republik Indonesia. 2005. Laporan Pengelolaan Lingkungan Pasca Bencana Gempa dan Tsunami di Propinsi Nangroe Aceh Darusalam (NAD) dan Sumatera Utara.
- Leclerc, H., Ladevriese, D.A. Mossel, 1996. Taxonomical Changes in Intestinal (faecal) Eenterococci and Streptococci: Consequences on their use as Indicators of Faecal Contamination in Drinking Water. *J. appl. Bact.*, 81: 459-466.
- NEW HAMPSHIRE DEPT OF ENVIRONMENTAL SERVICES, 2010. Interpreting the Presence of Coliform Bacteria in Drinking Water. Drinking Water and Groundwater Bureau and the New Hampshire Water Well Board. Concord
- Oliver, J.D., 1999. The Viable But Non Culturable State and Cellular Resuscitation In C.R. Bell, M.Brylinsky, and P.J.Green. *Microbial Biosystems: New Frontiers. Atlantic Canada Soc.Microb.Ecol.* 723-730
- Pemerintah Republik Indonesia, 2001. Peraturan Pemerintah Nomor: 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air, Jakarta
- PUSAIR, 2004. *Status Mutu Air Sungai*. Jakarta: Pusat Litbang SDA

- Riaz A., 2005. Studies on the Chemistry Control of Some Selected Drinking and Industrials Water. *Pak. J. scient. indust. Res* 48: 174-179.
- Rompere A., P. Servais, J. Baudart, 2002. Detection and Enumeration of Coliforms in Drinking Water: Current Methods and Emerging Approaches. *J Microbiological Methods* 49 : 31 – 54
- Servais P *et al.* 2007. Fecal Bacteria in the Rivers of the Seine Drainage Network (France): Sources, Fate and Modeling. Université Libre de Bruxelles. Bruxelles