

**ANALISIS BAKTERI *Clostridium perfringens* PERAIRAN SELAT BARU
KECAMATAN BANTAN KABUPATEN BENGKALIS
PROVINSI RIAU**

Deasy Melina Siahaan¹, Feliatra², Dessy Yoswati²

1. Mahasiswa Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau, Pekanbaru, 28143, deasymelina91@gmail.com
2. Dosen Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau, Pekanbaru, 28293

ABSTRAK

Analysis of *Clostridium perfringens* in Selat Baru held in May 2012 and analyzes were conducted at the Marine Microbiology Laboratory of Marine Science, Faculty of Fisheries and Marine Science, Riau University. The results showed that the amount of bacteria ranged from $3,0 \times 10^3$ to $1,1 \times 10^7$ cfu/ml. Given that the trend of the number of bacterial colonies on the surface of the waters of the most abundant in station 3. Rod-shaped cells or chains and gram-positive bacteria with negative test motility, positive catalase, positive H₂S test and positive methyl red test. While the results of water parameters were 31°C temperature, depth 2.7 m, pH 6, salinity 25.66 ‰, brightness of 69.33 cm and flow velocity 0.11 m/sec.

Keywords: *Clostridium perfringens*, Selat Baru, indicator bacteria

PENDAHULUAN

Pada ekosistem laut selalu terjadi interaksi antara organisme laut sebagai komponen biotik dengan lingkungan laut sebagai komponen abiotik. Mikroorganisme merupakan salah satu komponen biotik yang sangat penting dalam ekosistem laut. Sejak penelitian pertama menggunakan mikroskop sederhana hingga saat ini, para ilmuwan juga masih memfokuskan penelitian pada mikroorganisme yang memicu penyakit. Baru beberapa tahun terakhir, fokusnya beralih pada peranan mikroorganisme khususnya bakteri bagi ekologi secara keseluruhan khususnya pengawasan kualitas perairan yang sifatnya bakteriologis untuk melindungi sumberdaya yang ada di perairan tersebut (George *et al.*, 2002; Kazmi *et al.*, 2006; Koivunen *et al.*, 2003).

Kabupaten Bengkalis memiliki letak yang sangat strategis yaitu berada di jalur pelayaran internasional yang paling sibuk di dunia yakni Selat Malaka. Bengkalis juga terletak pada kawasan segitiga pertumbuhan ekonomi Indonesia-Malaysia-Singapura (Pemkab Bengkalis, 2009). Salah satu wilayah kabupaten Bengkalis adalah Kelurahan Selat Baru. Peningkatan aktivitas di perairan menyebabkan semakin meningkat pula pencemaran yang terjadi. Hal ini akan berdampak pada penurunan kualitas perairan.

C. perfringens dapat membentuk spora yang memungkinkan pendeteksian dan bertahan cukup lama sehingga dapat menjadi indikator yang baik dari kontaminasi fecal (Tallon *et al.*, 2005). Abeyta (1983) menemukan 10% sampel positif yang mengandung *C. perfringens* dari 287 sampel ikan segar dan kerang.

Mikroorganisme dalam lingkungan air sering berkurang akibat pengenceran dan faktor lingkungan (salinitas, suhu rendah dan cahaya matahari). Hal ini diperkuat dengan pernyataan Skanavis dan Yanko (2001) bahwa beberapa mikroorganisme yang bersifat patogen, seperti *Salmonella* sp, *Aeromonas* sp dan *C. Perfringens* dapat bertahan cukup lama pada kerang.

C. perfringens juga telah direkomendasikan sebagai organisme indikator pencemaran bakteriologis untuk pemantauan air, sedimen dan jaringan dikarenakan keberadaannya di dalam limbah dengan konsentrasi 10^3 - 10^4 per 100 ml (Skanavis dan Yanko, 2001; CEA, 1992).

Berdasarkan hal tersebut penulis tertarik melakukan penelitian ini karena penelitian tentang keberadaan *C. perfringens* di perairan Bengkalis belum pernah dilakukan.

Penelitian bertujuan mengetahui keberadaan bakteri *C. perfringens* di perairan Bengkalis. Hal ini diharapkan dapat dijadikan sebagai informasi tentang keberadaan *C. perfringens* di perairan Bengkalis sebagai indikator pencemaran di perairan sehingga dapat menjaga kondisi hasil perikanan di perairan Bengkalis.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei 2012. Pengambilan sampel dan pengukuran parameter kualitas perairan dilakukan langsung pada perairan Selat Baru. Analisis sampel dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Laut Jurusan Ilmu Kelautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei. Pengambilan sampel air dan pengukuran kualitas perairan dilakukan di lapangan. Sampel yang didapat selanjutnya dianalisis di laboratorium lalu disajikan dalam bentuk tabel maupun grafik dan dibahas secara deskriptif.

Lokasi sampling terbagi atas tiga stasiun. Jarak stasiun dari pinggir pantai sejauh 100 m dan jarak antar titik sampling adalah 500 m. Lokasi dari ketiga titik stasiun yaitu: Titik sampling 1 berada di kawasan pelabuhan nelayan; Titik sampling 2 berada di antara titik sampling 1 dan titik sampling 3 dan merupakan kawasan mangrove; dan titik sampling 3 terletak di kawasan pemukiman penduduk, wisata dan pelabuhan

Pengambilan sampel air laut dilakukan saat menjelang surut. Air laut diambil dari permukaan, pertengahan dan dasar perairan dengan menggunakan *water sampler* pada masing-masing titik sampling. Kemudian sampel air dimasukkan ke dalam botol steril yang kemudian dimasukkan ke dalam *ice box*. Lama penyimpanan sampel menuju laboratorium berlangsung selama 6 hari. Selama perjalanan botol sampel dilapis dengan penutup berwarna gelap.

Sampel air laut *C. perfringens* dibuat serial pengencerannya 10^{-1} sampai 10^{-5} . Pada pengenceran 10^{-3} sampai 10^{-5} diambil sebanyak 0,1 ml dan disebar ulaskan pada media TSC. Setelah itu media diinkubasi selama 12-24 jam pada suhu 37°C (West,1989). Pengamatan warna koloni diamati setelah media diinkubasi selama 48 jam. Koloni yang dihitung adalah koloni yang berwarna hitam (Fardiaz, 1992) dengan menggunakan rumus:

$$\text{Jumlah Bakteri (cfu/ml)} = \text{Jumlah Koloni} \times \text{Faktor Pengenceran}$$

Isolat bakteri yang didapat kemudian diidentifikasi berdasarkan morfologi (bentuk, ukuran dan warna) koloni, bentuk sel, pewarnaan Gram dan uji biokimia yang meliputi uji motilitas, uji katalase, uji H₂S dan uji Metil Red. Parameter lingkungan perairan yang diukur meliputi kedalaman, salinitas, kecerahan, kecepatan arus, suhu dan derajat keasaman. Parameter ini diukur pada perairan di masing-masing titik sampling saat pengambilan sampel. Tujuannya adalah untuk menggambarkan kondisi perairan pada saat penelitian dilaksanakan.

Analisis Data

Data persentase *Clostridium perfringens* yang dijumpai pada sampel ditabulasikan menurut stasiun pengamatan. Selanjutnya hasil pengamatan dianalisis secara deskriptif dan dihubungkan dengan parameter kualitas perairan.

HASIL

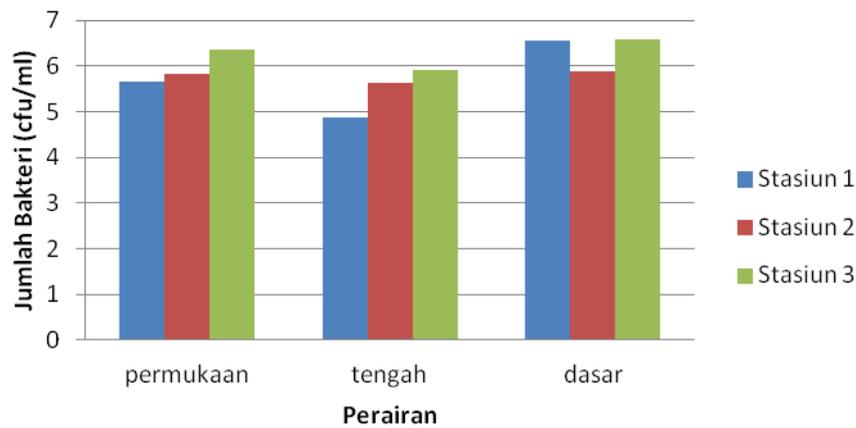
Nilai Hematokrit

Bakteri *C. perfringens* yang diisolasi dari sampel air laut Bengkalis dihitung jumlah koloninya dan dikelompokkan berdasarkan stasiun pengambilan sampel seperti yang tercantum pada Tabel 1.

Stasiun	Titik			
	Sampling	Permukaan	Tengah	Dasar
1	1	$3,0 \times 10^5$	$1,0 \times 10^5$	$1,5 \times 10^6$
	2	$3,0 \times 10^3$	$1,0 \times 10^5$	$8,5 \times 10^6$
	3	$1,1 \times 10^6$	$2,0 \times 10^4$	$5,0 \times 10^5$
	Rata-rata	$4,7 \times 10^5$	$7,3 \times 10^4$	$3,5 \times 10^6$
2	1	$1,0 \times 10^5$	$1,0 \times 10^5$	$1,5 \times 10^6$
	2	$1,8 \times 10^6$	$1,0 \times 10^5$	$6,0 \times 10^5$
	3	$8,0 \times 10^4$	$1,1 \times 10^6$	$2,0 \times 10^5$
	Rata-rata	$6,6 \times 10^5$	$4,3 \times 10^5$	$7,7 \times 10^5$
3	1	$9,0 \times 10^5$	$8,0 \times 10^6$	$5,0 \times 10^5$
	2	$6,1 \times 10^6$	$1,5 \times 10^6$	$1,0 \times 10^5$
	3	$1,0 \times 10^5$	$1,0 \times 10^5$	$1,1 \times 10^7$
	Rata-rata	$2,3 \times 10^6$	$8,0 \times 10^5$	$3,9 \times 10^6$

Tabel 1. Jumlah Bakteri *C. perfringens* (cfu/ml) Pada Air Laut di Perairan Selat Baru

Jumlah koloni bakteri *C. perfringens* berdasarkan hasil perhitungan bervariasi berkisar dari $3,0 \times 10^3$ sampai dengan $1,1 \times 10^7$ cfu/ml. Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui bahwa jumlah koloni bakteri pada permukaan perairan yang paling banyak terdapat pada stasiun 3 ($2,3 \times 10^6$ cfu/ml) dan jumlah bakteri yang paling sedikit terdapat pada stasiun 1 ($4,7 \times 10^5$ cfu/ml). Pada pertengahan jumlah bakteri paling banyak berada di stasiun 3 ($8,0 \times 10^5$ cfu/ml) dan terendah di stasiun 1 ($7,3 \times 10^4$ cfu/ml), sedangkan untuk jumlah bakteri di dasar perairan terbanyak di stasiun 3 ($3,9 \times 10^6$ cfu/ml) dan terendah pada stasiun 2 ($7,7 \times 10^5$ cfu/ml) yang lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Jumlah Bakteri (Log) *C. perfringens* di Perairan Selat Baru

Berdasarkan hasil ditemukan bentuk koloni bakteri *C. perfringens* sebagian besar bundar dan menyebar. Warna koloni putih susu tetapi akan berubah warna menjadi hitam setelah 48 jam. Sel berbentuk batang atau rantai dan termasuk bakteri gram positif dengan hasil uji adalah motilitas negatif, katalase positif, uji H₂S positif dan uji metil red positif. Hasil dari pengukuran parameter perairan adalah suhu perairan 31°C, kedalaman 2,7 m, pH 6, salinitas 25,66 ‰, kecerahan 69,33 cm dan kecepatan arus 0,11 m/dtk.

PEMBAHASAN

Jumlah koloni bakteri yang paling banyak dijumpai di stasiun 3, baik di permukaan, di tengah maupun di dasar perairan. Jumlah bakteri pada stasiun 3 lebih tinggi dibanding stasiun lainnya diduga disebabkan lebih tingginya limbah domestik di kawasan ini dibandingkan dengan kawasan lainnya. Hal yang sama dikemukakan Yoswaty (1999) yang menemukan bakteri *C. perfringens* cukup tinggi di perairan Pantai Pasir Panjang Pulau Rupa yang merupakan kawasan pemukiman dan juga daerah wisata. Limbah domestik yang berasal dari aktivitas manusia di sekitar kawasan ini langsung masuk menuju laut sehingga buangan limbah ini meningkatkan bahan organik. Sasongko menyatakan (2006) bahwa bahan organik yang terdapat dalam limbah seperti protein, karbohidrat dan lemak dimanfaatkan oleh mikroorganisme sebagai sumber nutrisi untuk menghasilkan energi.

Stasiun 3 merupakan kawasan yang paling dekat dengan pemukiman penduduk dibandingkan stasiun lainnya. Selain itu di kawasan ini juga merupakan tempat wisata serta terdapat pelabuhan. Hal ini yang menyebabkan perbedaan jumlah bakteri pada masing-masing stasiun. Dengan adanya kapal yang lewat akan terjadi proses pengadukan, dimana bahan organik yang berada di permukaan perairan maupun yang terdapat pada sedimen masing-masing akan bercampur sehingga menjadi sumber nutrisi bagi pertumbuhan bakteri yang ada di perairan tersebut. Hal ini dibantu pula dengan arus, hembusan angin maupun pasang surut yang membawa serta mendistribusikan bahan-bahan organik ke daerah lain.

Berdasarkan Tabel 1 diketahui bahwa bakteri banyak ditemukan di dasar perairan. Hal ini dikarenakan di dasar perairan merupakan habitat yang baik bagi

pertumbuhan bakteri ini. Habitat yang sesuai untuk pertumbuhan bakteri ini adalah saluran pencernaan hewan, feces, tanah/sedimen dan limbah (McClane, 2007; Li J, *et al.*, 2007; Mueller Spits *et al.*, 2010).

Suatu hasil uji mikroskopik yang dilakukan pada oleh Adji (2008) juga menunjukkan bahwa jumlah dan jenis bakteri yang terdapat di dasar perairan bersamaan dengan zat tersuspensi yang mengendap jauh lebih banyak dibandingkan dengan jumlah dan jenis mikrobia yang terdapat pada permukaan air. Keadaan ini juga ditunjang bahwa bakteri nonklorofil akan menjauhi cahaya matahari dan kebanyakan bakteri hanya butuh sedikit cahaya, sehingga bakteri saprofit, bakteri infeksi pada ikan dan bakteri patogen pada manusia dalam penelitian ini lebih banyak dijumpai pada dasar perairan.

Dasar perairan menyediakan deposit hayati dan bahan-bahan anorganik, unsur N dan P, kemudian busukan dari limbah domestik dan serasah daun mangrove mengendap di dasar perairan. Adapun gelombang, arus dan pasang-surut air laut membantu homogenitas kandungan-kandungan makanan tersebut, sehingga fitoplankton dan berbagai organisme lain termasuk bakteri banyak terdapat di dasar perairan dangkal dengan tekstur lumpur dengan sedikit atau sama sekali lumpur, hambatan serius yang sering dihadapi oleh organisme mikroskopik ini adalah sering terjadinya fluktuasi suhu, salinitas dan pH yang ekstrim akibat letak yang berdekatan dengan garis pantai.

Penurunan maupun peningkatan jumlah bakteri disebabkan oleh beberapa faktor lingkungan. Faktor-faktor ini termasuk radiasi matahari, suhu, salinitas, predasi, parasitisme dan konsentrasi nutrisi yang rendah (Muela *et al.*, 2000, Noble *et al.*, 2004).

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui bahwa jumlah bakteri *C. perfringens* di perairan Bengkalis masih dalam batas baik. Hal ini sesuai dengan Fardiaz (1992) yang menyatakan bahwa standar ambang batas bakteri ini adalah 10^6 /100 ml. Akan tetapi bila tidak dilakukan pengawasan lebih lanjut jumlah konsentrasi di perairan akan meningkat sejalan dengan peningkatan buangan limbah ke perairan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa stasiun 3 merupakan stasiun yang memiliki kecenderungan jumlah bakteri tertinggi baik itu di permukaan, di tengah air maupun di dasar perairan. Sedangkan antara dua stasiun lainnya tidak terlalu jauh berbeda. Perbedaan jumlah ini sangat dipengaruhi oleh suhu dan ditunjang dengan beberapa faktor yaitu pH dan salinitas serta adanya pengaruh arus dalam ketersediaan bahan organik yang merupakan sumber nutrisi bagi bakteri khususnya *C. perfringens*.

Pada penelitian selanjutnya tentang *C. perfringens* baik pada ikan maupun sedimen agar data tentang analisis *C. perfringens* dapat tersaji secara lengkap. Jumlah bakteri *C. perfringens* di perairan Bengkalis masih dalam batas baik, meskipun demikian harus diwaspadai agar jumlah bakteri tidak melewati baku mutu.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih atas kesediaan Bapak Prof. Dr. Ir. H. Feliatra, DEA sebagai pembimbing I, Ibu Dr. Dessy Yoswaty, S. Pi, M. Si sebagai pembimbing II. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak

yang sudah banyak membantu dalam pembuatan laporan penelitian, semoga dapat bermanfaat bagi kita semua.

DAFTAR PUSTAKA

- Abeyta, C. Jr. 1983. Comparison of Iron Milk and Official AOAC Methods for Enumeration of *Clostridium perfringens* From Fresh Seafoods. J. Assoc. Off. Anal. Chem. 66: 1175-1177.
- Adji, K. 2008. Evaluasi Kontaminasi Bakteri Pathogen Pada Ikan Segar di Perairan Teluk Semarang. Tesis. Magister Manajemen Sumberdaya Pantai. Universitas Diponegoro.
- Fardiaz, S. 1992. Analisis Mikrobiologi Pangan. Penerbit Raja Grafindo Persada. Jakarta. 200 hal.
- George, I., P. Crop and P. Servais. 2002. Fecal Coliform Removal in Wastewater Treatment Plants Studied by Plate Counts and Enzymatic Methods. Water Res. 36: 2607- 2617.
- Pemkab Bengkalis. 2009. www.bengkalis.go.id/ Diakses Tanggal 19 Maret 2012.
- Kazmi, A. A., A. Kumar, V. K. Tyagi, and A. K. Chopra. 2006. Alternative Microbial Indicators of Faecal Pollution: Current Perspective. Iran. J. Environ. Health. Sci. Eng. 3: 205-216
- Koivunen, J., A. Siitonen, and H. H. Tanski. 2003. Elimination of Enteric Bacteria in Biological Chemical Wastewater Treatment and Tertiary Filtration Units. Water Res. 37: 690- 698.
- Li J, Sayeed S, McClane BA. 2007. Prevalence of Enterotoxigenic *Clostridium perfringens* Isolates in Pittsburgh (Pennsylvania) Area Soils and Home Kitchens. App Environ Microbiol 73: 7218–7224.
- McClane BA. 2007. *Clostridium perfringens*. In: Doyle MP, Beuchat LR, eds. Food Microbiology. 3rd ed. Washington D.C.: ASM press. pp 423–444.
- Muela, A.; Garcia-Bringas, J. M.; Arana, I. & Barcina, I. 2000. The Effect of Simulated Solar radiation on *Escherichia coli*: The Relative Roles of UV-B; UV-A and Photosynthetically Active Radiation. Microb. Ecol., 39:65-71.
- Mueller-Spits SR, Stewart LB, Klump JV, McLellan SL. 2010. Freshwater Suspended Sediments and Sewage are Reservoirs for Enterotoxin Positive *Clostridium perfringens*. Appl Environ Microbiol 76: 5556–5562.
- Noble, R. T.; Lee, I. M. & Schiff, K. C. 2004. Inactivation of Indicator Microorganisms from Various Sources of Fecal Contamination in Seawater and Freshwater. J. Appl. Microb., 96:464-472.
- Sasongko, L. A.. 2006. “Kontribusi Air Limbah Domestik Penduduk Di Sekitar Sungai Tuk Terhadap Kualitas Air Sungai Kaligarang Serta Upaya Penanganannya (Studi Kasus Kelurahan Sampangan dan Bendan Ngisor Kecamatan Gajah Mungkur Kota Semarang)”. Universitas Diponegoro., Semarang.
- Skanavis, C. and W. A. Yanko. 2001. *Clostridium perfringens* as A Potential Indicator For The Presence of Sewage Solids in Marine Sediments. Mar. Pollut. Bull. 42:31-35.
- West, P. A. 1989. Human Pathogens and Public Health Indicator Organisms in Shellfish. Dalam Methods for the Microbiological Examination of Fish

and Shellfish (Edited by B, Austin and D.A, Austin). Ellis Horwood Limited, Chichester, England. Pp 273-317.

Yoswaty, D. 1999. Analisis *Clostridium perfringens* pada Air Laut Di Perairan Pantai Pasir Panjang Pulau Rupa, Riau. Jurnal Natur Indonesia 11(1): 69 – 74.