



Analisis BOD dan COD di perairan estuaria Sungai Krueng Cut, Banda Aceh

Analysis of BOD and COD at the Estuary of Cut River, Banda Aceh

Muhammad Irham^{*}, Fauzul Abrar, Viqqi Kurnianda

Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh.*Email korespondensi: irham@unsyiah.ac.id

Abstract. *Analysis of BOD and COD has been done at estuary of Cut River in Alue Naga Village from March to April 2017. The purpose of this research was to analysis the water quality in Krueng Cut estuarial area, which is compared to the Government Regulation No. 82/2001. The method used in this research is field survey by employing purposive sampling method and laboratory analysis to the samples obtained in the field. The BOD, COD, DO, nitrate, nitrite was tested at Laboratory of Chemistry, Faculty of Marine and Fisheries of Syiah Kuala University by applying spectrophotometric method using Filterfotometer PF-11. The results showed that the highest concentration of BOD and COD was at station 3 where the mixing region occurred because the freshwater from river uphill meets with salt-water from the ocean, and the lowest BOD and COD concentration was at station 7 which is the mouth of the estuary. The results obtained that water quality in Krueng Cut waters based on Government Regulation of water quality no. 82/2001 on the water quality categorized as a class III water quality, which is the water that can be used only for the function of fishery cultivation.*

Keywords : *Krueng Cut, BOD, COD, Water quality*

Abstrak. Analisa BOD dan COD telah dilakukan di perairan Krueng Cut Desa Alue Naga yang dilakukan pada bulan Maret sampai dengan April 2017. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas air di perairan Krueng Cut Desa Alue Nagayang dibandingkan dengan Peraturan Pemerintah (PP) nomor 82 Tahun 2001. Metoda yang dilakukan dalam penelitian ini adalah survey lapangan dengan metode *purposive sampling* dan analisa laboratorium terhadap sampel yang diperoleh di lapangan untuk uji BOD, COD, DO, nitrat, nitrit di Laboratorium Kimia Laut Fakultas Kelautan dan Perikanan Universitas Syiah Kuala dengan metoda Spektrofotometri Filterfotometer PF-11. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi BOD dan COD tertinggi berada pada stasiun 3 yaitu daerah sirkulasi arus (pertemuan antara arus air tawar dan air asin), dan konsentrasi BOD dan COD terendah berada di stasiun 7 yang merupakan daerah mulut estuari. Hasil penelitian diperoleh bahwa kualitas air di perairan Krueng Cut berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001 tentang kualitas air baku mutu dikategorikan sebagai kualitas air kelas III yaitu air yang dapat digunakan hanya untuk fungsi pembudidayaan perikanan.

Kata Kunci: Krueng Cut, BOD, COD, kualitas air

Pendahuluan

Perairan Krueng Cut Desa Alue Naga Kecamatan Syiah Kuala, Banda Aceh merupakan suatu perairan yang rentan terhadap pencemaran antropogenik. Jenis bahan antropogenik ini terdiri dari limbah organik dan anorganik, residu peptisida, sedimen dan bahan lainnya yang masuk ke perairan melalui limbah buangan (Rolet *et al.*, 2015). Keberadaan bahan pencemar tersebut dapat menyebabkan terjadinya penurunan kualitas perairan, sehingga dapat menyebabkan ketidaksesuaian peruntukannya sebagai sumber air baku minum, perikanan, pariwisata, dan sebagainya (Asra, 2009).

Masuknya limbah organik dan anorganik dari kegiatan penduduk disekitar sungai secara terus menerus akan berdampak buruk bagi perairan tersebut (Pavlin *et al.*, 2011; Irham, 2016). Kualitas air suatu perairan sangat penting diketahui khususnya dalam kaitan pemanfaatannya untuk kegiatan budidaya perikanan (Muchlisin, 2009). Walaupun kualitas air



suatu perairan dapat ditentukan oleh berbagai faktor seperti zat terlarut, zat yang tersuspensi, dan makhluk hidup yang ada di kawasan perairan (Irham and Setiawan, 2017). Namun demikian, indikator biologi yang merupakan komunitas yang perilakunya di alam berkorelasi dengan kondisi lingkungan dapat digunakan sebagai salah satu indikator kualitas perairan (Asra, 2009; Hume *et al.*, 2011; Guntur *et al.*, 2017). Indikator lainnya adalah dengan pengujian secara kimia kualitas air yang dapat dilakukan dengan menganalisis keadaan BOD (*Biological Oxygen Demand*), COD (*Chemical Oxygen Demand*), DO (*Dissolved Oxygen*), keasaman (pH), nitrat, dan nitrite di daerah perairan yang dikaji (Yudo, 2010; Baron *et al.*, 2013).

Sungai Krueng Cut yang terletak di Kota Banda Aceh merupakan sumber air bagi bagi yang tinggal di sekitar sungai khususnya bagi masyarakat Alue Naga. Berbagai aktivitas masyarakat yang berlangsung di sepanjang aliran sungai yang menghasilkan limbah berpotensi masuk ke dalam sungai sehingga dapat mengubah kualitas perairan Krueng Cut. Perubahan tersebut akan mempengaruhi kehidupan biota air yang ada (Caceres *et al.*, 2014). Menurut laporan Sarong *et al.* (2015) bahwa tiram yang hidup di perairan estuaria Krueng Cut telah terkontaminasi dengan logam berat Pb, Cd dan Zn sehingga tidak aman untuk dikonsumsi. Namun kajian mengenai kandungan BOD dan COD belum pernah dilakukan di sungai ini. Oleh karena itu, informasi mengenai kondisi kualitas perairan Krueng Cut sebagai daerah estuaria yang digunakan oleh masyarakat perlu dilakukan. Kajian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kualitas air melalui uji BOD dan COD di perairan Krueng Cut yang diharapkan menjadi informasi yang berguna baik bagi pemerintah, stake holder, dan masyarakat akan penggunaan air yang berkualitas di perairan Krueng Cut.

Bahan dan Metode

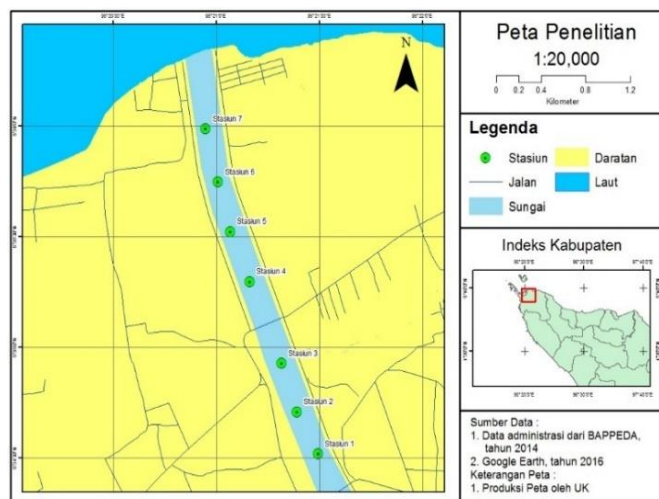
Waktu dan tempat

Penelitian dilakukan di Perairan Krueng Cut Desa Alue Naga Kecamatan Syiah Kuala, Kota Banda Aceh pada bulan Maret sampai April 2017. Analisis BOD dan COD dilakukan di Laboratorium Fakultas Kelautan dan Perikanan Universitas Syiah Kuala. Peta lokasi penelitian dan titik pengambilan sampel dapat dilihat pada Gambar 1. Penentuan titik stasiun dilapangan menggunakan metode *purposive sampling*, dimana penentuan titik sampling berdasarkan tujuan dan perbedaan karakteristik yang terdapat daerah penelitian. Berdasarkan *survey* awal yang telah dilakukan, maka ditetapkan 7 titik stasiun pada daerah tersebut. Analisis laboratorium dilakukan di laboratorium kimia Fakultas Kelautan dan Perikanan Universitas Syiah Kuala berdasarkan hasil pengambilan sampel dilapangan. Uji laboratorium menggunakan metoda filter fotometri dengan alat Filterphotometer PF-11.

Prosedur pengambilan data lapangan

Sampel air

Pengambilan sampel air dilakukan menggunakan botol sampel dengan volume 250 mL pada 3 kedalaman air. Pengambilan sampel dilakukan dengan botol sampel yang



Gambar 1. Peta muara Sungai Krueng Cut yang menunjukkan lokasi stasiun titik pengambilan sampel



membelakangi laju arus dan langsung ditutup dalam air. Perlakuan ini dilakukan agar pada saat pengambilan air, sampel tidak dicemari oleh gangguan akibat gerakan yang menyebabkan terjadinya gelembung udara sehingga mempengaruhi kualitas sampel (Blume *et al.*, 2010). Sampel yang telah dikoleksi ditempatkan dalam *ice box* yang berisikan pecahan es batu (4 °C) kemudian dibawa ke Laboratorium Fakultas Kelautan dan Perikanan Universitas Syiah Kuala untuk di analisis kadar BOD dan COD, sedangkan parameter pendukung seperti suhu, pH, dan DO dilakukan secara *in situ*.

Suhu, pH dan DO

Suhu perairan diukur menggunakan termometer air raksa di masukkan ke dalam sampel air selama lebih kurang 5 menit. Kemudian dibaca skala pada thermometer tersebut dan dicatat hasilnya dengan satuan °C. pH air diukur menggunakan pH meter di masukkan ke dalam sampel air selama lebih kurang 10 detik, kemudian dibaca derajat keasamannya pada layar. Pengukuran DO menggunakan alat DO meter yang pengukuran langsung dilakukan diperairan tersebut. Setiap pengujian sampel alat dikalibrasi ulang untuk menjaga ketepatan pengukuran. Kriteria nilai ambang batas oksigen terlarut berdasarkan Lee *et al.* (1978) disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kreteria batas ambang nilai oksigen terlarut (Lee *et al.*, 1978)

Oksigen terlarut (mg/L)	Kreteria
> 6,5	Tidak tercemar
4,5 - 6,4	Tercemar ringan
2 - 4,4	Tercemar sedang
< 2	Tercemar berat

Analisis laboratorium

Analisis konsentrasi nitrat dan nitrit

Konsentrasi nitrat dan nitrit diperairan dilakukan dengan menggunakan metode Filterphotometer. Sampel yang diambil dilapangan dimasukkan kedalam botol plastik gelap untuk mencegah masuknya sinar matahari kedalam botol untuk mengurangi konsentrasi nitrat. Sampel dianalisis dalam kurun waktu 28-48 jam untuk menghindari nitrifikasi (Effendi, 2003). Sampel selanjutnya diuji dengan alat filterphotometer PF-11 untuk mendapatkan hasil kadar nitrat.

Analisis kadar BOD dan COD

Sampel air untuk uji kadar BOD terlebih dahulu diinkubasi pada suhu 20°C selama 5 hari dalam keadaan tanpa cahaya (Boyd dan Tucker, 1998). Selanjutnya sampel yang telah diinkubasi diuji dengan menggunakan filterfotometer yang diperlakukan sama seperti analisis nitrat dan nitrit. Pengukuran kadar COD juga menggunakan metode filterphotometer. Berbeda dengan pengujian kadar BOD, maka untuk uji kadar COD sampel tidak diperlukan inkubasi sampel.

Hasil dan Pembahasan

Data hasil analisis kualitas air di Perairan Sungai Krueng Cut yang dilakukan pada 7 stasiun pengambilan sampel dengan menggunakan parameter yaitu BOD, COD, nitrat, nitrit, pH, DO, dan suhu diperlihatkan pada Tabel 2. Konsentrasi yang didapatkan untuk BOD tertinggi berada pada stasiun 3 yaitu 5,6 mg/L dan konsentrasi BOD terendah berada pada stasiun 5 dan 7 yaitu 2 mg/L. Sedangkan konsentrasi COD tertinggi juga berada pada stasiun 3 yaitu 20,98 mg/L dan konsentrasi COD terendah berada pada Stasiun 7 yaitu 10,25 mg/L.



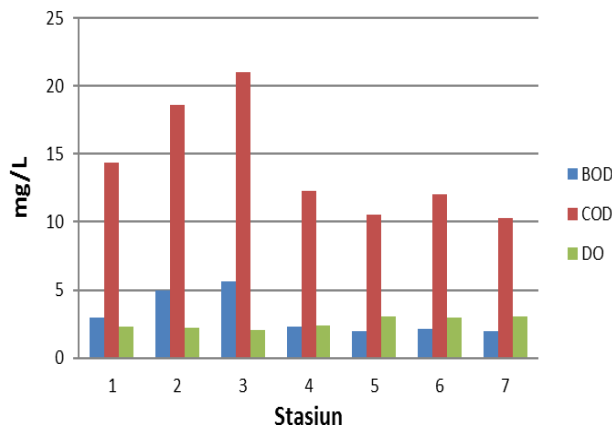
Hasil menunjukkan bahwa kualitas air di perairan Krueng Cut dikategorikan ke dalam kualitas air baku mutu kelas III untuk semua parameter yang diukur yaitu kualitas air yang hanya layak digunakan untuk budidaya perairan. Hal ini didasarkan pada Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air Baku Mutu. Jika dibandingkan dengan pemantauan kualitas air Perairan Krueng Cut, maka kondisi kualitas air pada semua stasiun masih dalam kondisi normal sesuai peruntukannya.

Profil konsentrasi parameter oseanografi biologi dan kimia perairan Krueng Cut diperlihatkan pada Gambar 2 berikut. Hasil konsentrasi BOD berada pada jangkauan 2 - 5,6 mg/L dengan nilai rata-rata 3,2 mg/L. Yudo (2010) menyatakan konsentrasi BOD meningkat bila konsentrasi bahan organik meningkat. Peningkatan konsentrasi ini terjadi di stasiun pengamatan nomor 3 yaitu di daerah pertemuan antara air tawar yang berasal dari hulu dengan air asin yang berasal dari laut (daerah *mixing*). Di daerah ini bahan organik yang berasal dari hulu dan hilir bercampur sehingga menyebabkan nilai konsentrasi BOD meningkat. Hasil juga memperlihatkan bahwa konsentrasi senyawa organik lebih dominan berasal dari daerah hulu dibandingkan dari daerah laut.

Tabel 2. Hasil analisis kualitas air di Perairan Krueng Cut

Parameter	Satuan	Stasiun							Baku Mutu Air, Kelas			
		1	2	3	4	5	6	7	I	II	III	IV
BOD ₅	mg/L	3	5	5,6	2,3	2	2,1	2	2	3	6	12
COD	mg/L	14,4	18,62	20,98	12,28	10,5	12,05	10,25	10	25	50	100
DO	mg/L	2,33	2,21	2,07	2,4	3,04	2,95	3,01	6	4	3	0
Nitrat	mg/L	18,07	19,63	19,72	12,65	11,3	10,4	10,02	10	10	20	20
Nitrit	mg/L	0,007	0,006	0,006	0,008	0,008	0,007	0,009	0,009	0,006	0,006	0,006
pH		8,18	8,19	9,1	9,1	9,18	9,18	9,18	6-9	6-9	6-9	6-9
Suhu	°C	29	29	29,6	30	31	31	31,2	30°C	30°C	30°C	30°C

Hasil yang sama juga diperlihatkan dari hasil pengujian kadar COD. Temuan ini menunjukkan bahwa senyawa-senyawa organik yang ada di perairan Krueng Cut umumnya berasal dari daerah hulu dimana di daerah hulu ini adalah daerah pertanian yang umumnya padi. Hasil buangan intensifikasi pertanian seperti pupuk dan pestisida mempengaruhi kualitas air di daerah aliran bawahnya, sehingga kebutuhan akan oksigen untuk menguraikan senyawa organik ini tinggi yang menyebabkan nilai kadar COD juga tinggi (Lee dan Nikraz, 2014). Dapat diduga bahwa senyawa-senyawa ini umumnya berasal dari limbah pertanian dibandingkan dengan kadar COD di daerah hilir yang merupakan hasil dari limbah buangan rumah tangga.

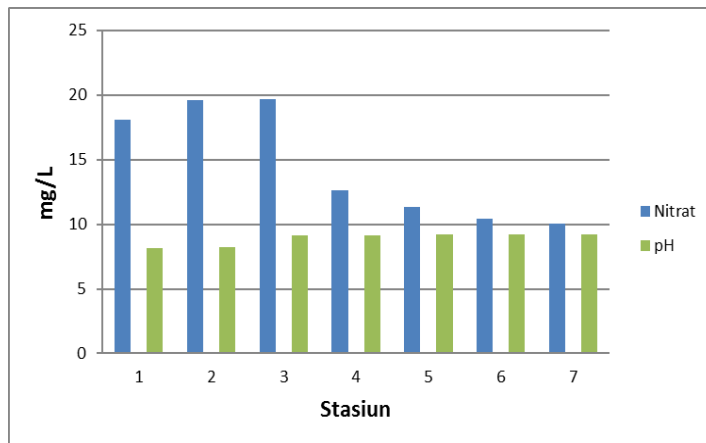


Gambar 2. Profil konsentrasi BOD, COD dan DO per station pengamatan

Hasil uji oksigen terlarut (DO) di perairan Krueng Cut memperlihatkan bahwa nilainya bertambah seiring dengan berkurangnya kadar BOD dan COD. Sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa bila kandungan oksigen terlarut rendah, maka bahan buangan organik didalam air tinggi begitu juga sebaliknya (Leiviska *et al.*, 2008; Lee and Nikraz, 2014). Hasil uji DO memperlihatkan bahwa pada kawasan dengan nilai BOD dan COD



tinggi maka kandungan DO rendah. Nilai kadar DO di daerah Krueng Cut berkisar antara 2.00 sampai 3.00 mg/L, nilai ini dikategorikan sebagai kriteria tercemar sedang (Tabel 1). Profil hasil uji nitrat menunjukkan kadar nilai berkisar antara 10.02 – 19,72 mg/L dengan nilai konsentrasi rata-rata 14.58 mg/L (Gambar 3). Nilai ini, berdasarkan Peraturan Pemerintah No.82 Tahun 2001 dikategorikan dalam baku mutu air kelas III. Hasil uji nitrat paralel dengan hasil uji BOD dan COD dimana konsentrasi nitrat meningkat seiring dengan meningkatnya kadar BOD dan COD. Menurut Skoczko *et al.* (2017) bila kadar salah satu parameter biologi (BOD) atau kimia (COD) meningkat, maka nilai kadar nitrat juga ikut meningkat, sementara untuk uji kadar nitrit berlaku sebaliknya. Hasil uji nitrit menunjukkan bahwa konsentrasi rata-rata bernilai 0,0073 mg/L dengan nilai tertinggi berada di muara yaitu 0,009 mg/L dan terendah berada di daerah *mixing* (station 3) yaitu 0,006 mg/L.



Gambar 3. Hasil uji konsentrasi nitrat dan pH

Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan bahwa nilai BOD, COD, dan nitrat tertinggi berada pada stasiun 3 yaitu di daerah *mixing*, sebaliknya nilai DO dan nitrit di daerah ini rendah akibat dari menggunakan oksigen yang besar untuk menguraikan senyawa-senyawa organik yang ada yang terkonsentrasi di daerah *mixing*. Baku mutu air di daerah Krueng Cut merupakan air kualitas kelas III berdasarkan Peraturan

Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air Baku Mutu. Berdasarkan nilai COD dan BOD dapat dikatakan bahwa kondisi kualitas air di daerah ini masih dalam kondisi normal sesuai peruntukannya yaitu budidaya perikanan.

Daftar Pustaka

- Asra, A. 2009. Makrozoobentos sebagai indikator biologi dari kualitas air di Sungai Kumpeh dan Danau Arang-Arang Kabupaten Muaro Jambi. *Biospecies*, 2(1):23 – 25.
- Baron, E., I. Rudolph, G. Chiang, R. Barra, E. Eljarrat, D. Barcelo. 2013. Occurrence and behavior of natural and anthropogenic (emerging and historical) halogenated compounds in marine biota from the coast of Concepcion (Chile). *Sci Total Environ.*, 461–462: 258–264.
- Blume, K.K., J.C. Macedo, A. Meneguezzi, L.B. Silva, D.M. Quevedo, M.A.S. Rodrigues. 2010. Water quality assesment of the Sinos River, Southern Brazil. *Journal of Biology*, 70:1186 – 1193.
- Boyd, C.E., C.S. Tucker. 1998. *Pond aquaculture water quality management*. Springer, The Netherland.
- Cáceres, R.A., J.A. Zyserman, G.M.E. Perillo. 2014. Analysis of sedimentation problems at the entrance to Mar del Plata Harbor. *Journal of Coastal Research*, 32(2):301 – 314.
- Guntur, G., A. T. Yanuar, S.H.J. Sari., A. Kurniawan. 2017. Analisis kualitas perairan berdasarkan metode indeks pencemaran di Pesisir Timur Kota Surabaya. *Depik*, 6(1): 81-89
- Hume, A.C., P. Berg, K.J. McGlathery. 2011. Dissolved oxygen fluxes and ecosystem metabolism in an eelgrass (*Zostera marina*) meadow measured with the eddy correlation technique. *Limnology and Oceanography*, 56: 86 – 96.



- Irham, M. 2016. The spatial distribution of bed sediment on fluvial system: A mini review of the Aceh meandering river. *Aceh International Journal of Science and Technology*, 5(2): 82 -87.
- Irham, M., I. Setiawan. 2017. The study of flow resulting from wave on Lhoknga Beach, Aceh Besar. *Omni-Akuatika*, 13(1): 5-12.
- Lee, G.F., R.A. Jones, F. Saleh, G. Mariani, D. Homer, J. Butler, P. Bandyopadhyay. 1978. Evaluation of the elutriate test as a method of predicting contaminant release during open water disposal of dredged sediment and environmental impact of open water dredged material disposal, Vol. II: Data Report Technical Report D-78-45, US Army Engineer Waterways Experiment Station, Vicksburg, MS.
- Lee, A.H., H. Nikraz. 2014. BOD:COD ratio as an indicator for pollutants leaching from landfill. *Journal of Clean Energy Technologies*, 2 (3): 263 – 266.
- Leiviska, T., H. Nurmesniemi, R. Poykio, J. Ramo, T. Kuokkanen, J. Pelinen. 2008. Effect of biological wastewater treatment on the molecular weight distribution of soluble organic compounds and on the reduction of BOD, COD, and P in pulp and paper mill effluent. *Water Resources*, 42(14): 3952 – 3960.
- Muchlisin, Z.A. 2009. Studi pendahuluan kualitas air untuk pengembangan budidaya perikanan di Kecamatan Sampoinit Aceh Jaya Pasca tsunami. *Biospecies*, 2(1): 10-16.
- Pavlin, M., S. Birk, D. Hering, G. Urbanič. 2011. The role of land use, nutrients, and other stressors in shaping benthic invertebrate assemblages in Slovenian rivers. *Hydrobiologia* 678: 137–153.
- Rolet, C., N. Spilmont, D. Davoult, E. Goberville, C. Luczak. 2015. Anthropogenic impact on macrobenthic communities and consequences for shorebirds in Northern France: A complex response. *Biological Conservation*, 184: 396 – 404.
- Sarong, M. A., C. Jihan, Z.A. Muchlisin, N. Fadli, S. Sugianto. 2015 Cadmium, lead and zinc contamination on the oyster *Crassostrea gigas* muscle harvested from the estuary of Lamnyong River, Banda Aceh City, Indonesia. *AAAL Bioflux*, 8(1):1-6.
- Skoczko, I., J.S. Sokolowska, P. Ofman. 2017. Seasonal change in nitrogen, phosphorous, BOD, and COD removal in Bystre wastewater treatment plant. *Journal of Ecological Engineering*, 18(4): 185 – 191.
- Yudo, S. 2010. Kondisi kualitas air Sungai Ciliwung di wilayah DKI Jakarta ditinjau dari parameter organik, amoniak, fosfat, deterjen dan bakteri coli. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 6: 34 – 42.

Received: 31 August 2017

Accepted: 24 September 2017

How to cite this paper:

Irham, M., F. Abrar, V. Kurnianda. 2017. Analisis BOD dan COD di Perairan Krueng Cut, Banda Aceh. *Depik*, 6(3): 199-204.