

Kuantitas kandungan logam berat dan minyak solar di estuaria *Krueng Cangko*, Meulaboh, Kabupaten Aceh Barat

Quantity of heavy metals and diesel fuel in estuaries of *Krueng Cangko*, Meulaboh, District of West Aceh

Edwarsyah^{a*}, Muhammad Iqbal^b

^a Program Studi Sumberdaya Akuatik, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Teuku Umar

^b Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Syiah Kuala

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kuantitas kandungan logam berat jenis timbal (Pb), kadmium (Cd), besi (Fe), merkuri (Hg), dan minyak solar di estuaria *Krueng Cangko*. Pengambilan sampel dilakukan di *Krueng Cangko*, Desa Padang Seurahet, Kecamatan Meureubo, Meulaboh, Aceh Barat. Analisa data dan proses penelitian dilaksanakan di Laboratorium Badan Riset dan Standardisasi Industri Daerah (BARISTAND) Kota Banda Aceh pada bulan Desember 2014 sampai dengan Januari 2015. Penelitian menggunakan metode *purposive sampling* dan data diperoleh berdasarkan uji Spektrofotometri Serapan Atom terhadap kandungan logam berat jenis Pb, Cd, Fe, Hg, dan minyak solar di 5 (lima) titik sampel. Di dapatkan hasil tingkat kandungan logam berat Cd (0,14 mg/L) dan Fe (0,56 mg/L) di *Krueng Cangko* telah melampaui ambang batas baku mutu berdasarkan Peraturan Pemerintah No: 82/2001 yaitu 0,01 mg/L pada Cd dan 0,3 mg/L pada Fe. Hasil indeks pencemaran di *Krueng Cangko* didapatkan nilai indeks pencemaran Fe yaitu 1,76 mg/L tergolong cemar ringan dan nilai indeks pencemaran Cd yaitu 3,91 mg/L tergolong cemar sedang berdasarkan baku mutu KeMenLH No: 115/2003.

Kata kunci: *Krueng Cangko*; logam berat; minyak solar; AAS; indeks pencemaran

Abstract

The objective of research to analyzed quantity of heavy metals types of: lead (Pb), cadmium (Cd), iron (Fe), mercury (Hg) and diesel fuel in estuaries of *Krueng Cangko*. Sampling was conducted on December 2014 until January 2015 in estuaries *Krueng Cangko*, Meulaboh, West Aceh. The data analyzed and research process at the Laboratory Research and Standardization Industry (BARISTAND) Banda Aceh. The research used purposive sampling method and the data was obtained by Atomic Absorption Spectrophotometry method test for heavy metal content types of: Pb, Cd, Fe, Hg and diesel fuel at 5 (five) sites sampling. The results of level of heavy metals Cd (0,14 mg/L) and Fe (0,56 mg/L) in *Krueng Cangko* has exceeded the quality standard threshold base on Government Regulation No: 82/2001 was 0,01 mg/L in Cd and 0,3 mg/L in Fe. The results of pollution index in *Krueng Cangko* obtained pollution index values of Fe was 1,76 mg/L classified of lightly-polluted and pollution index values of Cd was 3,91 mg/L classified of moderately-polluted based on quality standard of KemenLH No: 115/2003.

Keywords: *Krueng Cangko*; heavy metal; diesel fuel; AAS; pollution index

1. Pendahuluan

Kota Meulaboh adalah ibukota pemerintahan Kabupaten Aceh Barat yang berada pada koordinat 04° 14'61,6" Lintang Utara dan 096° 13' 88,9" Bujur Timur. Kota Meulaboh terletak 245 km sebelah tenggara Kota Banda Aceh, Ibukota Provinsi Aceh dan memiliki luas 667,96 km² terdiri atas 109 desa/kelurahan dan 3 kecamatan: Kecamatan Johan Pahlawan, Kecamatan Meureubo, dan Kecamatan Kaway XVI (BPS, 2013). Semenanjung Kota Meulaboh dibelah oleh *Krueng Cangko* yang pasokan airnya berasal dari DAS *Krueng Meureubo* dan aliran *Lueng Aye*.

Krueng Cangko memiliki panjangnya ± 1,8 km yang terletak di koordinat 04° 8' 31,3" Lintang Utara dan 096° 8' 28,4" Bujur Timur. Di sepanjang *Krueng Cangko*, masyarakat sekitar

* Korespondensi: Program Studi Sumberdaya Akuatik, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Teuku Umar. Meulaboh, Aceh Barat. Provinsi Aceh. Indonesia. 23615
Tel: +6265-57006001. Fax: 065-57551188
e-mail: edwarsyah@utu.ac.id

yang mendiami pinggir sungai melakukan aktivitas industri, pelelangan ikan, memancing, dan mandi, cuci, kakus (MCK). Meningkatnya aktivitas di sekitar estuaria *Krueng Cangko* mempengaruhi kualitas air. Aktivitas tersebut terdiri atas aktivitas pertambangan di hulu DAS *Krueng Meureubo*, lokasi menambatkan boat nelayan di estuaria *Krueng Cangko* dan buangan limbah domestik berasal dari aliran *Lueng Aye*.

Peningkatan kandungan logam berat di perairan terjadi karena adanya proses yang erat hubungannya dengan aktivitas manusia secara langsung maupun tidak langsung. Pembuangan berbagai jenis limbah, termasuk di dalamnya terkandung logam berat, ke perairan berasal dari aktivitas pertambangan, limbah domestik, dan buangan industri, limbah pertanian yang berasal dari hulu sungai. Penelitian ini diarahkan untuk mengetahui kuantitas logam berat jenis timbal (Pb), kadmium (Cd), besi (Fe), merkuri (Hg) dan minyak solar di estuaria *Krueng Cangko*.

2. Bahan dan metode

2.1. Waktu dan tempat

Penelitian ini dilakukan di estuaria *Krueng Cangko*, Desa Padang Seurahet Kecamatan Johan Pahlawan, Meulaboh, Aceh Barat (Gambar 1). Waktu penelitian dilakukan pada bulan Desember 2014 sampai dengan Januari 2015.

Lokasi penelitian dan pengambilan sampel dilakukan pada koordinat sebagai berikut:

Tabel 1.
Stasiun dan letak koordinat

Stasiun	Letak koordinat	Lokasi
Stasiun I	N: 04° 8' 18,150" dan E: 096° 7' 52,906"	Hilir <i>Krueng Cangko</i>
Stasiun II	N: 04° 8' 28,656" dan E: 096° 7' 56,652"	Hilir <i>Lueng Aye</i>
Stasiun III	N: 04° 8' 34,356" dan E: 096° 8' 9,845"	Lokasi mencari kerang
Stasiun IV	N: 04° 8' 38,428" dan E: 096° 8' 18,722"	Lokasi Kapal Nelayan
Stasiun V	N: 04° 8' 52,762" dan E: 096° 8' 24,667"	Hulu <i>Krueng Cangko</i>

Penelitian terdiri atas pengambilan sampel di lapangan berdasarkan metode *purposive sampling* serta pengujian

parameter fisika, kimia, dan kandungan logam berat dilakukan di Laboratorium Badan Riset dan Standardisasi Industri Nasional Daerah (BARISTAND) Kota Banda Aceh.

2.2. Alat dan bahan

Alat dan bahan dalam proses penelitian dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2.
Alat dan bahan penelitian

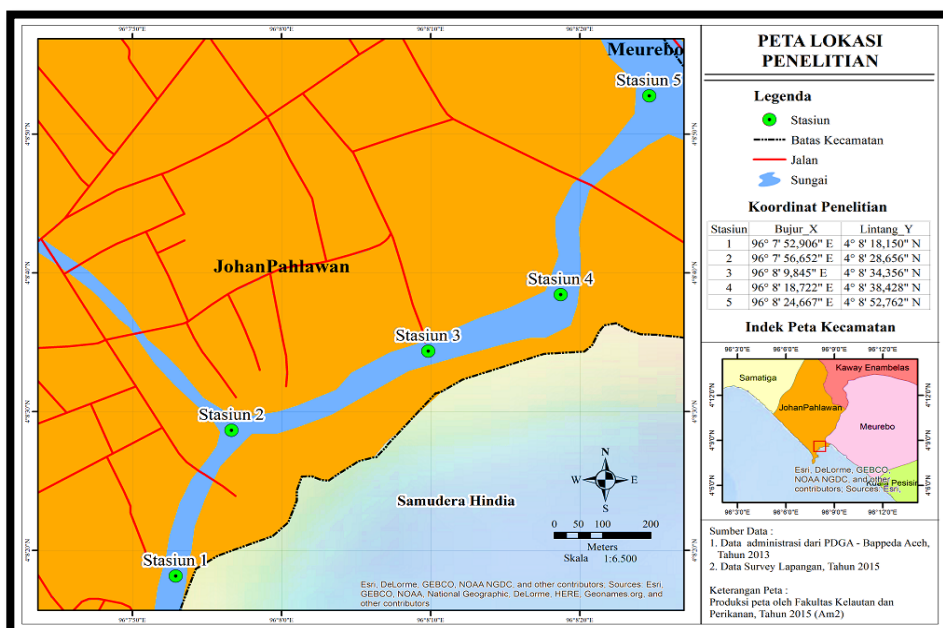
Alat dan bahan	Kegunaan
Botol sampel 2 liter	Menyimpan sampel uji
<i>Styrofoam box</i>	Menyimpan wadah sampel uji
Es batu batangan	Mendinginkan sampel uji
Refraktometer	Mengukur salinitas perairan
pH meter	Mengukur pH perairan
Termometer	Mengukur suhu perairan
DO meter	Mengukur DO sampel uji
GPS	Menentukan titik koordinat sampel
Aquadest	Membersihkan alat penelitian
Tisu gulung	Mengelap alat penelitian
Kamera	Mengambil gambar di lokasi penelitian
<i>Secchi disk</i>	Mengukur tingkat kecerahan perairan
Peralatan tulis	Mencatat setiap data sampel
<i>Atomic Absorption Spectrophotometer</i>	Menganalisa kandungan logam berat
Batu didih	Anti-bumping
Botol DO	Menguji sampel BOD
Kaca arloji	Menguapkan cairan dan menutup beaker
Saringan membran ukuran 0,45 µm	Menyaring partikel dari larutan atau gas
Pipet ukur dan pipet volume	Memindahkan volume cairan sampel uji
Gelas piala 250 mL	Mengukur volume larutan
Inkubator	Menyimpan sampel hasil uji BOD5
Timbangan analitik	Menimbang zat yang diukur
Corong pisah dan corong gelas	Menyaring cairan kimia ke dalam wadah
Labu ukur 1000 mL	Menampung dan mencampurkan larutan
Erlenmeyer	Menyimpan dan memanaskan larutan
<i>Hot plate</i>	Memanaskan larutan contoh uji
Buret ukuran 50 mL	Meneteskan titran untuk dititrasi
Kertas saring	Memisahkan zat terlarut dengan zat padat
Penangas air	Menciptakan suhu konstan dalam inkubasi
Kuvet	Menaruh contoh uji yang akan dianalisis
Desikator	Mengeringkan sampel padatan
Iodida-azida	Reagen dalam proses pengujian
HNO ₃ dan H ₂ SO ₄ pekat	Pelarut asam

2.3. Rancangan penelitian

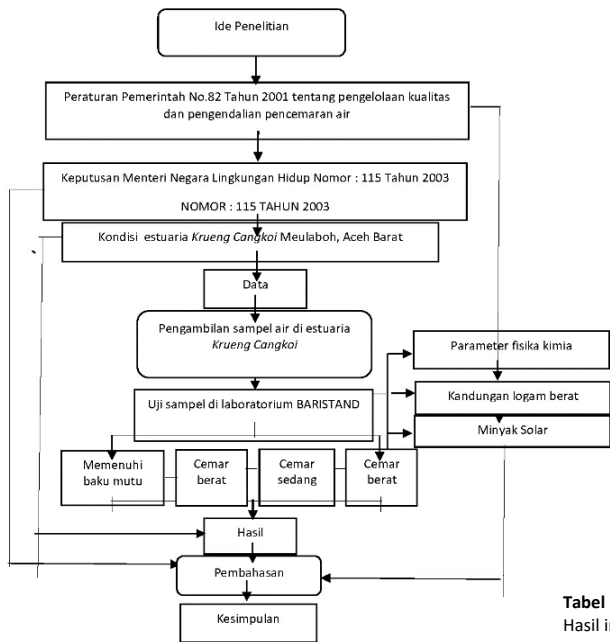
Rancangan penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.

2.4. Parameter penelitian

Parameter yang diukur dalam penelitian ini antara lain adalah parameter fisika dan parameter kimia perairan termasuk unsur beberapa unsur pencemar yang dimungkinkan hadir pada lokasi penelitian. Secara detail, parameter pengamatan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian



Gambar 2. Rancangan penelitian

Tabel 3. Parameter uji penelitian.

Parameter	Metode Uji	Alat Uji
Suhu (°C)	SNI.06. 6989. 23. 2005	Termometer
Salinitas (‰)	Refraktometrik	Refraktometer
pH	SNI. 06. 6989. 11. 2004	pH Meter
Kecerahan (m)	-	Secchi disk
DO (mg/L)	SNI. 06. 6989. 14. 2004	DO Meter
BOD (mg/L)	SNI. 06. 6989. 72. 2009	Winkler
COD (mg/L)	SNI. 06. 6989. 15. 2004	Alat refluks
Pb (mg/L)	SNI. 6989. 8. 2009	AAS
Cd (mg/L)	SNI. 6989. 16. 2009	AAS
Fe (mg/L)	SNI. 6989. 4. 2009	AAS
Hg (mg/L)	SNI. 06. 6989. 2. 2004	AAS
Minyak solar (mg/L)	SNI. 6989. 10. 2009	Destilator

3. Hasil dan pembahasan

3.1. Parameter fisika dan kimia perairan

Hasil penelitian di perairan estuaria *Krueng Cangko*, Desa Padang Seurahet Kecamatan Johan Pahlawan Meulaboh, Aceh Barat dapat dilihat Tabel 4.

3.2. Hasil analisa indeks pencemaran

Hasil indeks pencemaran (IP) di *Krueng Cangko* Meulaboh, Aceh Barat dapat dilihat pada Tabel 5 dan Gambar 3. Nilai Pij digunakan mengukur kualitas air berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No: 115 Tahun 2003 terdiri atas: parameter fisika, kimia, dan logam berat. Hasil parameter fisika nilai Pi suhu didapatkan Ci/Li suhu rerata yaitu 0,22 dan nilai Ci/Li suhu baru yaitu 0,22 sehingga masih memenuhi baku mutu yang diterapkan (< 1,0). Nilai Pij salinitas didapatkan Ci/Li salinitas rerata yaitu 0,41 dan nilai Ci/Li salinitas baru yaitu 0,41 sesuai dengan baku mutu yang diterapkan (< 1,0).

Tabel 4. Hasil pengukuran parameter fisika dan kimia perairan.

Parameter	Stasiun pengambilan					Rerata	* Kelas (IV)
	St. I	St. II	St. III	St. IV	St. V		
Suhu (°C)	27,5	27,3	28	26,3	26,5	27,1	24 – 33
Salinitas (‰)	12,2	11,17	8,3	6,74	6,1	9,1	5 – 35
pH	6,62	6,57	6,96	6,16	6,51	6,56	5 – 9
Kecerahan (m)	0,45	0,60	0,62	0,58	0,55	0,56	> 5
DO (mg/L)	7,57	7,67	8,39	8,08	8,19	7,98	0
BOD (mg/L)	1,87	8,87	1,13	1,12	0,93	2,78	> 12
COD (mg/L)	97,35	13,71	13,68	9,12	8,21	28,4	> 100
Pb (mg/L)	ND*	ND*	ND*	0,41	0,96	0,27	> 1
Cd (mg/L)	0,093	0,14	0,016	0,0032	0,027	0,064	> 0,01
Fe (mg/L)	0,40	0,18	0,43	0,23	0,56	0,36	> 0,3
Hg (mg/L)	0,00014	0,00011	ND*	ND*	ND*	0,00012	> 0,005
Minyak solar (mg/L)	ND*	ND*	ND*	ND*	ND*	ND*	> 1

*) Batas Deteksi Alat Uji
* Berdasarkan Baku Mutu: Peraturan Pemerintah No: 82 Tahun 2001 tentang pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air kelas (IV)

Keterangan:
Stasiun I : hilir *Krueng Cangko*
Stasiun II : hilir *Lueng Aye*
Stasiun III: lokasi mencari kerang (lokan)
Stasiun IV: lokasi kapal nelayan
Stasiun V : hulu *Krueng Cangko*

Tabel 5. Hasil indeks pencemaran.

Parameter	Ci I	Ci II	Ci III	Ci IV	Ci V	Ci rerata	Li	Ci/Lij rerata	Ci/Lij baru
Suhu (°C)	27,5	27,3	28	26,3	26,5	27,1	24 – 33	0,22	0,22
Salinitas (‰)	12,2	11,17	8,3	6,74	6,1	9,1	5 – 35	0,41	0,41
pH	6,62	6,57	6,96	6,16	6,51	6,56	5 – 9	0,16	0,16
Kecerahan (m)	0,45	0,60	0,62	0,58	0,55	0,56	5	0,10	0,10
DO (mg/L)	7,57	7,67	8,39	8,08	8,19	7,98	0	1	1
BOD (mg/L)	1,87	8,87	1,13	1,12	0,93	2,78	12	0,22	0,22
COD (mg/L)	97,35	13,71	13,68	9,12	8,21	28,4	100	0,28	0,28
Pb (mg/L)	ND	ND	ND	0,41	0,96	0,27	1	0,27	0,27
Cd (mg/L)	0,093	0,14	0,016	0,0032	0,027	0,064	0,01	3,82	3,91
Fe (mg/L)	0,40	0,18	0,43	0,23	0,56	0,36	0,3	1,42	1,76
Hg (mg/L)	0,00014	0,00011	ND	ND	ND	0,00012	0,005	0,025	0,025
Minyak solar (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1	0	0

*) ND: Not Detected
* Berdasarkan Baku Mutu: Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No: 115 Tahun 2003 tentang baku mutu indeks pencemaran
* Sumber: Analisa Uji Laboratorium, 2015

Hasil Ci/Li indeks pencemaran (IP) di *Krueng Cangko* Meulaboh, Aceh Barat dapat dilihat pada Tabel 6. Sedangkan nilai ambang baku mutu dapat dilihat pada Tabel 7.

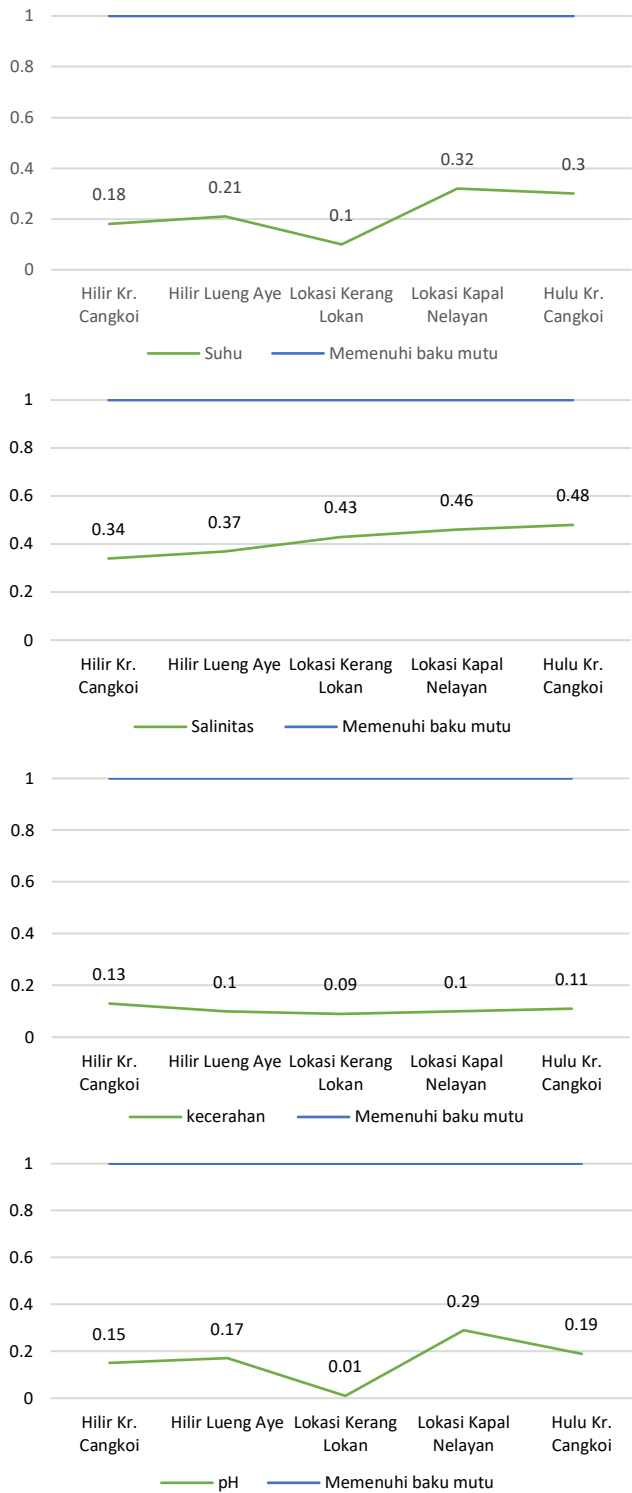
Tabel 6. Hasil Ci/Li indeks pencemaran

Parameter	Ci I	Ci II	Ci III	Ci IV	Ci V	Li	Ci/Lij rerata	Ci/Lij baru
Suhu	0,18	0,21	0,1	0,32	0,3	24 – 33	0,22	0,22
Salinitas	0,34	0,37	0,43	0,46	0,48	5 – 35	0,41	0,41
pH	0,15	0,17	0,01	0,29	0,19	5 – 9	0,16	0,16
Kecerahan	0,13	0,1	0,09	0,1	0,11	5	0,10	0,10
DO	1,6	1,3	0,6	0,8	0,7	0	1,0	1,0
BOD	0,15	0,73	0,09	0,09	0,07	12	0,22	0,22
COD	0,97	0,13	0,13	0,09	0,08	100	0,28	0,28
Pb	ND	ND	ND	0,41	0,96	1	0,27	0,27
Cd	5,8	6,7	2,02	1,47	3,15	0,01	3,82	3,91
Fe	1,63	0,6	1,79	0,76	2,35	0,3	1,42	1,76
Hg	0,028	0,022	ND	ND	ND	0,005	0,025	0,025
Minyak solar	ND	ND	ND	ND	ND	1	0	0

* Sumber: Analisa Uji Laboratorium, 2015

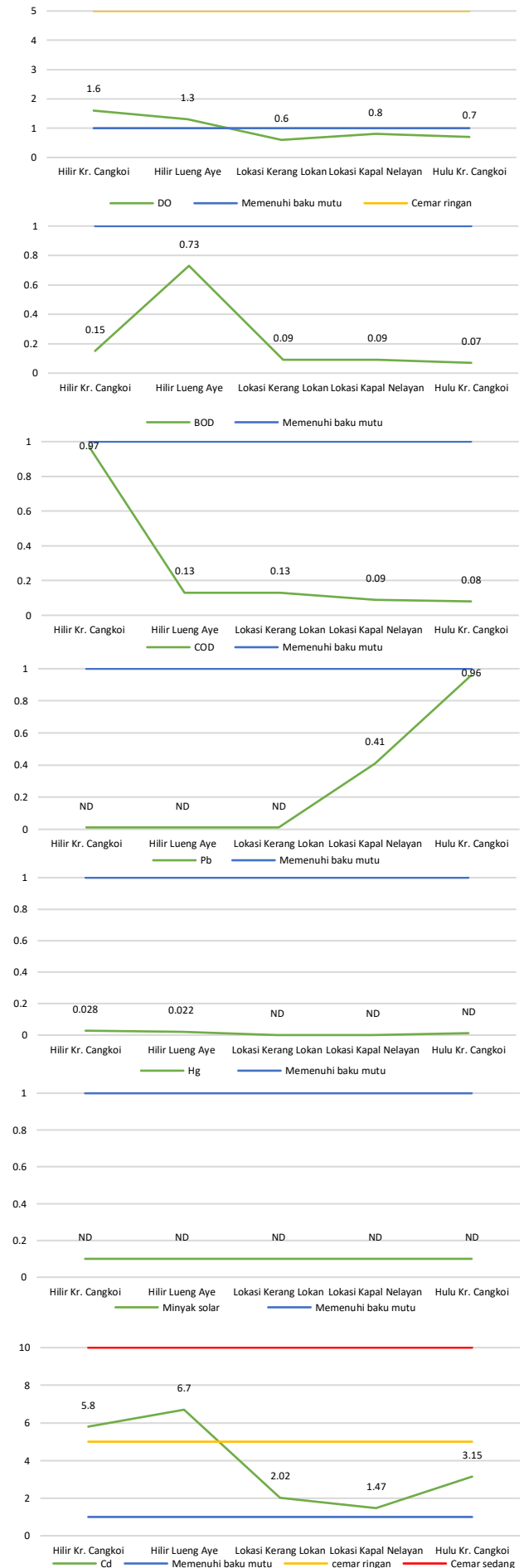
Tabel 7. Penentuan nilai kriteria status mutu air (KeMenLH, 2003)

Skor penilaian nilai pij	Kriteria status mutu air
0 ≤ Pij ≤ 1,0	Memenuhi baku mutu (kondisi baik)
1,0 < Pij ≤ 5,0	Cemar ringan
5,0 < Pij ≤ 10	Cemar sedang
Pij > 10	Cemar berat



Gambar 3. Indeks pencemaran pada parameter fisika perairan.

Nilai Pij pH didapatkan Ci/Li pH rerata yaitu 0,16 dan nilai Ci/Li pH baru yaitu 0,16 sesuai dengan kriteria baku mutu yang diterapkan (< 1,0). Nilai Pij kecerahan didapatkan Ci/Li kecerahan rerata yaitu 0,10 dan nilai Ci/Li kecerahan baru yaitu 0,10 sesuai dengan baku mutu yang diterapkan dan sesuai dengan lingkungan (< 1,0).



Gambar 4. Indeks pencemaran pada parameter kimia perairan.

Hasil parameter kimia pada nilai Pi DO didapatkan Cij/Li DO rerata yaitu 1,0 dan nilai Ci/Li DO baru yaitu 1,0 sesuai dengan baku mutu yang diterapkan dan berada pada kondisi baik yaitu ($< 1,0$). Nilai Pi BOD rerata didapatkan Ci/Li BOD yaitu 0,22 dan nilai Ci/Li BOD baru yaitu 0,22 sesuai dengan kriteria baku mutu yang diterapkan yaitu ($< 1,0$), dan nilai Pi COD didapatkan Ci/Li COD rerata yaitu 0,28 serta nilai Ci/Li COD baru yaitu 0,28 sesuai kriteria baku mutu yang diterapkan yaitu ($< 1,0$) (Gambar 4).

Penilaian skor Pij nilai kandungan logam Pb didapatkan Ci/Li Pb rerata yaitu 0,27 dan nilai Ci/Li Pb baru yaitu 0,27 sesuai berdasarkan dengan kriteria status baku mutu yang diterapkan yaitu ($< 1,0$). Nilai skor terhadap Pi Cd didapatkan Ci/Li Cd rerata yaitu 3,82 dan nilai Ci/Li Cd baru yaitu 3,91 tergolong cemar ringan berdasarkan baku mutu KeMenLH No: 115 Tahun 2003 dengan skor penilaian Pij ($1,0 < Pij \leq 5,0$). Nilai skor terhadap Pi Fe didapatkan Ci/Li Fe rerata yaitu 1,42 dan nilai Ci/Li Fe baru yaitu 1,76 tergolong cemar ringan berdasarkan baku mutu KeMenLH No: 115 Tahun 2003 dengan skor penilaian Pij ($1,0 < Pij \leq 5,0$).

Penilaian skor Pij nilai kandungan logam Hg didapatkan Ci/Li Hg rerata yaitu 0,025 dan nilai Ci/Li Hg baru yaitu 0,025 sesuai dengan kriteria status baku mutu air yang diterapkan yaitu ($< 1,0$). Pada nilai skor terhadap Pi minyak solar didapatkan Ci/Li minyak solar rerata yaitu 0 dan nilai Ci/Li minyak solar baru yaitu 0 sesuai berdasarkan kriteria status mutu air yang diterapkan yaitu ($< 1,0$).

Hasil perhitungan menggunakan metode indeks pencemaran (Pij) terhadap parameter fisika, kimia, dan logam berat didapatkan nilai parameter DO, Cd dan Fe berada di atas kriteria baku mutu yang diterapkan yaitu ($< 1,0$). Nilai parameter DO dan Fe tergolong pada golongan cemar ringan berdasarkan baku mutu KeMenLH No: 115 Tahun 2003 dengan skor penilaian Pij ($1,0 < Pij \leq 5,0$), sedangkan Cd tergolong pada golongan cemar sedang berdasarkan baku mutu KeMenLH No: 115 Tahun 2003 dengan skor penilaian Pij ($5,0 < Pij \leq 10$).

4. Kesimpulan

Hasil kuantitas kandungan logam berat dan minyak solar di estuaria *Krueng Cangko*, Meulaboh, Aceh Barat menunjukkan tingkat kandungan logam berat jenis Cd (0,14 mg/L) dan Fe (0,56 mg/L) di estuaria *Krueng Cangko* berada di atas ambang batas yang ditentukan yaitu 0,01 mg/L untuk Cd dan 0,3 mg/L untuk Fe menurut Baku Mutu Peraturan Pemerintah No.82 Tahun 2001. Kandungan COD dan timbal (Pb) mendekati ambang batas, sedangkan pengaruh kandungan logam merkuri (Hg) dan minyak solar tidak signifikan terhadap perairan. Perhitungan nilai Pij terhadap parameter oksigen terlarut (DO), besi (Fe), dan kadmium (Cd) tergolong pada cemar ringan hingga cemar sedang berdasarkan baku mutu indeks pencemaran masing-masing yaitu: ($1,0 < Pij \leq 5,0$) dan ($5,0 < Pij \leq 10$). Tingginya kandungan kadmium (Cd) dan besi (Fe) diakibatkan aktivitas pencemaran limbah domestik dan pertanian yang terbuang secara langsung ke *Krueng Cangko*.

Bibliografi

BPS, 2013. Luas geografis wilayah kecamatan di Kabupaten Aceh Barat. Badan Pusat Statistik Aceh, Banda Aceh.

Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor: 115 Tahun 2003 tentang pedoman penentuan status mutu air berdasarkan indeks pencemaran.

Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran

air. Peraturan Pemerintah Nomor 38 Tahun 2011 tentang sungai.

Purnomo, D. 2009. Logam berat sebagai penyumbang pencemaran air laut. Program Pascasarjana. Institut Teknik Bandung. Bandung.

Qanun Kabupaten Aceh Barat nomor 1 tahun 2013 tentang rencana tata ruang wilayah Kabupaten Aceh Barat tahun 2012.