

Dissolved Oxygen Concentration From the Water around the Floating Cage Fish Culture Area and from the Area with No Cage, in the DAM site of the Koto Panjang Reservoir

By

Nia Anggraini¹⁾, Asmika H. Simarmata²⁾, Clemens Sihotang²⁾

E-mail : nia_anggraini0406@yahoo.co.id

Abstract

In floating cage fish culture activities, degradation of feed remain and fish feces will increase the Dissolved Oxygen content in the surrounding area. A research aims to understand the Dissolved Oxygen concentration in the water from the cage area and from the area that has no cage has been done from July - November 2014. In the Koto Panjang Dam, the floating cage fish culture is in the DAM site. Samplings were conducted 4 times, once/ 2 weeks. In There were 3 stations, namely 200 m upstream of the cage area (S1), in the cage area (S2) and 200 m downstream of the cage area (S3). each station, water samples were collected from 3 different depth, surface; 2 secchi and 4 secchi depths. Parameters measured were dissolved oxygen concentration, phytoplankton, free carbon dioxide, nitrate, phosphate, temperature, pH, transparency, and depth. Result shown the concentration of Dissolved Oxygen in the S1 was 4,52 mg/L – 7,17 mg/L; in the S2 was 3,28 mg/L – 6,57 mg/L; and in the S3 4,00 mg/L – 6,87 mg/L. The highest concentration of the Dissolved Oxygen was in the upstream (S1) while the lowest was in S2. Other water quality parameter measured were phytoplankton: 500 cells/L – 8,226 cells/L; free carbon dioxide: 4,49 mg/L - 11,48 mg/L; temperature: 30,6°C – 31°C; pH: 5; transparency 1,98 m – 2,55 m; depth: 27 m – 40 m. General the parts quality still support the aquatic organism life. the values of water quality parameters indicate that the water quality in the DAM site of the Koto Panjang is good and might be able to support the life of aquatic organisms in that area.

Keywords: Dissolved Oxygen, cage fish culture, Koto Panjang Dam

1) *Student of the Fisheries and Marine Science Faculty, Riau University*

2) *Lecturers of the Fisheries and Marine Science Faculty, Riau University*

PENDAHULUAN

Air merupakan sumberdaya alam yang mempunyai fungsi sangat penting bagi kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya serta sebagai modal dasar dalam pembangunan. Pemanfaatan air untuk menunjang seluruh kehidupan manusia, jika tidak dibarengi dengan tindakan bijaksana

dalam pengelolaannya akan mengakibatkan kerusakan pada sumberdaya air (Hendrawan, 2005).

Waduk adalah suatu perairan umum yang tergenang atau suatu perairan semi tertutup, waduk merupakan perairan yang dibuat oleh manusia yang ingin memanfaatkan sumberdaya airnya untuk fungsi tertentu. Waduk Koto Panjang merupakan salah satu waduk yang terdapat

di Kabupaten Kampar Provinsi Riau. Waduk Pembangkit Listrik Tenaga Air Koto Panjang (PLTA) dibangun pada tahun 1992 dan selesai pada tahun 1997, mempunyai tinggi bendung 96 m dan genangan seluas 12.400 ha dengan kedalaman air berkisar antara 73 - 85 m. Waduk ini mendapat pasokan air utama dari Sungai Kampar dan Sungai Batang Mahat yang berhulu di provinsi Sumatera Barat (Krismono, Nurdawati, Tjahjo dan Nurfitriani, 2006).

Waduk PLTA Koto Panjang berfungsi untuk pembangkit listrik, mencegah banjir, sumber air minum, irigasi, pariwisata dan perikanan. Salah satu kegiatan perikanan tersebut adalah budidaya dalam keramba jaring apung. Jumlah KJA yang beroperasi di Waduk PLTA Koto Panjang pada tahun 2003 tercatat sebanyak 196 petak, tahun 2006 sebanyak 513 dan tahun 2009 jumlah KJA beroperasi sebanyak 900 petak (Siagian, 2010). Selanjutnya menurut Simarmata *et al* (2013), jumlah KJA sebanyak 1.100 petak dan menurut sumiarsih (2014), jumlah KJA sebanyak 1.200 petak. Sebagian besar terkonsentrasi di sekitar *dam*, terkonsentrasinya KJA di sekitar dam karena prasarana jalan ke lokasi tersebut telah ada sebelum waduk dibangun (Siagian, 2010).

Pemberian pakan pada budidaya ikan di keramba jaring apung akan memberikan dampak negatif terhadap kualitas perairan. Menurut Mc Donald *et al.*, dalam Simarmata (2007) 30 % dari jumlah pakan yang diberikan tertinggal sebagai pakan yang tidak dikonsumsi dan 25 - 30 % dan pakan yang dikonsumsi akan dieksresikan. Jumlah pakan yang tidak termakan serta hasil ekskresi oleh ikan yang ada dalam keramba jaring apung akan menyebabkan akumulasi limbah organik di badan air, ini akan berdampak terhadap kehidupan organisme perairan.

Oksigen terlarut atau *dissolved oxygen* (DO) adalah konsentrasi oksigen

terlarut di dalam air. Oksigen terlarut dalam air berasal dari hasil proses fotosintesis oleh fitoplankton atau tumbuhan air lainnya dan difusi dari atmosfer. Sedangkan dekomposisi bahan organik dan oksidasi bahan anorganik dapat mengurangi kadar oksigen terlarut hingga mencapai 0 (anaerobik). Semakin tinggi suhu akan mempengaruhi tingkat kelarutan oksigen (Effendi, 2000). Selanjutnya ditambahkan bahwa kadar oksigen terlarut di perairan dimanfaatkan untuk respirasi dan untuk proses perombakan bahan organik.

Konsentrasi oksigen terlarut di perairan berkurang dengan bertambahnya kedalaman. Hal ini disebabkan proses fotosintesis semakin berkurang dan oksigen digunakan untuk pernafasan dan oksidasi bahan-bahan organik dan anorganik (Mujiati, 2006). Sehubungan dengan oksigen ini Sedana *dalam* Pamungkas (2003) menyatakan bahwa oksigen terlarut yang ideal untuk pertumbuhan dan perkembangan organisme akuatik adalah di atas 5 mg/L.

Oksigen terlarut merupakan suatu faktor yang sangat penting karena dibutuhkan oleh semua organisme untuk respirasi. Disamping itu oksigen terlarut dibutuhkan untuk dekomposisi bahan organik, sehingga jika ketersediaan oksigen di perairan berkurang atau sedikit akan berdampak pada budidaya KJA.

Oksigen sangat diperlukan untuk respirasi dan proses metabolisme ikan serta organisme perairan lainnya. Kadar oksigen terlarut di dalam perairan dipengaruhi oleh suhu perairan dan kadar garam yang terlarut dalam air. Turunnya oksigen di suatu perairan akan menghambat proses respirasi dan dapat menyebabkan kematian ikan secara masal (Cahyono, 2001). Sehingga penulis tertarik untuk melakukan penelitian konsentrasi oksigen terlarut di dalam dan di luar keramba jaring apung PLTA Koto Panjang.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni 2014 sampai Agustus 2014 yang berlokasi di perairan Waduk PLTA Koto Panjang Kecamatan XIII Koto Kampar Provinsi Riau. Analisis sampel dilakukan di lapangan dan di laboratorium Produktifitas Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode survei yaitu melakukan pengamatan langsung ke lokasi penelitian Waduk PLTA Koto Panjang Kecamatan XIII Koto Kampar Provinsi Riau. Data yang dikumpulkan terdiri dari data primer dan sekunder. Data primer terdiri dari data lapangan berupa data kualitas air yang diamati di lapangan ataupun yang dianalisis di laboratorium sedangkan data sekunder berupa literatur yang mendukung penelitian ini. Data kualitas air yang diamati dalam penelitian ini adalah suhu, kecerahan, kedalaman, derajat keasaman (pH) dan oksigen terlarut (DO, karbondioksida bebas (CO₂)).

Untuk memperoleh data konsentrasi Oksigen Terlarut dan kualitas air lainnya di Waduk PLTA Koto Panjang ditetapkan 3 stasiun secara horizontal yaitu sebelum area KJA, dalam area KJA dan sesudah area KJA dan 3 kedalaman secara vertikal yaitu permukaan, 2 Secchi dan 4 perairan. Pengambilan sampel dilakukan sebanyak empat kali di setiap stasiun dengan interval waktu pengambilan sampel 2 minggu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Oksigen Terlarut (DO)

Pengamatan oksigen terlarut di perairan waduk PLTA Koto Panjang menunjukkan konsentrasi yang berbeda pada tiap stasiun. Rata-rata konsentrasi oksigen terlarut di Waduk PLTA Koto Panjang selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel2. Konsentrasi Rata-rata Oksigen Terlarut Selama Penelitian di Waduk PLTA Koto Panjang Kecamatan Rantau Berangin Kampar Provinsi Riau

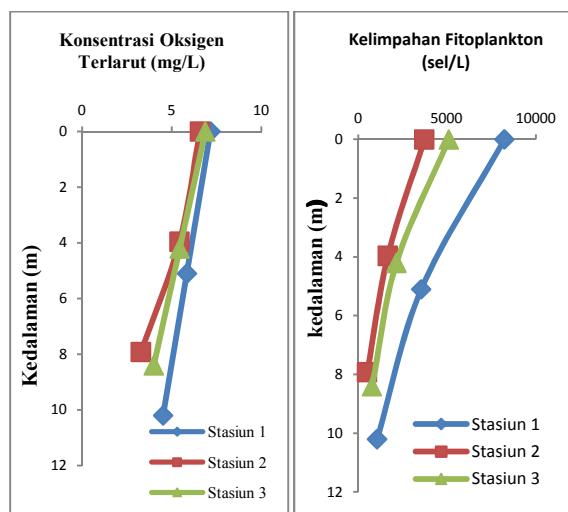
Stasiun	Titik Sampling	DO (mg/L)
I	Permukaan	7,17
	2 Secchi disc(510 cm)	5,85
	4Secchi disc(1020 cm)	4,52
II	Permukaan	6,57
	2Secchi disc(396 cm)	5,43
	4 Secchi disc(792 cm)	3,28
III	Permukaan	6,87
	2 Secchi disc(420 cm)	5,44
	4Secchi disc (840 cm)	4,00

Sumber : Data Primer 2014

Berdasarkan Tabel 2 konsentrasi oksigen terlarut selama penelitian berkisar 3,28 – 7,17 mg/L, dimana konsentrasi tertinggi di stasiun 1 dan terendah di stasiun 2. Tingginya konsentrasi oksigen terlarut di stasiun 1 (Gambar 2) ini diduga disebabkan oleh fitoplankton yang tinggi di stasiun ini, dan didukung dengan kecerahan yang tinggi (Lampiran 4). Sehingga meskipun unsur hara rendah (Gambar 3) tetapi karena cahaya yang masuk optimal (Lampiran 4) sehingga proses fotosintesis berjalan maksimal. Sedangkan rendahnya oksigen terlarut di stasiun 2 diduga disebabkan kelimpahan fitoplankton yang rendah (Gambar 2) dan kecerahan yang juga rendah di stasiun ini (Lampiran 4), jadi meskipun unsur hara tersedia di stasiun ini tetapi karena kecerahan yang relatif rendah sehingga proses fotosintesis tidak berjalan dengan optimal. Hal ini sesuai dengan pendapat Effendi (2003) menyatakan bahwa tinggi rendahnya kandungan oksigen terlarut berkaitan erat dan langsung dengan proses fotosintesis yang terjadi dalam perairan.

Jika dibandingkan profil vertikal konsentrasi oksigen terlarut antar stasiun, di

stasiun II lebih kecil dibandingkan stasiun 1 dan 3. Hal ini sejalan dengan kelimpahan fitoplanktonnya (Gambar 2).



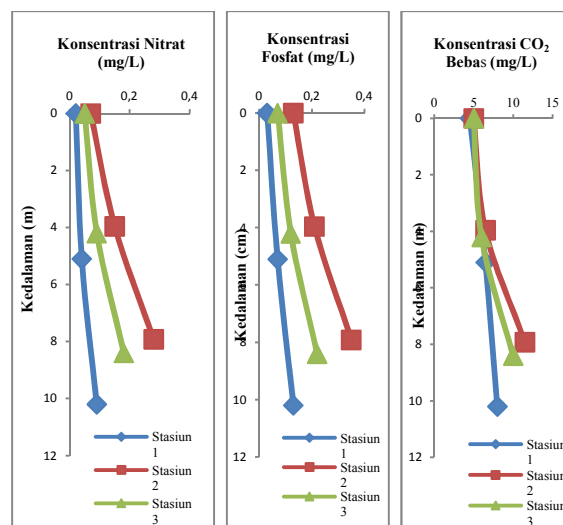
Gambar 2. Konsentrasi Oksigen Terlarut dan Kelimpahan Fitoplankton di Waduk PLTA Koto Panjang Selama Penelitian

Selanjutnya jika dibandingkan antara stasiun 2 dan stasiun 3 (sesudah KJA sekitar DAM Site) konsentrasi oksigen terlarut di stasiun 2 relatif lebih kecil dibanding stasiun 3. Hal ini disebabkan di stasiun 3 kecerahan lebih tinggi (Lampiran 4), yang diikuti dengan kelimpahan fitoplankton yang juga tinggi (Gambar 2) dibandingkan stasiun 2. Jika dihubungkan antara oksigen dengan kelimpahan fitoplankton terlihat bahwa konsentrasi oksigen yang tinggi diikuti oleh kelimpahan fitoplankton yang juga tinggi. Hal ini sesuai dengan pendapat Nontji (1981) yang menyatakan bahwa kecerahan penting bagi keberadaan fitoplankton, karena kecerahan memberi indikasi tebalnya zona epilimnion bagi fitoplankton untuk melakukan fotosintesis.

Rendahnya oksigen terlarut di Stasiun 2 dibandingkan stasiun lain disebabkan kelimpahan fitoplankton yang rendah (Gambar 2). Jika dibandingkan stasiun 1 dan stasiun 3 (Gambar 2). Diikuti

dengan kecerahan yang juga rendah di stasiun ini (Lampiran 4). Hal ini sesuai dengan pendapat Effendi (2000) yang menyatakan bahwa kelimpahan fitoplankton dipengaruhi oleh intensitas cahaya yang masuk kedalam perairan, dimana kelimpahan fitoplankton menurun dengan berkurangnya intensitas cahaya yang masuk.

Oksigen terlarut berkurang dengan bertambahnya kedalaman (Gambar 2). Hal ini karena intensitas cahaya berkurang dengan bertambahnya kedalaman, sementara fotosintesis berlangsung jika unsur hara dan intensitas cahaya tersedia. Sehingga meskipun unsur hara tinggi (Gambar 3), konsentrasi CO_2 tersedia tetapi karena kecerahan rendah (intensitas cahaya rendah), sehingga proses fotosintesis terhambat. Adiwilaga *et al.*, (2009) menyatakan bahwa konsentrasi oksigen cenderung mengalami penurunan seiring dengan bertambahnya kedalaman karena suplai oksigen dari proses fotosintesis dan difusi menurun



Gambar 3. Konsentrasi Nitrat (Kiri), Fosfat (Kanan) dan CO_2 Bebas (Bawah) di Waduk PLTA Koto Panjang Selama Penelitian

Berdasarkan Gambar 3 konsentrasi nitrat, fosfat dan CO_2 bebas cenderung meningkat dengan bertambahnya kedalaman

(Lampiran 4). Hal ini disebabkan bertambahnya kedalaman, intensitas cahaya akan semakin berkurang dan proses fotosintesis berkurang. Sehingga CO₂ bebas, nitrat, fosfat tidak dimanfaatkan (Gambar 3). Ini sesuai dengan pendapat Widynyana dan Wagey (2004) *dalam* Mujiyanto, Thahjo dan Sugianti (2011) yang menyatakan bahwa fitoplankton memanfaatkan unsur-unsur hara, sinar matahari dan karbondioksida untuk pertumbuhannya. Selanjutnya tingginya konsentrasi unsur hara dan karbondioksida di dasar perairan disebabkan tidak ada lagi proses fotosintesis, melainkan proses dekomposisi.

Selanjutnya jika dibandingkan profil vertikal oksigen terlarut dan fitoplankton, Konsentrasi oksigen terlarut tertinggi di stasiun 1, diikuti oleh Stasiun 3 dan Stasiun 2. Hal ini sesuai dengan profil vertikal fitoplankton yang juga tertinggi di stasiun 1 dan terendah di stasiun 2.

Berdasarkan konsentrasi oksigen terlarut selama penelitian di Waduk PLTA Koto Panjang masih dapat mendukung kehidupan organisme akuatik. Hal ini sesuai dengan pendapat Pescod (1973) menyatakan bahwa konsentrasi oksigen terlarut yang aman bagi kehidupan organisme akuatik minimal 2 mg/L dan tidak terdapat bahan lain yang bersifat beracun sudah cukup mendukung kehidupan perairan secara normal.

Parameter Kualitas Air Pendukung

Kualitas air merupakan faktor yang sangat mempengaruhi kehidupan dan organisme yang ada di perairan. Data pengukuran parameter kualitas air pendukung selama penelitian yaitu suhu dan pH di Waduk PLTA Koto Panjang. Nilai rata-rata yaitu suhu berkisar 29 °C – 32,7°C dan pH berkisar 5 – 5,5 seperti disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata Nilai Parameter Kualitas Air Pendukung di Waduk PLTA Koto Panjang Selama Penelitian

Stasiun	Titik Sampling	Suhu	pH
I	Permukaan	31,7 °C	5
	2 <i>Secchi disc</i>	31 °C	5
	4 <i>Secchi disc</i>	29 °C	5
II	Permukaan	31,2 °C	5
	2 <i>Secchi disc</i>	31 °C	5
	4 <i>Secchi disc</i>	30 °C	5
III	Permukaan	31,5 °C	5
	2 <i>Secchi disc</i>	31 °C	5
	4 <i>Secchi disc</i>	30 °C	5

Sumber : Data Primer 2014

Untuk lebih jelasnya masing-masing parameter akan dibahas lebih lanjut.

Suhu

Hasil pengukuran suhu yang diperoleh di stasiun I berkisar antara 29 – 31,7 °C, di stasiun II berkisar antara 30 – 31,2 °C, dan di stasiun III berkisar antara 30 – 31,5 °C. Suhu rata-rata antar stasiun tidak jauh berbeda. Hal ini karena di Indonesia merupakan daerah tropis. Sesuai pendapat Nontji (1993) yang menyatakan bahwa suhu di perairan tropis relatif stabil. Suhu di perairan dipengaruhi oleh intensitas cahaya matahari yang masuk ke dalam perairan dan merupakan salah satu faktor abiotik yang memegang peranan penting bagi kehidupan organisme perairan (Wardoyo *dalam* Pratama, 2012).

Boyd (1979) yang menyatakan bahwa kisaran suhu yang optimal untuk kehidupan dan perkembangan organisme perairan berkisar 25,0°C – 32,0°C selanjutnya Perkins *dalam* Yuliana (2001), kisaran suhu optimal untuk kehidupan dan perkembangan organisme akuatik berkisar 25 – 32 °C. Jika dibandingkan dengan pendapat diatas maka suhu di perairan Waduk PLTA Koto Panjang masih mampu

mendukung untuk kehidupan organisme akuatik.

Derajat Keasaman (pH)

Berdasarkan hasil pengukuran derajat (pH) perairan Waduk PLTA Koto Panjang selama penelitian, pH yang ditemukan relatif sama pada setiap stasiun yaitu berkisar 5, pH Waduk PLTA Koto Panjang dalam bersifat asam. Provinsi Riau memiliki kawasan gambut yang luas dan sepanjang tahun selalu tergenang air gambut yang mengandung pH asam (Takagi, *et al*, 2004 dalam Haria, 2012). Hal ini sesuai dengan pendapat Wardoyo (1981) menyatakan bahwa perairan yang mendukung kehidupan organisme secara wajar mempunyai nilai pH berkisar 5 – 9. Berdasarkan pernyataan tersebut, derajat keasaman selama penelitian tersebut masih mampu mendukung kehidupan organisme akuatik di waduk tersebut.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan konsentrasi oksigen terlarut selama penelitian menunjukkan bahwa perairan Waduk sekitar DAM site PLTA Koto Panjang Kecamatan XIII Koto Kampar Provinsi Riau tertinggi terdapat di stasiun 1 berkisar 4,52 – 7,17 mg/L dan terendah terdapat di stasiun 2 berkisar 3,28 – 6,57 mg/L. Konsentrasi oksigen terlarut di luar KJA lebih tinggi dibandingkan konsentrasi oksigen terlarut di sekitar KJA dan konsentrasi oksigen terlarut juga berkurang dengan semakin bertambahnya kedalaman.

Hasil pengamatan parameter kualitas air (oksigen terlarut, karbondioksida bebas, kecerahan, pH, suhu, kedalaman, nitrat, fosfat, dan fitoplankton) yang diukur selama penelitian di perairan Waduk PLTA Koto Panjang Kecamatan XIII Koto Kampar Provinsi Riau menunjukkan bahwa kualitas air secara umum pada setiap stasiun dapat

mendukung kehidupan organisme di dalam perairan.

Saran

Penelitian ini dilakukan di musim kemarau pada saat tinggi muka air rendah, disarankan untuk melakukan penelitian mengenai konsentrasi oksigen terlarut di dalam dan di luar area keramba jaring apung disekitar DAM di Waduk PLTA Koto Panjang pada musim hujan atau pada muka air tinggi sehingga dapat memberikan informasi yang lebih lengkap mengenai oksigen terlarut.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiwilaga, E. M., S. Hariyadi dan N. T. M. Pratiwi 2009. Perilaku Oksigen Terlarut Selama 24 Jam Pada Lokasi Keramba Jaring Apung di Waduk Saguling Jawa Barat. *Jurnal Limnotek*. Vol. XIV, no. 2, p. 109-118.
- Boyd, C. E, 1979. *Water Quality Management in Pond Fish Culture*. Aquacultural Cole, E. A. 1988. *Textbook of Limnology*. 3 rd ed. Waveland Press Inc. 401 p.
- Effendi, H, 2000. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya Dan Lingkungan Perairan*. Kanisius. Yogyakarta. 190 hal.
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya Lingkungan Perairan*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB Bogor. 259 hal. (tidak diterbitkan).
- Krismono, ASN., S. Nurdawati, D.W.H. Tjahjo dan A. Nurfitriani. 2006. Status terkini sumberdaya di waduk PLTA Koto Panjang propinsi Riau. *Prosiding*

- seminar nasional ikan IV. Jatiluhur. 29-30 agustus 2006. 273-291.
- Pertanian Bogor. Bogor. 40 hal (tidak diterbitkan).
- Mujiati. 2006. Pengaruh Kegiatan Keramba Jaring Apung Terhadap Eutrofikasi (Nitrogen dan Fosfor) Perairan Danau: Kajian Perikanan KJA di Danau Sentani Jayapura-Papua. UNSPECIFIED thesis, UNSPECIFIED. 225 hal (tidak diterbitkan).
- Pamungkas, N.A. 2003. Struktur Komunitas Plankton sebagai Bioindikator Kesuburan Perairan Sungai Kampar Provinsi Riau. Berkala Perikanan Terubuk. ISSN 0126-4265. Vol 30. No. 2 (51-57)
- Pescod, M. B. 1973. Investigation of Rational Effluent And Stream Standars For Tropical Countries Asian Institute of Technology Bangkok. 59 p.
- Sedana, I. P., S. Hasibuan dan N.A. Pamungkas. 1999. Penuntun Praktikum Pengelolaan Kualitas Air. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Riau. Pekanbaru. 139 hal (tidak diterbitkan).
- Siagian, M. 2009. Strategi Pengembangan Keramba Jaring Apung Berkelanjutan di Waduk PLTA Koto Panjang Kampar Riau. Jurnal PERIKANAN dan KELAUTAN 15,2 (2010) : 145-160. Universitas riau press. 15 hal.
- Wardoyo, S. T. H. 1981. Kriteria Kualitas Air Untuk Keperluan Pertanian Dan Perikanan, Training Analisis Dampak Lingkungan. Pendidikan Dan Analisis Lingkungan. Pendidikan dan Penyuluhan Lingkungan Hidup. United Nation Development Projeck. Institut