



ISBN: 978-602-18153-5-9

# Prosiding **Pertemuan Ilmiah Nasional Tahunan XI ISOI 2014**

Balikpapan  
17 - 18 November 2014



P. Tukang, Pantai Melawai, Balikpapan

Ketua Tim Editor:  
Agus S. Atmadipoera

**Ikatan Sarjana Oseanologi Indonesia**  
**Jakarta, Oktober 2015**



**Prosiding**  
**PERTEMUAN ILMIAH NASIONAL**  
**TAHUNAN XI ISOI 2014**

Balikpapan  
17 - 18 November 2014

**Ketua Tim Editor:**

Agus S. Atmadipoera

**Tim Editor:**

Indra Jaya, Suhartati M. Natsir, Nani Hendiarti, Bambang Herunadi, Mufti P. Patria,  
Rina Zuraida, Kresna T. Dewi, Widodo Pranowo, Tri Prartono, Wahyu Pandoe,  
Taslim Arifin, Udrek, Fadli Syamsudin, Anastasia R. Tisiana D.K., M. Ilyas, Agus  
Sudaryanto dan Luky Adrianto

**Penyunting Pelaksana:**

M. Subkhan, Sri Ratih Deswati dan M. Jafar Elly



**Ikatan Sarjana Oseanologi Indonesia**  
**Jakarta, Oktober 2015**

# Prosiding Pertemuan Ilmiah Nasional Tahunan XI ISOI 2014

Balikpapan  
17 – 18 November 2014

Ketua Tim Editor:  
Agus S. Atmadipoera

Tim Editor:  
Indra Jaya, Suhartati M. Natsir, Nani Hendiarti, Bambang Herunadi, Mufti P. Patria,  
Rina Zuraida, Kresna T. Dewi, Widodo Pranowo, Tri Prariono, Wahyu Pandoe,  
Taslim Arifin, Udrek, Fadli Syamsudin, Anastasia R. Tisiana D.K., M. Ilyas,  
Agus Sudaryanto, Luky Adrianto

2015  
Diterbitkan oleh:  
Ikatan Sarjana Oseanologi Indonesia (ISOI)

Sekretariat  
d/a. Pusat Penelitian Oseanografi – LIPI  
Jl. Pasir Putih I No.1, Ancol Timur  
Jakarta 14430  
sekretariat@isoi.or.id  
www.isoi.or.id  
publikasi.isoi.or.id

Atmadipoera *et al.* (Editor). 2015. Prosiding Pertemuan Ilmiah Nasional Tahunan XI  
ISOI 2014, Balikpapan, 17 - 18 November 2014, 635 h.

Foto kulit muka : Pulau Tukung, Pantai Melawai, Balikpapan; profil *bathymetri*;  
cephalopoda (*Octopus* sp.); isolasi bakteri (*vibrio* sp.); terumbu  
karang (*Favia* sp.); Makroalga (*Padina* sp.); dan distribusi  
horizontal salinitas.

Keterangan foto : Foto memperlihatkan sebagian dari obyek dan hasil penelitian  
yang diseminarkan

Tata letak : M. Subkhan

ISBN : 978-602-18153-5-9

## SAMBUTAN

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Kuasa atas rahmat-Nya sehingga Prosiding Pertemuan Ilmiah Nasional Tahunan XI ISOI 2014, Balikpapan, 17-18 November 2014 dapat terbit. Pertemuan Ilmiah Nasional Tahunan XI ISOI 2014 ini merupakan bagian dari salah satu kegiatan rutin tahunan ISOI dengan tema "Menuju Keseimbangan antara Pemanfaatan Sumber Daya dan Kesehatan Lingkungan Laut".

Pertemuan Ilmiah Nasional Tahunan XI ISOI 2014 ini dihadiri oleh berbagai pemangku kepentingan seperti instansi pemerintah, swasta, perguruan tinggi, lembaga penelitian, lembaga swadaya masyarakat dan industri dari dalam dan luar negeri. Makalah yang dipresentasikan terdiri dari sembilan belas bidang yang berkaitan dengan bidang kelautan. Seperti tahun sebelumnya, saya sebagai Ketua Umum ISOI sangat senang dan bangga pada penerbitan Prosiding ini karena makalah yang diterbitkan disini telah melalui seleksi *peer review* oleh Tim Editor yang telah bekerja keras disela-sela kesibukannya untuk *review* makalah yang masuk.

Ucapan terima kasih disampaikan secara khusus kepada pengurus ISOI Komisariat DKI Jakarta dan Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT) yang telah membantu pelaksanaan PIT IX ISOI ini. Penghargaan sebesar-besarnya juga saya sampaikan kepada Ketua and Anggota Tim Editor beserta staf pendukungnya yang telah bekerja keras untuk dapat menyelesaikan proses penerbitan Prosiding ini. Tidak lupa kami mengucapkan terima kasih kepada instansi pemerintah dan swasta yang telah turut serta membantu dalam penyelenggaraan Pertemuan Ilmiah Nasional Tahunan IX ISOI ini seperti Kementerian Koordinator Bidang Kesejahteraan Rakyat, FPIK IPB, BALITBANGKP KKP, Puslibang Geologi Kelautan, BIG/BAKOSURTANAL, LIPI, ITB, Dishidros, PKSPKL IPB, P.T. Taman Impian Jaya Ancol, P.T. SeaWorld Indonesia, Yayasan KEHATI dan AKKII.

Jakarta, September 2015

ttd

Dr. Ridwan Djamaluddin  
Ketua Umum ISOI

## KATA PENGANTAR

Prosiding Pertemuan Ilmiah Nasional Tahunan XI ISOI 2014 ini merupakan salah satu hasil dari Pertemuan Ilmiah Nasional Tahunan XI dan Kongres IX ISOI 2014 yang diselenggarakan di Balikpapan, pada tanggal 17-18 November 2014. Kegiatan ini bertema "Menuju Keseimbangan antara Pemanfaatan Sumber Daya dan Kesehatan Lingkungan Laut" dan dihadiri oleh berbagai peserta baik dari instansi pemerintah maupun swasta.

Panitia pelaksana seminar menerima sebanyak 190 abstrak makalah yang semuanya dipresentasikan secara oral maupun dalam bentuk *full presentation*, *flash presentation* maupun poster. Melalui *peer group review*, makalah tersebut di-*review* dan diseleksi untuk dapat diterbitkan dalam Prosiding dan jurnal yang dikelola maupun yang berafiliasi dengan ISOI.

Selaku Ketua Tim Editor, saya mengucapkan terima kasih banyak dan penghargaan sebesar-besarnya kepada anggota Tim Editor yang sudah bekerja keras untuk *review* makalah dibidangnya dan memberikan masukan atau komentar untuk perbaikan makalah tersebut. Tidak lupa saya ucapkan terima kasih kepada panitia seminar yang telah membantu dan bekerja keras dalam proses pengumpulan makalah, proses *editing*, sampai proses penerbitan Prosiding PIT XI ISOI 2014 ini khususnya kepada Mukhammad Subkhan dan Sri Ratih Deswati.

Semoga Prosiding Pertemuan Tahunan ISOI XI 2014 ini dapat menambah, melengkapi, dan memajukan ilmu dan teknologi di bidang perikanan dan kelautan.

Jakarta, September 2014

ttd

Dr. Agus S. Atmadipoera  
*Ketua Tim Editor*

## DAFTAR ISI

Kata Sambutan .....	iii
Kata Pengantar .....	iv
Daftar Isi .....	v

### HIDRO-OSEANOGRAFI

Analisa Energi Fluks Gelombang di Perairan Selat Madura, Kabupaten Bangkalan. <b>Aries Dwi Siswanto</b> .....	1
Dinamika Perairan di Pesisir Semarang Pada Musim Timur 2010. <b>Dewi Surinati</b> .....	6

### PENGINDERAAN JAUH & GIS KELAUTAN

Aplikasi Penginderaan Jauh dan Sistim Informasi Geografis Untuk Memperkirakan Daerah Rawan Banjir Pesisir. <b>Ahmad Budiman Suriadi M Arsjad</b> .....	15
Pemetaan Batimetri Laut Dangkal Dengan Menggunakan Citra ALOS AVNIR-2 di Sidangolidehe Kabupaten Halmahera Barat. <b>Rustam Effendi P. dan Irmalita Tahir</b> .....	22

### PERUBAHAN IKLIM

Sebaran Tekanan Parsial CO <sub>2</sub> (pCO <sub>2</sub> ) di Perairan Pesisir Probolinggo. <b>Afdal</b> .....	31
Pergerakan Kolam Air Hangat dan Perubahan Kedalaman Percampuran di Ekuator Samudra Pasifik. <b>Suliskania Nufitri, Mutiara Rachmat Putri, Agus Setiawan, dan Bayu Priyono</b> .....	39
Variabilitas Kandungan Bahang Laut di Samudera Pasifik Ekuatorial Bagian Barat. <b>Arief Effendhi</b> .....	47

### MITIGASI BENCANA KELAUTAN

Pemetaan Resiko Bencana Gempa Bumi Pulau-Pulau Kecil (Stdi Kasus di Kepulauan Mentawai Provinsi Sumatera Barat). <b>Yatin Suwarno dan Setyardi Pratika Mulya</b> .....	56
Studi Perubahan Garis Pantai di Pesisir Kecamatan Tirtayasa Kabupaten Serang Provinsi Banten. <b>Joko Prihantono dan Hadiwijaya L. Salim</b> .....	75
Mitigasi Intrusi Air Laut di Pesisir Pantai di Kawasan Industri Cilegon. <b>Hidir Tresnadi</b> .....	84

### KEBIJAKAN KELAUTAN DAN WISATA BAHARI

Potensi, Permasalahan Dan Strategi Pengelolaan Sumberdaya Siput Lola ( <i>Trochus niloticus</i> ) di Pulau Saparua. <b>S. F. Tuhumury, L. Siahainenia, J. W. Tuahatu dan N. CHR. Tuhumury</b> .....	97
---	----

Analisis Potensi Tuna Tongkol Cakalang (TTC) di Perairan Sumatera Barat dan Pengelolaannya Sesuai Prinsip Ekonomi Biru. <b>Aida Heriati, Eva Mustikasari, Dini Purbani</b> .....	104
<b>BIOGEOKIMIA, PENCEMARAN DAN EKOTOKSIKOLOGI LAUT.</b>	
Kualitas Perairan Kolong untuk Budidaya Rajungan ( <i>Portunus pelagicus</i> ) di Pulau Bangka. <b>Lies Indah Sutiknowati dan Sri Juwana</b> .....	113
Pengaruh Abu Vulkanik Gunung Kelud Terhadap Kesuburan Perairan Selatan Jawa Samudera Hindia. <b>Faisal Hamzah, Abdul Rohman Zaky dan Fikrul Islamy</b> .....	129
Timbal dan Kadmium Dalam Padatan Tersuspensi dan Ikan <i>Mugil cephalus</i> di Estuaria Sungai Kahayan, Kalimantan Tengah. <b>Edison Harteman</b> .....	146
Pengaruh Timbal (Pb) Pada Mortalitas dan Osmoregulasi Ikan Nila Merah <i>Oreochromis sp.</i> . <b>Nuhman, Mahmiah, Wildan FPH, dan Farah Lailatin</b> .....	154
<b>TERUMBU KARANG DAN MANAJEMEN SUMBERDAYA LAUT</b>	
Study Of Ornamental Coral Resources Potential in Eastern Belitung. <b>Ofri Johan, Agus Priyadi, Wartono Hadie, Rendy Ginanjar, dan Nurhidayat</b> .....	163
Kelimpahan <i>Zooxanthellae</i> Pada Koloni Karang <i>Montipora</i> sp. yang Terinfeksi <i>Black Band Disease</i> dan <i>White Syndrome</i> di Pulau Pramuka, Kepulauan Seribu. <b>Riani Widiarti, Ofri Johan, Ramadhan Kemal Pudjiarto</b> .....	173
Variabilitas Harian Kounitas Ikan Padang Lamun Terkait Keberadaan Mangrove Dan Terumbu Karang Di Perairan Pulau Buntal Teluk Kotania – Seram Bagian Barat. <b>Husain Latuconsina, Madehusen Sangadji, dan Naudin</b> .....	181
Terumbu Karang dan Pengelolaan Wisata Bahari di Perairan Pulau Biawak Kabupaten Indramayu. <b>Donny Juliandri Prihadi</b> .....	197
Hubungan Karbon Anorganik Total pada Ekosistem Terumbu Karang dan Lamun Berdasarkan Habitat dan Waktu di Perairan Beras Basah Kota Bontang. <b>Irwan Ramadhan Ritonga</b> .....	211
Kondisi Fisis Perairan di Ekosistem Terumbu Karang Kepulauan Biawak, Indramayu. <b>Kartika Nurhasanah, Arnudin, Asep Irwan, Jaya Kelvin, Ghalib Kamal Ghalib, Noir P. Purba, dan Syawaludin A. Hrp</b> .....	218
Gangguan Kesehatan Karang di Wilayah Perairan Cagar Alam Sempu, Kabupaten Malang, Jawa Timur. <b>Oktiyas Muzaky Luthfi, Lapyasonta Naradiarga dan Alfian Jauhari</b> .....	226
Kondisi Terumbu Karang di Perairan Pesisir Dan Pulau-Pulau Kecil Kabupaten Kepulauan Aru, Provinsi Maluku. <b>Dicky Sahetapy</b> .....	236
<b>GEOLOGI LAUT DAN REKAYASA KELAUTAN</b>	
Karakteristik Pantai Kawasan Pesisir Kabupaten Sungailiat Bangka-Belitung. <b>I Nyoman Astawa, Yulinar F., Adi Citrawan S., I Wayan Lugra</b> .....	255



Karakteristik Pantai di Kawasan Pulau Tiga, Kecamatan Pulau Tiga, Kabupaten Natuna. <b>Abdul Wahib, Purnomo Raharjo, dan Mario S</b> .....	269
Analisis Kandungan Pengotor Fisik dan Kimia pada Air Laut Bahan Baku Pembuatan Garam di Industri Garam Pondok Pesantren Sunan Drajat, Lamongan. <b>Giman dan Mahmiah</b> .....	279
<b>SUMBERDAYA MINERAL, PERTAMBANGAN LAUT DAN ENERGI TERBARUKAN</b>	
Potensi Energi Laut untuk Mercusuar di Pulau Biawak, Indramayu. <b>Rizky M. Utamy, Rona Sandro, Armyanda Tussadiah, Noir P. Purba, Ankiq Taofiqurohman, dan Yusuf Awaludin</b> .....	285
Potensi Energi Arus dan Pasang Surut di Selatan Jawa Barat. <b>Armyanda Tussadiah, Rona Sandro, Rizky M. Utamy, Jaya Kelvin, dan Noir P. Purba</b> .....	297
Potensi OTEC di Perairan Indonesia Bagian Timur. <b>Adli Attamimi dan Anisah Q. Afifah</b> .....	306
<b>BIOTEKNOLOGI KELAUTAN</b>	
Kapabilitas Penyerapan Gas CO <sub>2</sub> oleh <i>Chlorella</i> sp. dalam <i>Single Tubular Air Lift-Reactor</i> . <b>Iif Miftahul Ihsan dan Arif Dwi Santoso</b> .....	313
Bioremediasi Cemar Eksplorasi Minyak Bumi Dengan Metode Injeksi Nitrat (Studi Kasus Kabupaten Indramayu, Provinsi Jawa Barat). <b>Allan D. Pramudita, Kiki Haetami, Rita Rostika dan Yudi N. Ihsan</b> .....	320
Penggunaan Antibakteri Ekstrak Etanol Teripang Pasir ( <i>Holothuria scabra</i> ) Terhadap Bakteri Patogen Dari Perairan Pantai Senggarang Provinsi Kepulauan Riau. <b>Dessy Yoswaty, Zulkifli, Feffiana Amin</b> .....	326
<b>BIODIVERSITAS DAN EKOLOGI LAUT</b>	
Variasi Spasial dan Diversitas Fitoplankton di Perairan Teluk Ambon. <b>Sarah Haumahu, Maureen A. Tuapattinaja dan Niete V. Huliselan</b> .....	339
Zooplankton Community in Bitung Waters, North Sulawesi, Indonesia. <b>Nurul Fitriya</b> .....	354
Identifikasi Kandungan Senyawa Metabolit Sekunder Ekstrak Kulit Batang <i>Rhizophora mucronata</i> Dengan Metode Skrining Fitokimia Dan Analisis GC-MS. <b>Mahmiah</b> .....	363
Komunitas Plankton dan Kualitas Air Pesisir Wilayah Kabupaten Buleleng, Bali. <b>Bejo Slamet</b> .....	370
Studi Komunitas Epifiton Pada Daun Lamun di Padang Lamun Perairan Muara Binuangeun, Banten. <b>Imam Sobari dan Titi Soedjiarti</b> .....	389
Komunitas Makroalga di Muara Binuangeun, Lebak, Banten. <b>Aprilian Pryski Waskitho Adi, Titi Soedjiarti</b> .....	395
Status Padang Lamun dan Keanekaragaman Lamun di Muara Binuangeun, Kabupaten Lebak, Banten. <b>Tety Ariska dan Titi Soedjiarti</b> .....	402

Observasi Kepiting Hantu Ocypode ceratophthalma Pada Pulau Beras Basah, Bontang - Kalimantan Timur: Morfometrik dan Karakteristik Lubang. <b>Stepanus Alexander Samson</b> .....	410
Monitoring Terumbu Karang di Kabupaten Sika, Provinsi Nusa Tenggara Timur. <b>Rikoh Manogar Siringoringo</b> .....	417
Jenis dan Status Konservasi Hiu yang Didaratkan di PPI Tanjung Luar Nusa Tenggara Barat. <b>Nurliah Buhari, Ayu Adhita Damayanti, Sadikin Amir, M. Masyarul Rusdani, dan Puji Nur Pridi</b> .....	432
Review Distribusi Foraminifera Bentik Pada Ekosistem Trumbu Karang di Perairan Indonesia Timur. <b>Suhartati M. Natsir</b> .....	438
<b>PERIKANAN TANGKAP</b>	
Pemanfaatan Limbah Jaring Payang Sebagai Atraktor Rumpon Laut Dalam di Perairan Puger Jember, Jawa Timur. <b>Nurul Rosana, M.A. Sofijanto</b> .....	446
Implementing the Precautionary Approach to Fisheries Management and Conservation In Indonesia. <b>Chomariyah</b> .....	453
Tingkat Pemanfaatan Sumberdaya Ikan Sebagai Basis Pengembangan Penangkapan Ikan di Kabupaten Kepulauan Aru, Provinsi Maluku. <b>Hansje Matakupan</b> .....	465
<b>BUDIDAYA PERIKANAN</b>	
Efektivitas Penggunaan Hormon dalam Memacu Pematangan Gonad Induk Kerapu Potato ( <i>Epinephelus tukula</i> ). <b>Jhon Harianto Hutapea, Ananto Setiadi, dan Gunawan</b> .....	479
Penyakit Infeksi Pada Induk Kuda Laut, <i>Hippocampus kuda</i> di Hatchery di Bali Utara. <b>Des Roza dan Fris Johnny</b> .....	490
Daya Tumbuh Bakteri Pada Ikan Kakap Putih, <i>Lates Calcarifer</i> Pada Tambak Bersalinitas Tinggi di Bali Utara. <b>Fris Johnny, Des Roza, Toni Setyadarma, dan Gigh Setya Wibawa</b> .....	506
Pengaruh Ablasi Tangkai Mata Terhadap Kecepatan Matang Gonad Kepiting Bakau ( <i>Scylla Serrata</i> ) yang Dibudidayakan Dalam Kurungan <i>Battery Cell</i> . <b>Nira Sepiani, Nirmalasari Idha Wijaya, Eny Heriyati dan Triyanto</b> .....	513
Pengaruh Kedalaman Perairan dan Pemotongan Capit Terhadap Laju Pertumbuhan Kepiting Bakau ( <i>Scylla Serrata</i> ) yang Dibudidayakan Dalam <i>Battery Cell</i> . <b>Nirmalasari I. Wijaya, Triyanto, dan Bonar</b> .....	519
Jantenisasi Induk Ikan Kerapu Sunu ( <i>Plectopormus leopardus</i> ) Dari Hasil Budidaya (F1). <b>Muhammad Marzuqi, Ketut Suwirya, Bejo Slamet dan S.B.M. Sembiring</b> .....	526
Pengembangan Produksi Benih Kerapu Cantang Untuk Mendukung Budidaya Laut. <b>Suko Ismi</b> .....	533
Vaksinasi benih Kerapu Macan ( <i>Epinephelus fuscoguttatus</i> ) dengan Tiga Bakteri Patogen yang Sudah Diinaktivasi. <b>Zafran, Des Roza, dan Fris Johnny</b> .....	539

Keragaman Genetik Abalon ( <i>Haliotis squamata</i> dan <i>H. asinina</i> ). <b>Gusti Ngurah Permana, Ibnu Rusdi, Fitri Husnul Khotimah dan Bambang Susanto</b> .....	547
---	-----

#### **PENGELOLAAN WILAYAH PESISIR DAN PULAU-PULAU KECIL**

Penerapan Teknologi SIG untuk Pemantauan Perubahan Kawasan Konservasi Mangrove secara Spasial di Pantai Timur Surabaya. <b>Viv Djanat Prasita, Nuhman, dan Ninis Trisyani</b> .....	555
---	-----

Distribusi Sampah Laut di Pesisir Pulau Biawak Indramayu Berdasarkan “ <i>International Coastal Cleanup Form</i> ”. <b>Rona Sandro, Noir Primadona Purba, Syawaludin Alisyahbana Harahap, Rizky MahrizaUtamy, dan Armyanda Tussadiah</b> .....	564
--	-----

Potensi Sumberdaya Pesisir dan Laut di Perairan Sulawesi Selatan, Indonesia. <b>Suharto Widjojo</b> .....	572
---	-----

Identifikasi Faktor Penyebab Perubahan Tinggi Muka Air Laut di Laut Jawa Bagian Barat beserta Analisis Risiko Dampak Negatif dan Metode Adaptasinya. <b>W. Windupranata, A. Ikhsani, dan R.M. Hitoyo</b> .....	578
--	-----

Penegakan Hukum Administrasi dalam Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-pulau Kecil. <b>Bambang Ariyanto</b> .....	591
---	-----

#### **PEMETAAN SUMBERDAYA LAUT**

The Characteristics and Influence of Current To The Distribution of Coliform Bacteria in Madura Straits. <b>Eva Ari Wahyuni</b> .....	599
---	-----

Informasi Spasial Untuk Pengelolaan Sumber Daya Alam Wilayah Pesisir Kabupaten Buol Sulawesi Tengah. <b>Kris Sunarto</b> .....	604
--	-----

#### **SAMUDERA HINDIA**

Variasi Transpor Setengah Tahunan dan Tahunan di Ekuator Samudra India. <b>Faruq Khadami, Totok Suprijo, dan Iskhaq Iskandar</b> .....	619
--	-----

#### **PENGELOLAAN SUMBERDAYA PESISIR DAN LAUT**

Studi Pendahuluan Identifikasi Hama dan Penyakit Rumput Laut di Perairan Teluk Kotania Seram Bagian Barat. <b>Hairati Arfah</b> .....	625
---	-----

Studi Tentang Pola Sebaran Jenis dan Kepadatan Makro Alga di Perairan Kabupaten Buru. <b>Saleh Papalia dan Hairati Arfah</b> .....	641
--	-----

Kajian Ekotoksikologis Tumpahan Batubara di Perairan Muara Delta Mahakam Kabupaten Kutai Kartanegara. <b>Iwan Suyatna, Sulistyawati, Adnan, M. Syahrir, dan Syahrul</b> .....	650
---	-----

2015  
Diterbitkan oleh:  
**Ikatan Sarjana Oseanologi Indonesia**

## Hubungan Karbon Anorganik Total Pada Ekosistem Terumbu Karang Dan Lamun Berdasarkan Habitat Dan Waktu Di Perairan Beras Basah Kota Bontang

*Relations of total inorganic carbon in coral reef and seagrass ecosystems's based on habitat and time in the waters of Beras Basah, Bontang City*

Irwan Ramadhan Ritonga<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup>Konsentrasi Ilmu Kelautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman/ Jl. Gunung Tabur No. 1 Kampus Gunung Kelua, Samarinda (75119); email: mas\_dolt02@yahoo.com

---

**Abstrak.** Perairan Beras Basah merupakan wilayah pesisir di Kota Bontang yang penting dalam mengendalikan karbon anorganik total ( $C_T$ ) yang ditemukan pada ekosistem pesisir seperti terumbu karang dan lamun, dan berinteraksi dengan berbagai organisme dan dipengaruhi oleh berbagai faktor. Penelitian di perairan Beras Basah telah dilaksanakan dari bulan Januari sampai Maret 2012, bertujuan untuk mengetahui berapa konsentrasi karbon anorganik yang terdapat di perairan, seberapa kuat hubungan dari karbon anorganik total dengan habitat dan waktu pada terumbu karang dan ekosistem lamun, serta faktor - faktor yang dapat mempengaruhi adanya karbon anorganik total pada ekosistem. Uji korelasi karbon anorganik total berdasarkan habitat dan waktu pada ekosistem dilakukan dengan analisis uji ANOVA dengan *software SPSS* versi 17. Hasil penelitian menunjukkan kandungan karbon anorganik total di perairan Beras Basah berkisar 480,739 – 1244,465  $\mu\text{mol/kgSW}$ , dengan rata – rata 1066,5157  $\mu\text{mol/kgSW}$ . Faktor habitat di perairan Beras Basah sangat berpengaruh terhadap karbon anorganik total ( $C_T$ ) dengan  $p = 0,000$  ( $p < 0,05$ ), akan tetapi faktor waktu tidak berpengaruh terhadap karbon anorganik total dengan  $p = 0,697$  ( $p > 0,05$ ). Faktor yang mempengaruhi adanya karbon anorganik total pada ekosistem terumbu karang dan padang lamun di perairan lebih disebabkan faktor respirasi dan fotodegradasi organisme dan biota yang berasosiasi di ekosistem.

Kata Kunci: Karbon anorganik total, Terumbu karang, Lamun, Perairan Beras Basah

**Abstract.** *Beras Basah Island waters is one of most important coastal areas in Bontang City in term of controlling total inorganic carbon (CT) that exist in the coastal ecosystems such as coral reefs and seagrass bed, thus interacted with numerous organisms and influenced by other factors. Research in Beras Basah Island waters was carried out from January to March 2012, to find the concentration of inorganic carbon contained in the waters, relationship of total inorganic carbon with habitat and time in coral reefs and seagrass bed ecosystems, and other factors that potentially effect total inorganic carbon. Correlation of total inorganic carbon test based on habitat and time in the ecosystem was analyzed using ANOVA test generated with SPSS 17.0. The results showed that total inorganic carbon content in the Beras Basah Island waters ranged from 480.739 to 1244.465 mol / kgSW, with average 1066.5157 mol / kgSW. Habitats factor in Beras Basah Island waters was highly affect the total inorganic carbon (CT), with  $p = 0.000$  ( $p < 0.05$ ), but factor of time did not affect total inorganic carbon, with  $p = 0.697$  ( $p > 0.05$ ). Respiration and fotodegradation of organism was identified as the most influencing factors toward total inorganic carbon in coral reefs and seagrass bed.*

Key Words: Total inorganic Carbon ; Coral reef, Sea Grass, Beras Basah Island.

## Pendahuluan

Beras Basah merupakan salah satu daerah pesisir di Kota Bontang Propinsi Kalimantan Timur, yang memiliki potensi ekosistem terumbu karang, lamun yang cukup luas dan masih dalam kondisi baik dengan 30,42336 ha (Pemkot Bontang, 2008). Ekosistem terumbu karang, lamun di daerah tersebut merupakan komunitas dengan produktivitas primer dan sekunder yang sangat tinggi, dan mampu mendukung berbagai macam komunitas organisme yang dipengaruhi oleh faktor dari dalam dan luar dari perairan. Dengan adanya interaksi (secara fisika, kimia, biologi) dan seiring dengan berubahnya waktu pada ekosistem terumbu karang dan lamun, akan mempengaruhi kondisi kualitas perairan di ekosistem di perairan Beras Basah. Salah satu kualitas perairan yang terdapat dalam hal ini adalah karbon anorganik total ( $C_T$ ) yang salah satunya berasal dari senyawa yang dihasilkan oleh makhluk hidup yang sudah terdegradasi (Utami, 2011). Karbon anorganik ini erat kaitannya dengan adanya karbondioksida di perairan yang merupakan hasil proses respirasi berbagai organisme yang terdapat di kolom dan dasar perairan. Selain itu, kestabilan pH (sistem *buffer*) yang terjadi akibat adanya karbonat dan bikarbonat juga merupakan bagian dari terbentuknya karbon anorganik total suatu perairan. Selama ini penelitian tentang karbon anorganik total sangat jarang dilakukan di wilayah perairan Kalimantan Timur, penelitian yang ada lebih banyak di wilayah perairan Jawa (Kiswara 2010; Afdal *et al.*, 2010; Ramawijaya *et al.*, 2012; Setiawan *et al.*, 2012). Sampai saat ini belum ada informasi mengenai jumlah karbon anorganik total yang ada di perairan Beras Basah yang memiliki ekosistem terumbu karang dan lamun, padahal informasi mengenai karbon anorganik total ini merupakan langkah awal yang sangat penting untuk mengetahui seberapa tinggi pengaruhnya terhadap kestabilan, pertumbuhan dan perkembangan terumbu karang, dan lamun dimasa yang akan datang. Hal ini sesuai dengan pendapat Jutterstrom dan Anderson (2005) bahwa karbon anorganik total pada dasarnya mempunyai hubungan yang erat dengan proses pembentukan senyawa kalsium karbonat ( $CaCO_3$ ) sebagai penyusun utama karang batu ataupun mikroorganisme pengguna karbon anorganik yang ada di lautan, seperti *foraminifera* dan *coccolitoporit*. Oleh karena itu perlu dilakukannya suatu penelitian untuk mengetahui berapa konsentrasi karbon anorganik total ( $C_T$ ), seberapa besar pengaruh hubungan (korelasi) karbon anorganik total ( $C_T$ ) wilayah ekosistem terumbu karang dan lamun berdasarkan habitat dan waktu, serta faktor lain yang dapat mempengaruhi keberadaan karbon anorganik total ( $C_T$ ) di ekosistem perairan Beras Basah.

## Bahan dan Metode

Penelitian ini telah dilakukan di perairan Beras Basah Kota Bontang pada bulan Januari - Maret 2012. Pengambilan sampel air dilakukan pada dini hari (03.30 – 05.30 WITA) pada lapisan permukaan di 10 stasiun. Penentuan stasiun didasarkan dengan keberadaan habitat yang terdapat di perairan, yakni: terumbu karang, lamun, terumbu karang dan lamun yang tersebar mengelilingi Pulau Beras Basah (Gambar 1). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi kasus dan bersifat kuantitatif.

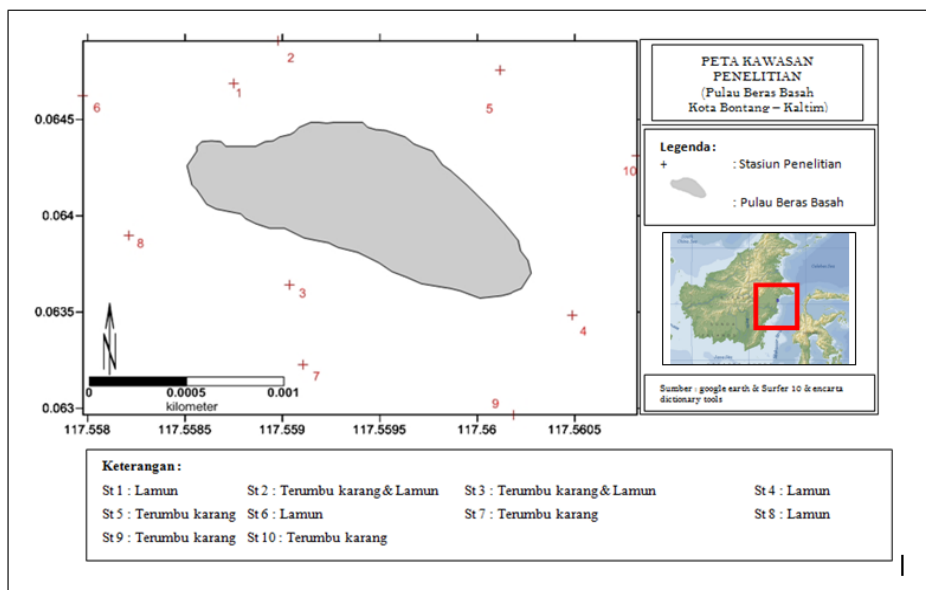
Sistem  $CO_2$  di perairan Beras Basah dikaji melalui empat parameter, yaitu DIC (*Dissolved Inorganic Carbon*) berupa ion bikarbonat ( $HCO_3^-$ ) dan ion karbonat ( $CO_3^{2-}$ ), alkalinitas total, pH dan  $pCO_2$  (tekanan parsial  $CO_2$ ) (Lewis and

Wallace, 1997). Pengambilan sampel air untuk CO<sub>2</sub> dan data nutrien (phosfat dan silikat) sebagai pendukung dilakukan pada lapisan permukaan (0 – 1 meter) untuk semua stasiun dengan menggunakan *Nansen water sample*. Sesaat setelah pengambilan sampel, ditambahkan HgCl<sub>2</sub> pada sampel air untuk menghentikan aktivitas biologi dan sampel disimpan dalam *coolbox* yang selalu ditambahkan es batu agar suhu tetap rendah (4<sup>0</sup>C) untuk mencegah terlepasnya CO<sub>2</sub> ke udara. Analisis lebih lanjut dilakukan di laboratorium kualitas air Universitas Mulawarman. Untuk penentuan nutrien (phosfat dan silikat) dihitung mengikuti metode APHA (1992) dengan memperhitungkan nilai dari pH, salinitas dan suhu yang di ukur secara *insitu* dengan menggunakan *Waterproof CyberScan PCD 650* (*Eutec Instruments*).

Nilai *DIC* diukur dengan menggunakan *Software CO<sub>2</sub>Calc* version 1.0.30315 yang dikembangkan oleh (Robbins *at al.*, 2010) menggunakan parameter konstanta disosiasi pertama dan kedua (K<sub>1</sub> dan K<sub>2</sub>) dari asam karbonat [Lueker *et al.* (2000) and Millero (2010)], KHSO<sub>4</sub> (Dickson, 1990), pH skala [Seawater scale, (mol/kg SW)], air – Sea Flux : Ho *et al.*, (2006). Kemudian untuk menentukan konsentrasi karbon anorganik total (C<sub>T</sub>) di perairan Beras Basah menggunakan rumus :

$$C_T = [CO_2^*] + [HCO_3^-] + [CO_3^{2-}] \dots\dots\dots(1)$$

Tanda kurung merupakan konsentrasi total dari masing – masing larutan (mol/kg) dan [CO<sub>2</sub>\*] merupakan konsentrasi karbondioksida total, [HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>] merupakan asam karbonat, [CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>] merupakan ion karbonat. Dalam hal ini satuan yang dipergunakan adalah μmol/kgSW. Hasil analisa karbon anorganik dianalisis lebih lanjut menggunakan uji korelasi *Pearson* dengan menggunakan *software SPSS* versi 17 untuk mengetahui ada tidaknya hubungan antara karbon anorganik total (C<sub>T</sub>) di perairan.



Gambar 1. Peta lokasi Perairan Beras Basah yang menunjukkan lokasi sampling

## Hasil dan pembahasan

Berdasarkan analisis statistik, kandungan karbon anorganik total di perairan Beras Basah berkisar 480,739 – 1244,465  $\mu\text{mol/kgSW}$ , dengan rata – rata 1066,5157  $\mu\text{mol/kgSW}$ . Konsentrasi karbon anorganik total ( $C_T$ ) pada bulan Januari antara 480,739 – 1244,465  $\mu\text{mol/kgSW}$  dengan rata-rata 1196,5036  $\mu\text{mol/kgSW}$ , pada bulan Februari antara 1053,760 – 1168,781  $\mu\text{mol/kgSW}$  dengan rata-rata 1115,599  $\mu\text{mol/kgSW}$ , kemudian pada bulan Maret antara 884,310 – 1033,468  $\mu\text{mol/kgSW}$  dengan rata – rata 987,4436  $\mu\text{mol/kgSW}$ . Dilihat dari hubungan antara habitat dengan karbon anorganik total pada bulan tersebut, konsentrasi rata - rata karbon anorganik total ( $C_T$ ) pada ekosistem terumbu karang dan lamun pada bulan Februari lebih tinggi jika dibandingkan dengan bulan Januari dan bulan Maret.

Berdasarkan habitatnya, kisaran konsentrasi karbon anorganik total ( $C_T$ ) pada bulan Januari antara 970,506 – 1168,781  $\mu\text{mol/kgSW}$  dengan rata-rata 1100,417  $\mu\text{mol/kgSW}$ , pada bulan Februari antara 480,739 – 1168,781  $\mu\text{mol/kgSW}$  dengan rata-rata 1112,533  $\mu\text{mol/kgSW}$ , kemudian pada bulan Maret antara 1028,419 – 1189,834  $\mu\text{mol/kgSW}$  dengan rata – rata 1106,678  $\mu\text{mol/kgSW}$ . Secara umum, konsentrasi rata - rata karbon anorganik total ( $C_T$ ) pada asosiasi terumbu karang dan lamun lebih tinggi jika dibandingkan dengan ekosistem terumbu karang dan lamun (Tabel 1).

Tabel 1. Karbon Anorganik Total ( $C_T$ ) Berdasarkan Habitat dan Waktu.

Ekosistem	Karbon Anorganik Total ( $\mu\text{mol/kgSW}$ )			Rata - rata ( $\mu\text{mol/kgSW}$ )	
	Stasiun	Januari	Februari		Maret
<b>Terumbu Karang</b>	5	1183.295	1115.341	1021.788	<b>1100.417</b>
	7	1110.715	1157.686	970.506	
	9	1244.465	1053.76	979.244	
	10	1195.175	1156.341	1016.684	
<b>Lamun</b>	1	1152.1	1094.842	987.908	<b>1012.533</b>
	4	1097.263	1102.735	884.31	
	6	1147.953	1081.661	961.869	
	8	480.739	1168.781	990.24	
<b>Terumbu karang dan Lamun</b>	2	1189.834	1164.338	1033.468	<b>1106.678</b>
	3	1163.497	1060.514	1028.419	
<b>Rata – rata (<math>\mu\text{mol/kgSW}</math>)</b>		<b>1096.5036</b>	<b>1115.5999</b>	<b>987.4436</b>	

Hasil uji Anova (*Two Ways Anova with Main Effect and Interaction Effect*) pada tabel 2 menunjukkan bahwa faktor habitat memberikan nilai F sebesar 37,746 dan sangat signifikan pada 0,05 ( $p < 0,01$ ). Hal ini berarti bahwa faktor habitat sangat berpengaruh terhadap karbon anorganik total ( $C_T$ ), akan tetapi faktor waktu memberikan nilai F sebesar 0,556 dan tidak signifikan pada



0,05 ( $p > 0,05$ ). Hal tersebut berarti bahwa faktor waktu tidak berpengaruh terhadap karbon anorganik total ( $C_T$ ). Kemudian hasil interaksi antara faktor habitat dan waktu memberikan nilai F sebesar 1.954 dan tidak signifikan pada 0,05 ( $p > 0,05$ ). Hal tersebut berarti tidak terdapat pengaruh bersama atau *joint effect* antara habitat dan waktu terhadap karbon anorganik total ( $C_T$ ) di perairan Beras Basah. Secara umum korelasi determinan penyesuaian ( $R^2$  adjusted) sebesar 75,3 % berarti karbon anorganik total ( $C_T$ ) yang dapat dijelaskan oleh faktor habitat dan waktu, dan interaksi antara habitat dan waktu sebesar 75,3 %, dan 24,7 % dijelaskan oleh faktor lain. Berdasarkan hal tersebut, faktor habitat merupakan faktor yang paling utama yang mempengaruhi keberadaan karbon anorganik total ( $C_T$ ) di perairan Beras Basah.

Tabel 2. Hasil *Print Out* Karbon Anorganik Total ( $C_T$ ) Berdasarkan Habitat dan Waktu dengan  $R^2 = 0,821$

Source	Type	III	Rata - rata		Sig.
	Jumlah Kuadrat	Df	Kuadrat	F	
Koreksi Model	181810.975 <sup>a</sup>	8	22726.372	12.061	.000
Perpotongan	3.224E7	1	3.224E7	17107.154	.000
Habitat * Waktu	7363.375	2	3681.688	1.954	.167
Habitat	142249.896	2	71124.948	37.746	.000
Waktu	4188.575	4	1047.144	.556	.697
Kesalahan	39570.410	21	1884.305		
Total	3.585E7	30			
Koreksi Total	221381.385	29			

Adanya pengaruh faktor habitat terhadap karbon anorganik total ( $C_T$ ) di perairan Beras Basah kemungkinan besar diakibatkan oleh adanya pengaruh aktifitas biologi berupa proses respirasi dan fotodegradasi dari banyaknya organisme yang berasosiasi di perairan. Fenomena tersebut sesuai dengan pendapat Bengen (2011); Bengen (2002) mengemukakan bahwa ekosistem yang terdapat pada terumbu karang merupakan habitat yang didiami oleh beragam biota, seperti (1) avertebrata (hewan tak bertulang belakang), terutama karang batu (*stony coral*), juga berbagai krustasea, siput dan kerang-kerangan, ekinodermata (bulu babi, anemon laut, teripang, bintang laut dan lele laut); (2) beraneka ragam ikan : 70 % ikan karnivora oportunistik, 15% ikan herbivora, dan sisanya omnivora; (3) reptil, umumnya ular laut dan penyu laut; dan (4) ganggang dan rumput laut, yaitu: algae hijau berkapur, algae karolin dan lamun. Sedangkan pada ekosistem padang lamun, hidup beraneka ragam biota laut seperti ikan, Krustasea, Moluska (*Pinna sp.*, *Lambis sp.*, dan *Strombus sp.*), Ekinodermata (*Holothuria sp.*, *Synapta sp.*, *Diadema sp.*, *Arbaster sp.*, *Linckia sp.*) dan cacing (*Polichaeta*). Banyaknya organisme yang mendiami perairan tersebut, akan memberikan perubahan kimia perairan berupa karbon anorganik dari proses respirasi dan fotodegradasi (Falkowski *et al.*, 1998). Hal serupa juga dikemukakan

oleh Middelburg *et al.* (2004); Gattuso *et al.* (2008); Duarte dan Agusty (2008) bahwa pada dasarnya ekosistem terumbu karang, makro alga, lamun, dan bakteri merupakan organisme yang mendominasi proses respirasi di wilayah pesisir.

Berdasarkan dari beberapa literatur, hasil penelitian ini berbeda dengan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Suratno dan Prayuda (2010) di gugusan Pulau Pari bahwa distribusi karbon anorganik di wilayah tersebut lebih disebabkan oleh faktor musim (Barat dan Timur) yang terjadi setiap tahunnya. Hal serupa juga dilaporkan oleh Prihartanto (2008) yang melakukan penelitian di Bendung Gunungsari dan Bendung Jagir di Sungai Surabaya yang menghasilkan bahwa karbon anorganik total yang terdapat di daerah tersebut juga dipengaruhi oleh musim (hujan dan kemarau).

### **Kesimpulan**

Kandungan karbon anorganik total pada saat ini di perairan Beras Basah bulan Januari – Maret 2012 berkisar 480,739 – 1244,465  $\mu\text{mol/kgSW}$ , dengan rata – rata 1066,5157  $\mu\text{mol/kgSW}$ . Pengaruh faktor habitat terhadap karbon anorganik total ( $C_T$ ) di perairan Beras Basah lebih disebabkan oleh adanya proses respirasi dan fotodegradasi dari banyaknya organisme yang berasosiasi di perairan. Faktor habitat di perairan Beras Basah sangat berpengaruh terhadap karbon anorganik total ( $C_T$ ), akan tetapi faktor waktu tidak berpengaruh terhadap karbon anorganik total. Dilihat dari nilai korelasi determinannya, kandungan karbon anorganik total ( $C_T$ ) di perairan dipengaruhi oleh faktor habitat dan waktu sebesar 82,1 %, dan sebanyak 17,9 % dijelaskan oleh faktor lain.

### **Daftar Pustaka**

- American Public Health Association (APHA). 1992. Standart methods for the examination of water and wastewater, 16th Edition. American Public Health Association, Washington DC.
- Afdal, L., M.G. Panggabean dan D.R. Noerjito. 2011. Fluks karbon dioksida, hubungannya dengan produktifitas primer fitoplankton di perairan Estuari Donan, Cilacap. *Jurnal Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*, 37 (2) : 323 – 337.
- Bengen, D.G. 2001. Pedoman teknis pengenalan dan pengelolaan ekosistem mangrove. Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Bengen, D.G. 2002. Ekosistem dan sumberdaya alam pesisir. Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan. Sinopsis. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Dickson, A.G. 1990. Thermodynamics of the dissociation of boric acid in synthetic seawater from 273.15 to 318.15 K. *Deep Sea Research part A, Oceanographic Research Papers*, 37 : 755-766.
- Duarte, C. M., and S. Agustí. 1998. The  $\text{CO}_2$  balance of unproductive aquatic ecosystems. *Science*, 282 : 234–236.
- Gattuso, J.P., M. Frankignoulle., and R. Wollast. 1998. Carbon and carbonate metabolism in coastal aquatic ecosystems, 29 : 405 – 434.

- Ho, D.T., C.S. Law., M.J. Smith., P. Schlosser., M. Harvey., and P. Hill. 2006. Measurements of air - sea gas exchange at high wind speeds in the southern ocean : Implications for global parameterizations. *Geophysical Research Letters*, 33 : L16611.
- Jutterstrom, S., and L.G. Anderson. 2005. The saturation of calcite and aragonite in the Arctic Ocean. *Marine Chemistry*, 94 : 101 – 110.
- Lewis, E., and D. Wallace. 1997. CO<sub>2</sub> SYS. Program developed for CO<sub>2</sub> system calculations, Department of Applied Science Brookhaven National Laboratory, New York.
- Lueker, T.J., A.G. Dickson., and C.D. Keeling. 2000. Ocean *p*CO<sub>2</sub> calculated from dissolved inorganic carbon, alkalinity, and equations for K<sub>1</sub> and K<sub>2</sub> : Validation based on laboratory measurements of CO<sub>2</sub> in gas and seawater at equilibrium. *Marine Chemistry*, 70 : 105 - 119.
- Middelburg, J.J., C.M. Duarte., and J.P. Gattuso. 2004. Respiration in coastal benthic communities, in: *Respiration in Aquatic Ecosystems*, 206 – 224 pp in Oxford University Press. Oxford, UK.
- Millero, F.J. 2010. Carbonate constants for estuarine waters. *Marine and Freshwater Research*, 61 (2) : 139 - 142.
- Pemerintah Kota Bontang, 2008. Geografis Kota Bontang. [http://www.bontangkota.go.id/sekilas\\_kota/geografis](http://www.bontangkota.go.id/sekilas_kota/geografis). Akses tanggal 4 September 2014.
- Prihartanto. 2008. Pengaruh fluktuasi debit terhadap pola fluktuasi karbon di Sungai Surabaya. *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia*, 10 (2) : 106 - 111.
- Robbins,L.L., M.E. Hansen., J.A. Kleypas., S.C. Meylan. 2010. CO<sub>2</sub> Calc : A user. friendly seawater carbon calculator for windows, mac osx, and i os (i phone) : U.S. Geological Survey Open – File Report 2010 – 1280. <http://soundwaves.usgs.gov/2011/03/research4.html>. Akses tanggal 2 Agustus 2014.
- Ramawijaya., M.Y. Awaludin., S. Widodo., Pranowo., dan Rosidah, 2012. Pemanfaatan algoritma zhu untuk analisis karbon laut di Teluk Banten. *Jurnal Harpodon Borneo*, 5(2) : 131 – 136.
- Setiawan, F., S.A. Harahap., Y. Andriani., dan A.A. Hutahean. 2012. Deteksi perubahan padang lamun menggunakan teknologi penginderaan jauh dan kaitannya dengan kemampuan menyimpan karbon di perairan Teluk Banten. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 3 (3) : 275 – 286.
- Suratno, B., Prayudha. 2010. Distribusi temporal karbon anorganik di perairan Gugus Pulau Pari. Pusat Penelitian Oseanografi – LIPI. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*, 36 : 165 - 180.
- Utami, B. 2011. Senyawa karbon. [http://www.chem-is-try.org/materi\\_kimia/kimia-sma-ma/senyawa-karbon/](http://www.chem-is-try.org/materi_kimia/kimia-sma-ma/senyawa-karbon/). Akses tanggal 2 September 2014.
- Kiswara, W. 2010. Studi Pendahuluan : Potensi Padang Lamun Sebagai Karbon Rosot dan Penyekap Karbon di Pulau Pari, Teluk Jakarta. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*, 36 (3) : 361 – 376.