

KONDISI LINGKUNGAN PERAIRAN ESTUARI SUNGAI BARITO PROVINSI KALIMANTAN SELATAN

Aroef Hukmanan Rais, Rupawan

Balai Penelitian Perikanan Perairan Umum, Palembang

aroefhr@gmail.com

ABSTRAK

Estuari Sungai Barito merupakan daerah yang banyak dimanfaatkan masyarakat, baik sebagai daerah tempat tinggal, lokasi penangkapan, pertanian dan juga merupakan jalur transportasi kapal komersil dan industri. Makalah ini bertujuan melihat kondisi perairan secara spasial dan temporal, dikaitkan dengan kesehatan lingkungan yaitu tingkat cemaran lingkungan perairan estuari Sungai Barito. Penelitian ini telah dilakukan pada bulan Februari, Mei, Agustus dan Oktober 2014 pada 10 titik stasiun, meliputi 9 parameter, yaitu salinitas, suhu air, kecerahan, kekeruhan atau turbiditas, pH, oksigen terlarut (DO), BOD₅, amoniak dan fosfat. Analisa data perbedaan kondisi parameter setiap lokasi menggunakan statistik non parametric Kruskal-Wallis, untuk mengetahui keterkaitan antara setiap parameter dan lokasi dilakukan analisa *Principal Component Analisis* (PCA), sedangkan untuk menentukan tingkat cemaran setiap lokasi sampling dilakukan analisa menggunakan indeks storet. Hasil penelitian menunjukkan beberapa parameter yang melampaui ambang batas, seperti halnya fosfat dan turbiditas, akan tetapi nilai ini dapat dikarenakan lingkungan estuari yang merupakan muara dimana seluruh bahan akan mengalami koagulasi sehingga tercatat cukup tinggi. Berdasarkan analisa kruskal wallis tidak ada menunjukkan nilai signifikan antara satu lokasi dengan lokasi lainnya. Analisa PCA menunjukkan keterkaitan yang berlainan antara suhu air dan fosfat, serta kecerahan dan oksigen terlarut. Hasil analisa PCA yang lain membagi lokasi sampling ke dalam empat kelompok. Hasil analisa berdasarkan indeks storet menunjukkan setiap lokasi dalam keadaan tercemar sedang, dapat diidentifikasi sumber cemaran bersumber dari limbah domestik dan pertanian di sekitar badan perairan.

Kata Kunci : *Estuari Barito, Perairan, Lingkungan dan Cemaran.*

PENDAHULUAN

Estuari merupakan lingkungan transisi yang merupakan percampuran perairan tawar dan laut menjadikan kondisi perairan yang payau (Wootton, 1992). Kondisi perairan ini merupakan lingkungan yang fluktuatif, yang dipengaruhi berbagai faktor, seperti salinitas, pH, suhu, dan nutrient yang terlarut didalamnya (Hutabarat, 2001). Kondisi ini membuat estuari menjadi perairan yang subur dengan biodiversitas biota yang tinggi. Percampuran antara massa air tawar yang memiliki densitas yang rendah dan air laut yang berdensitas tinggi, mengakibatkan percampuran yang bervariasi dan menjadikan kondisi yang unik.

Sungai Barito dengan panjang 900 km adalah salah satu sungai besar di Indonesia dan merupakan sungai utama di Kalimantan Tengah dan Kalimantan Selatan. Berawal dari pengunungan Muller Kalimantan Utara mengalir dari utara

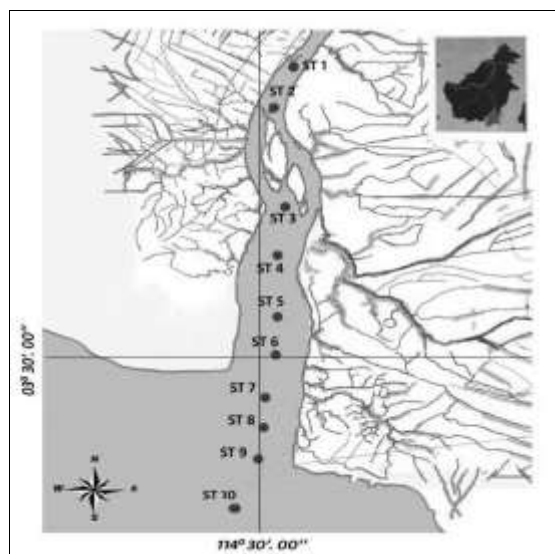
ke selatan pulau Kalimantan bermuara ke laut Jawa yang lebih dikenal dengan sebutan Muara Banjar atau Kuala Banjar (Rupawan, 2014). Estuari Sungai Barito yang bermuara di perairan Laut Jawa merupakan perairan yang banyak terdapat aktifitas manusia baik berupa tempat tinggal di sekitar daratannya, kegiatan perikanan, pertanian, dan juga transportasi (Rais & Muhtarul, 2014). Berbagai kegiatan ini akan memberikan dampak terhadap kondisi perairan itu sendiri. Adanya kegiatan ini menimbulkan limbah dari aktifitas antropogenik, dan menyebabkan tekanan terhadap perairan estuari itu sendiri (Blaber *et al*, 2000).

Penelitian ini bertujuan memberikan gambaran dan klasifikasi tingkat pencemaran perairan estuari Sungai Barito berdasarkan beberapa parameter kondisi perairan laut sesuai dengan Keputusan Menteri KLH no 51 Tahun 2004.

METODE

Pengambilan Sampel

Penelitian telah dilaksanakan pada tahun 2014 dengan melakukan pengambilan sampel sebanyak empat kali pada bulan Februari, Mei, Agustus dan Oktober. Pengambilan sampel dilakukan pada sepuluh titik lokasi yang tersebar sepanjang daerah estuari Sungai Barito, dengan mempertimbangkan titik-titik aktifitas dan lokasi pemukiman masyarakat. Kesepuluh lokasi tersebut adalah (1) Marina, (2) Pulau Kaget, (3) Aluh-aluh, (4) Pondasi Menara, (5) Bakambat, (6) Navigasi 1, (7) Navigasi 2, (8) Buai 3, (9) Buai 1, dan (10) Muara Barito (Gambar 1).



Gambar 1. Lokasi Pengambilan Sampling.

Pengukuran beberapa parameter perairan dilakukan secara langsung (*insitu*) diantaranya adalah salinitas (*refractometer* dalam DO meter), pH (pH indikator), oksigen (DO meter), kecerahan (*sechidisk*), dan suhu air (*thermometer*). Sampel untuk analisa diambil sebanyak 1 liter, dan didinginkan untuk selanjutnya dianalisa di laboratorium pengujian Balai Penelitian Perikanan Perairan Umum. Analisa di laboratorium meliputi BOD₅ (DO meter), Amoniak (spectrofotometer nessler), Ortopospat (spectrofotometer asam askorbat), dan turbiditas (turbidimeter) sesuai APHA (1998).

Analisa Data

Uji Kruskal Wallis dipergunakan untuk mengetahui perbandingan berbagai parameter fisika dan kimia menggunakan komputerisasi dengan bantuan software SPSS 16. Sebelum dianalisis nilai dari setiap parameter distandarisasi dengan transformasi log (x+1) (Santoso, 2012).

Untuk mengetahui hubungan antara setiap parameter dan juga parameter terhadap setiap stasiun pengamatan digunakan analisa menggunakan perhitungan multivariate analisis *Principal Component Analysis* (PCA). Perhitungan PCA dilakukan menggunakan bantuan software *Statistica* 8. Sebelum dianalisis nilai dari setiap parameter distandarisasi dengan transformasi log (x+1) (Santoso, 2012).

Penentuan Status Mutu Air dengan Metode Storet

Metode Storet merupakan penentuan status mutu air yang dilakukan dengan sistem nilai dari US-EPA (*United States Enviromental Protection Agency*) dengan mengklasifikasikan mutu air ke dalam 4 kelas yaitu :

1. Kelas A = Baik Sekali, (Skor = 0) atau memenuhi baku mutu air.
2. Kelas B = Baik, (Skor -1 s/d -10) atau tercemar ringan.
3. Kelas C = Sedang, (Skor -11 s/d -30) atau tercemar sedang.
4. Kelas D = Buruk, (Skor \geq -31) atau tercemar berat.

Penentuan nilai skor berdasarkan Keputusan Menteri KLH no 51 Tahun 2004, jika pengukuran memenuhi nilai baku mutu air (hasil pengukuran \leq baku mutu air) maka di beri skor 0. Jika pengukuran menunjukkan nilai yang melebihi baku mutu air (hasil pengukuran $>$ baku mutu) maka diberi skor sesuai dengan Tabel 1.

Tabel 1. Sistem untuk menentukan status mutu air.

Jumlah Parameter	Nilai	Parameter		
		Fisika	Kimia	Biologi
< 10	Maksimum	- 1	- 2	- 3
	Minimum	- 1	- 2	- 3
	Rata-rata	- 3	- 6	- 9
≥ 10	Maksimum	- 2	- 4	- 6
	Minimum	- 2	- 4	- 6
	Rata-rata	- 6	- 12	- 18

(Penjelasan Keputusan Menteri KLH No 51 Tahun 2004, lampiran 3)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Perairan

Kondisi perairan estuari Barito selama penelitian diperoleh nilai yang berfluktuasi (Tabel 2). Adanya salinitas dapat meningkatkan nilai kecerahan pada perairan estuari. Kecerahan yang tinggi dapat diakibatkan adanya pengaruh salinitas, dimana peningkatan salinitas dapat menyebabkan besarnya proses koagulasi sedimen sehingga perairan cenderung lebih jernih. Akan tetapi, perairan estuari yang relatif dangkal menjadikan sedimen mudah teraduk ke atas permukaan. Proses pengadukan ini akan meningkatkan kekeruhan atau turbiditas perairan (Hariyadi *et al*, 2010). Suhu air yang tinggi diakibatkannya estuari merupakan daerah yang dangkal dan terbuka sehingga banyak cahaya matahari yang dapat mudah masuk ke dalam badan air (Kasry & Nur, 2012). pH asam dapat diakibatkan pengaruh dari air tawar yang masuk melalui sungai kecil dan limbah buangan dari wilayah sekitar estuari, sedangkan nilai pH basa diakibatkan adanya pengaruh mineral yang masuk seiring peningkatan salinitas (Susana, 2009). Salinitas yang tercatat merupakan nilai salinitas dari wilayah estuari dimana tercatat masih dibawah 35 ‰ (Hutabarat, 2001). Sedangkan salinitas dapat dipengaruhi oleh besarnya pengaruh air laut, air tawar yang masuk ke estuari dan juga besarnya penguapan (Nurhayati & Suyarso, 2000). Oksigen yang tinggi diakibatkan oleh banyaknya proses fotosintesis yang dilakukan organisme fitoplankton dan alga yang ada dalam perairan, dan juga oksigen bebas yang diikat oleh pergerakan permukaan air (Effendie, 2003). Nilai BOD₅ merupakan nilai oksigen yang digunakan oleh sejumlah organisme untuk mendegradasi bahan organik yang dapat diurai (Metcalf & Eddy, 1991). Nilai BOD₅ yang diperoleh

masih cukup rendah, yang menunjukkan bahwa kondisi perairan estuari masih baik. Nilai amoniak dan phospat tercatat cukup tinggi, hal ini dapat diakibatkan oleh adanya limbah domestik dan pertanian yang terbawa ke badan sungai. Adanya amoniak dan phospat merupakan zat pembentuk nutrient yang dibutuhkan oleh organisme seperti fitoplankton. (Arfiatin. *et al*, 2013)

Tabel 2. Kondisi perairan estuari Barito selama penelitian.

Parameter	Satuan	Nilai
Parameter Fisika		
Turbidity	NTU	1,36 - 63,9
Kecerahan	cm	20 - 150
Suhu Air	°C	28 - 31,5
Parameter Kimia		
pH		5 - 9
Salinitas	(‰)	0 - 31,3
O ₂	mg/L	2,6 - 6,97
BOD ₅	mg/L	0,2 - 3,88
NH ₃	mg/L	0,015 - 0,471
P-PO ₄	mg/L	0,003 - 0,049

Hasil analisa non-parametrik dengan metode kruskal wallis didapatkan nilai yang berbeda pada setiap parameter (Tabel 3). Hasil analisis kruskal wallis menunjukkan nilai yang tidak memiliki signifikansi berbeda nyata pada setiap parameter ($P < 0,05$) . Hal ini menunjukkan setiap lokasi menggambarkan kondisi yang sama terhadap setiap parameter yang diukur, meskipun setiap lokasi memiliki nilai yang berfluktuatif.

Tabel 3. Hasil analisis Kruskal-Wallis parameter kondisi lingkungan

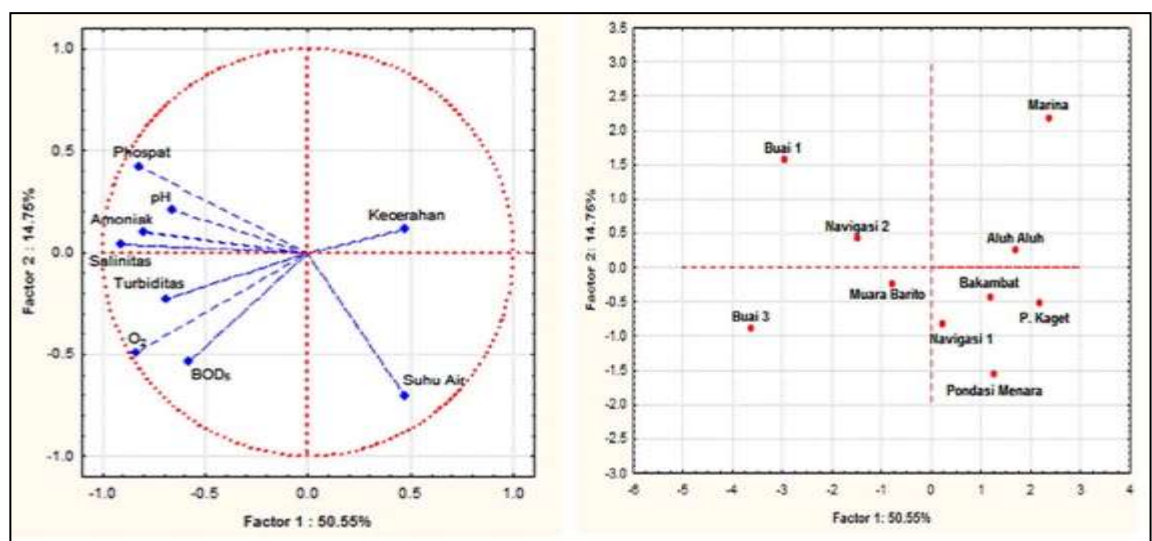
Parameter	X^2	P
Parameter Fisika		
Turbidity	13,70	0,13
Kecerahan	4,11	0,90
Suhu Air	2,44	0,98
Parameter Kimia		
pH	4,93	0,84
Salinitas	11,43	0,25
O ₂	5,05	0,83
BOD ₅	9,56	0,39
NH ₃	9,94	0,36
P-PO ₄	6,51	0,69

Pada signifikansi ($P < 0,05$)

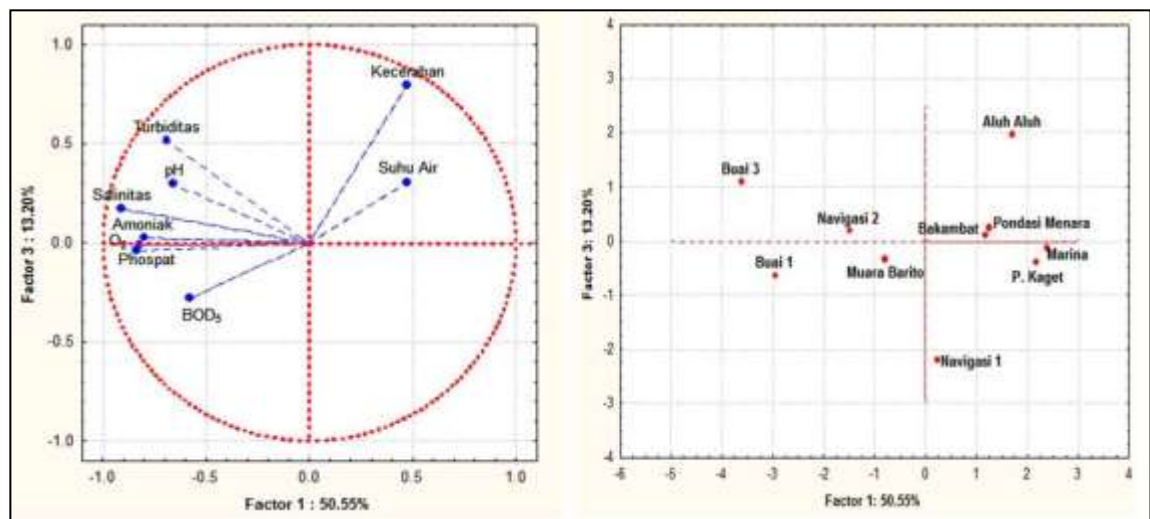
Hasil *principle component analysis* terhadap matrik korelasi data parameter fisika dan kimia air menghasilkan ragam pada komponen utama 1, 2, dan 3 masing-masing 50,55 ; 14,75 dan 13,20%. Total dari ragam yang terjelaskan dari ke-tiga komponen utama tersebut adalah 78,5% yang berarti ke-tiga komponen utama tersebut telah dapat mewakili semua variabel yang ada di dalam tabel *principle componen analysis* (Gambar 2 dan Gambar 3).

Hasil analisis PCA diperoleh parameter kecerahan berbanding terbalik dengan konsentrasi oksigen, turbiditas, dan salinitas. Hal ini berarti semakin besar nilai kecerahan maka nilai konsentrasi oksigen, turbiditas dan salinitas akan semakin kecil. Demikian halnya dengan nilai suhu air yang berbanding terbalik dengan phospat, pH dan amoniak. Hal ini menunjukkan kenaikan temperatur air akan mengakibatkan banyak molekul phospat dan amoniak semakin kecil karena penguapan.

Hasil analisa PCA juga menunjukkan hubungan parameter secara spasial sesuai dengan karakter setiap masing-masing lokasi sampling. Didapatkan empat kelompok kelompok 1 adalah stasiun Buai 1 dan Navigasi 2 yang dicirikan dengan nilai phospat yang tinggi. Kelompok ke 2 terdiri atas stasiun Marina dan desa Aluh-aluh, yang dicirikan dengan nilai oksigen yang rendah. Kelompok ke 3 terdiri dari desa Bakambat, Pulau Kaget, Navigasi 1 Pondasi, dan Bekas Menara yang dicirikan dengan nilai phospat yang rendah. Dan kelompok ke 4 terdiri dari stasiun Buai 3 dan Muara Barito yang dicirikan dengan nilai salinitas tinggi.



Gambar 2. Hasil Analisa PCA pada faktor 1 dan faktor 2.



Gambar 3. Hasil Analisa PCA pada faktor 2 dan faktor 3.

Nilai fosfat yang tinggi pada kelompok ke 1 dapat dikarenakan fosfat dari perairan tawar yang masuk mulai mengalami pengendapan seiring peningkatan salinitas. Nilai oksigen yang relatif rendah pada kelompok stasiun 2 dikarenakan kondisi badan air cenderung keruh, dan kurangnya penetrasi cahaya matahari ke badan air sebagai bahan utama dalam proses fotosintesis (Nurhayati & Suyarso, 2000). Keberadaan fosfat pada kelompok stasiun ke 3 dapat diakibatkan oleh adanya limbah aktifitas antropogenik masyarakat (Rais & Muhtarul, 2014). Adanya fosfat dalam perairan menjadi penting sebagai parameter pembatas dalam tumbuh kembang organisme algae (Adjie & Samuel, 2008). Nilai salinitas yang tinggi pada kelompok stasiun ke 4 dikarenakan lokasi ini merupakan muara dari perairan estuari yang besar pengaruh air lautnya.

Hasil perhitungan indeks pencemaran berdasarkan metode storet diperoleh pada nilai (-14) – (-30), hal ini menunjukkan kondisi perairan estuari yang berstatus tercemar sedang (Tabel 4). Parameter yang menyumbang nilai pada total indeks storet adalah dari nilai DO yang tercatat dibawah 5,00 mg/L, dan juga nilai dari fosfat yang tercatat lebih dari 0,015 mg/L sesuai dengan Kepmen KLH No. 51 Tahun 2004. Nilai DO lebih kecil dari 5 mg/L dikarenakan perairan estuari merupakan perairan dalam kondisi semi tertutup, dimana pergerakan perairan masih belum kuat sehingga meningkatkan pengikatan oksigen bebas ke dalam air. Disamping itu perairan estuari yang cenderung keruh dapat menghalangi sinar matahari masuk ke dalam badan air sebagai bahan utama fotosintesis (Nurhayati

& Suyarso, 2000). Nilai fosfat yang melebihi ambang batas dapat diakibatkan oleh terakumulasinya fosfat yang cenderung terikat pada sedimen, dan mengalami koagulasi pada perairan dengan salinitas tinggi (Hutabarat, 2001).

Tabel 4. Hasil perhitungan Indeks pada analisis storet setiap lokasi

No	Stasiun	Total Index	Tingkat Cemar
1	Marina	-26	Tercemar Sedang
2	Pulau Kaget	-30	Tercemar Sedang
3	Aluh-aluh	-25	Tercemar Sedang
4	Pondasi Menara	-19	Tercemar Sedang
5	Bakambat	-17	Tercemar Sedang
6	Navigasi 1	-14	Tercemar Sedang
7	Navigasi 2	-18	Tercemar Sedang
8	Buai 3	-23	Tercemar Sedang
9	Buai 1	-23	Tercemar Sedang
10	Muara Barito	-22	Tercemar Sedang

KESIMPULAN

Kondisi perairan estuari Barito relatif memiliki nilai yang tidak berbeda nyata antara satu lokasi dengan lainnya. Lokasi penelitian terbagi ke dalam empat kelompok berdasarkan karakter parameter fosfat, oksigen dan salinitas pada masing-masing lokasi. Kondisi perairan estuari Barito dalam keadaan tercemar sedang dengan kontribusi dominan dari nilai oksigen terlarut dan fosfat.

DAFTAR PUSTAKA

- APHA. 1998. *Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water*. 21th Edition. Publication Office Health Association. Washington.
- Adjie, S. dan Samuel. 2008. Kualitas Perairan Sungai Musi Bagian Tengah dan Hilir serta Kelimpahan Jenis Ikan. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia* , 14 (4) : 335 -344.
- Arfiatin.S.W., Agung.S., Max.R.M. 2013. Analisis Sebaran Klorofil- α dan Kualitas Air di Ekosistem Sekitar PT Kayu Lapis Indonesia (Pantau, Muara, Tambak) Kaliwungu Kendal. *Diponegoro Journal of Maquares*. 2 (4) : Hal 110-117.
- Blaber. S.J.M., D.P. Cyrus., J.J. Albert. Chong Ving Ching, J. W. Day, M. Elliott, M. S. Fonseca, D. E. Hoss, J. Orensanz, I. C. Potter, & W. Silvert. 2000. Effects of Fishing on The Structure and Functioning of Estuarine and Nearshore Ecosystems. *ICES Journal of Marine Science*. No 57. 590 – 602 p.

- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Kanisius; Yogyakarta. Hal 50 – 162.
- Hariyadi.S., Enan.M.A., Tri.P., Sudodo.H., & Ario.D. 2010. Produktivitas Primer Estuari Cisadane Pada Musim Kemarau. *Limnotek*. 17 (1) : 49-57.
- Hutabarat. Sahala. 2001. Pengaruh Kondisi Oseanografi Terhadap Perubahan Iklim, Produktivitas dan Distribusi Biota Laut. *Pidato Pengukuhan Jabatan Guru Besar Madya dalam Ilmu Oseanografi*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Kasry.A.,& Nur.E.F. 2012. Kualitas Perairan Muara Sungai Siak Ditinjau dari Parameter Fisika-Kimia dan Organisme Plankton. *Berkala Perikanan Terubuk*. 40(2) : Hal 96-113.
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004. *Lampiran 3*
- Nurhayati, & Suyarso. 2000. Variasi Temporal Salinitas Perairan Teluk Lampung. *Jurnal Oseanografi*. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. p 103 – 107.
- Metcalf & Eddy. 1991. Wastewater Engineering: Treatment, Disposal, Reuse. 3rd Ed. (Revised By: G. Tchobanoglous And F.L. Burton). Mcgraw-Hill, Inc. New York, Singapore. 1334 P.
- Rais.A.H.,& Muhtarul.A. 2014. Kelimpahan dan Keanekaragaman Phytoplankton di Estuari Sungai Barito,Provinsi Kalimantan Selatan. Prosiding Seminar Nasional Perikanan. Jakarta. Sekolah Tinggi Perikanan. Hal 44 - 49.
- Rupawan. 2014. Pemanfaatan Sumber daya Ikan di perairan muara sungai Barito Kalimantan Selatan. In Isnansetyo.A., Amir.H., Dina.F., Djumanto., Eko.S., Hery.S., Murwantoko., Novalia.R., Rustadi., Senny.H., Suadi., Sugiono., Susilo.B.P., & Ustadi (eds). *Prosiding Seminar Nasional Tahunan XI*. Universitas Gajah Mada 2014. p 537.
- Santoso. S. 2012. *Aplikasi SPSS pada Statistik Multivariat*. Elex Media Komputindo. Jakarta : p 47.
- Susana. Tjutju. 2009. Tingkat Keasaman (pH) dan Oksigen Terlarut Sebagai Indikator Kualitas Perairan Sekitar Muara Sungai Cisadane. *Jurnal Teknologi Lingkungan*. 5 (2) : Hal 33-39.
- Wootton.R.J. 1992. *Fish Ecology*. USA. Blackie and Son Ltd : 49 p.