

JURNAL

**PENGARUH KERAPATAN BIOIJUK TERHADAP
PENURUNAN KADAR TOM DAN BOD YANG
TERKANDUNG PADA AIR DARI SUNGAI SAIL KOTA
PEKANBARU**

**OLEH
HAWARI PUTRININGSIH**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN
UNIVERSITAS RIAU
PEKANBARU
2019**

THE EFFECT OF BIOJUK TREATMENT ON DECREASING TOM AND BOD LEVELS CONTAINED ON RIVER SAIL WATER IN PEKANBARU CITY

Hawari Putriningsih¹⁾, Budijono²⁾, M. Hasbi²⁾

Faculty of Fisheries and Marine, University of Riau
Campus Bina Widya, HR Soebrantas Street Km 12.5, Tampan. Pekanbaru City,
Riau, Indonesia. 28293
Email: hputriningsih@gmail.com

ABSTRACT

Sail River is one of the rivers in the city of Pekanbaru that has been polluted with organic pollutants. This study aims to determine the decrease in TOM and BOD levels by using different bioijuk densities. This research was carried out on the Sail River, in March-April 2019. The method used was an incomplete design (CRD), with 3 treatments of bioijuk density namely P1 (low density), P2 (medium density) and P3 (high density), and each -one with 3 replications. The sampling location was selected in the inlet section (before passing bioijuk) and the outlet section (after passing bioijuk) artificial ditch. The results showed that the highest decrease in TOM levels occurred in P2 (0.046 mg / L) with a decrease in effectiveness (EP) of 95%. The highest decrease in BOD levels was found in P2 (4.66 mg / L) with an EP of 53%. It turns out that the treatment of different bioijuk densities does not have a significant effect on decreasing levels of the TOM and BOD of the Sail River.

Keywords: *Bioijuk, TOM, BOD, bacteria, effective sperm*

-
1. Student of the Fishery and Marine Science Faculty, Riau University
 2. Lecturers of Fisheries and Marine Science Faculty, Riau University

**PENGARUH KERAPATAN BIOIJUK TERHADAP PENURUNAN
KADAR TOM DAN BOD YANG TERKANDUNG PADA AIR SUNGAI
SAIL KOTA PEKANBARU**

Hawari Putriningsih¹⁾, Budijono²⁾, M. Hasbi²⁾

Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau
Kampus Bina Widya Km 12,5 Tampan, Kota Pekanbaru, Riau, Indonesia. 28293
Email: hputriningsih@gmail.com

ABSTRAK

Sungai Sail merupakan salah satu sungai yang sudah tercemar, Salah satu pencemaran yang masuk pada Sungai Sail adalah polutan organik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penurunan kadar TOM dan BOD menggunakan kerapatan bioijuk yang berbeda. Penelitian ini dilaksanakan di Sungai Sail, pada Maret-April 2019. Metode yang digunakan adalah RAL dengan 3 kerapatan bioijuk yang berbeda yaitu P1 (kerapatan rendah), P2 (kerapatan sedang) dan P3 (kerapatan tinggi), dengan 3 kali ulangan. Pengambilan sampel dilakukan pada bagian inlet (sebelum melewati bioijuk) dan pada bagian outlet (setelah melewati bioijuk) parit buatan. Rata-rata penurunan kadar TOM tertinggi terdapat pada kerapatan sedang (0,046 mg/L) dengan efektifitas penurunan (EP) sebesar 95%. Rata-rata penurunan kadar BOD tertinggi terdapat pada kerapatan sedang (4,66 mg/L) dengan EP sebesar 53%. Kerapatan bioijuk yang berbeda tidak berpengaruh secara signifikan terhadap penurunan kadar TOM dan BOD pada air Sungai Sail.

Keywords :Bioijuk, TOM, BOD, bakteri

-
1. Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau
 2. Dosen Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau

PENDAHULUAN

Sumber pencemaran air diperairan Sungai Sail yang paling utama disebabkan oleh adanya limbah domestik yang berasal dari pemukiman penduduk, aktivitas pasar, industri kecil seperti bengkel dan lain sebagainya. Salah satu pencemaran yang masuk pada Sungai Sail adalah polutan organik.

Berdasarkan Monitoring BLH tahun 2007 kadar polutan organik memiliki konsentrasi tinggi yaitu BOD₅ 20,4 mg/l. Dimana konsentrasi tersebut melebihi ambang batas baku mutu menurut Peraturan Pemerintah nomor 82 tahun 2001 tentang pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air kelas II yaitu BOD₅ 3 mg/l . Pengaruh penurunan kualitas Sungai Sail tidak hanya berdampak terhadap organisme akuatik dan manusia, namun akan mempengaruhi kualitas air Sungai Siak (Yuliati, 2010).

Semakin meningkatnya aktifitas masyarakat di sekitar Sungai Sail dapat menurunkan kadar kualitas air Sungai Sail dan memberikan dampak terhadap peningkatan kadar polutan organik yang disebabkan karena adanya buangan limbah domestik yang mengandung bahan organik disekitar Sungai Sail yang bisa menyebabkan nilai TOM dan BOD meningkat, Oleh sebab itu salah satu cara untuk menurunkan kadar TOM dan BOD adalah dengan mengelolah limbah Sungai Sail dengan menggunakan bioijuk yang berfungsi sebagai penahan mikroorganisme di perairan. Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana pengaruh kerapatan bioijuk terhadap penurunan kadar TOM dan BOD yang terkandung pada Air dari Sungai Sail.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2019 – April 2019 bertempat di Sungai Sail bagian hilir jalan Sumber Sari Ujung Kelurahan Bambu Kuning Kecamatan Tenayan Raya Pekanbaru. Sedangkan pengukuran sampel TOM dan BOD dianalisis di Laboratorium Ekologi Perairan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Air Sampel, H₂SO₄, MnSO₄, Alkalin, Akuades, KMnO₄, H₂C₂O₄, NaOH-Ki. adapun alat-alat yang digunakan adalah Erlenmeyer, pipet tetes, Botol inkubasi, gelas ukur, DO meter, Botol BOD, Erlenmeyer, pH meter, Thermometer. Sampel air diambil dari air Sungai Sail yang dialirkan ke parit buatan, diambil bagian inlet dan outlet. Metode yang digunakan adalah eksperimen dengan RAL faktor tunggal (bioijuk) terdiri dari 3 (tiga) taraf perlakuan (P1= bioijuk jarang, P2= bioijuk rapat, dan P3= bioijuk rapat) dan 3 (tiga) ulangan sehingga terdapat 9 unit percobaan.

Prosedur yang dilakukan untuk pengukuran kadar TOM yaitu: (1) Dipipet 25 mL sampel air, dimasukkan kedalam erlenmeyer; (2) Ditambahkan 0,5 mL H₂SO₄, beberapa tetes KmnO₄ 0,01 N sampai berwarna merah muda sedikit agar semua senyawa organik yang tingkatnya rendah dioksidasi menjadi tingkat tinggi; (3) Dipipet 10 ml larutan KMnO₄ 0,01 N kedalamnya. Warna larutan akan berwarna merah; (4) Dididihkan larutan tersebut. Warna larutan akan lebih muda, biarkan mendidih hingga suhu mencapai 70 °C lalu diangkat; (5) Selanjutnya diturunkan suhu 60 °C, ditambahkan 10 ml asam oksalat 0,01 N dengan pipet khusus. Larutan akan

menjadi bening pada oksalat berlebih;
(6) Dalam suhu 60 °C titrasi larutan dengan KMnO_4 0,01 N sampai berwarna pink.

Perhitungan:

$$\text{TOM (mg/l)} = (10 + a) b - (10 \times c) 31,6 \times 1000$$

Keterangan: a = titrasi KMnO_4

b = N KMnO_4

c = $\text{NH}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 0,1 N

d = sampel air (mL)

Langkah awal yang dilakukan untuk pengukuran BOD yaitu melakukan pemeriksaan DO awal dengan menggunakan metode *winkler*, kemudian air sampel disimpan dalam incubator dengan temperature 20°C ± 1°C. Setelah

disimpan selama 5 hari, dilakukan lagi pemeriksaan DO akhir dan catat sebagai DO_2 (SNI 06-2503-1991). Kemudian dihitung mg/L BOD5 menggunakan rumus:

$$\text{BOD}_5 \text{ mg/L} = (\text{D}_1 - \text{D}_2) / \text{P}$$

Keterangan: D_1 = DO awal, setelah sampling langsung diperiksa

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar TOM pada inlet berkisar antara 0,04-0,053 mg/L. Tinggi kadar TOM pada perairan Sungai Sail disebabkan oleh tingginya limbah dari rumah tangga, pasar yang masuk ke perairan sungai. kadar TOM yang diperoleh selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Kadar TOM (mg/L) selama penelitian

Perlakuan	Ulangan	Kadar TOM (mg/L)			EP %
		Inlet	Outlet	Penurunan	
P1	1	0,04	0,002	0,038	95
	2	0,044	0,018	0,026	59
	3	0,043	0,010	0,033	76
Rata-rata		0,042	0,03	0,032	76
P2	1	0,044	0,002	0,042	95
	2	0,048	0,009	0,039	81
	3	0,048	0,002	0,046	95
Rata-rata		0,046	0,004	0,042	90
P3	1	0,045	0,004	0,041	91
	2	0,053	0,003	0,05	94
	3	0,053	0,012	0,041	77
Rata-rata		0,050	0,006	0,044	87

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat bahwa dengan adanya pemberian perlakuan mampu menurunkan kadar TOM air Sungai Sail yang berkisar antara 0,04-0,053 mg/L menjadi 0,002-0,018 mg/L. Penurunan kadar TOM ini disebabkan adanya serat-serat halus pada biojuk sebagai tempat menempel dan hidupnya bakteri. Dibandingkan dengan hasil rata-rata pengukuran kandungan TOM di sungai Metro Malang (2018) adalah 37,92 mg/L

dengan hasil tertinggi yang didapat dalam penelitian adalah 0,053 mg/L sangat jauh lebih rendah. Perbedaan ini disebabkan karena kondisi perairan Sungai Sail dengan Sungai Metro Malang tersebut berbeda.

Untuk mengetahui apakah ada pengaruh kerapatan biojuk terhadap penurunan kadar TOM disetiap perlakuan, maka dilakukan Uji *Oneway* ANOVA. Perbedaan pengaruh kerapatan biojuk terhadap

penurunan kadar TOM dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji ANOVA Kadar TOM pada setiap Perlakuan

Parameter (mg/L)	Perlakuan			F	Sig
	1	2	3		
TOM	0,03233 ^(a)	0,04233 ^(a)	0,04400 ^(a)	4,736	0,058

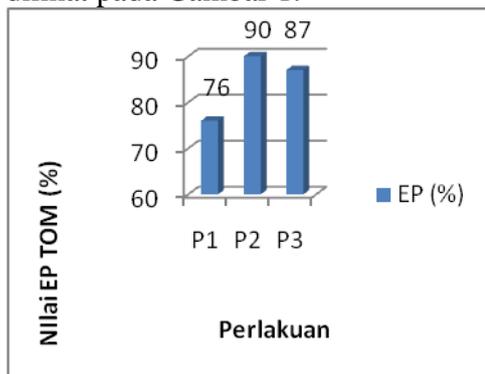
Keterangan:

^(a,b)Huruf yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan nyata

a : 0,05

Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa rata-rata penurunan TOM dari setiap perlakuan tidak ada yang berbeda nyata dan hanya berpengaruh secara signifikan pada perlakuan jarang dan rapat dan masing-masing hasil dari uji anova kadar TOM tidak berbeda jauh disetiap perlakuan.

Untuk mengetahui efektifitas penurunan (EP) kerapatan biojulk dalam menurunkan TOM dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. EP TOM dengan Kerapatan Biojulk

Berdasarkan Gambar 1, dapat dilihat bahwa efektifitas penurunan tertinggi terdapat pada P2 biojulk kerapatan sedang dengan efektifitas 90% dibandingkan dengan biojulk kerapatan jarang dan kerapatan rapat, namun demikian diantara ke 3 perlakuan didapatkan perselisihan yang tidak jauh. Lama pengamatan selama 1 bulan. Kadar BOD pada inlet berkisar antara 8,66-10 mg/L dan kadar BOD pada outlet berkisar antara 4-8. Menurut PP No. 82 Tahun 2001, baku mutu untuk nilai BOD tidak lebih dari 3 mg/L. Berdasarkan peraturan tersebut, kadar BOD pada bagian inlet sudah melebihi batas baku mutu. kadar BOD yang diperoleh selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengukuran Kadar BOD (mg/L) selama penelitian

Perlakuan	Ulangan	Kadar BOD (mg/L)			EP(%)
		Inlet	Outlet	Penurunan	
P1	1	8,66	4	4,66	53
	2	8,66	8	0,66	7
	3	8,66	8	0,66	7
Rata-rata		8,66	6,66	1,99	22
P2	1	9,33	6	3,33	35
	2	9,33	6	3,33	35
	3	9,33	6	3,33	35
Rata-rata		9,33	6	3,33	35
P3	1	10	6	4	40
	2	8,66	8	0,66	7
	3	9,33	6	3,33	35
Rata-rata		9,33	6,66	2,66	27

Berdasarkan Tabel 3 dapat dilihat bahwa dengan adanya pemberian perlakuan mampu menurunkan kadar BOD air Sungai Sail yang berkisar antara 8,66-10 mg/L menjadi 4-8 mg/L. Penurunan kadar BOD ini disebabkan adanya serat-serat halus pada bioijuk sebagai tempat menempel dan hidupnya bakteri dan adanya proses anaerob yaitu tersaringnya pasir-pasir dan lumpur oleh bioijuk yang diujikan, selain itu rendahnya nilai BOD juga dipengaruhi karena masuknya air dari Sungai Siak ke Sungai Sail pada saat pasang.

Tabel 4. Hasil Uji ANOVA Kadar BOD pada setiap Perlakuan

Parameter (mg/L)	Perlakuan			F	Sig
	1	2	3		
BOD	1.9933 ^(a)	3.3300 ^(a)	2.6633 ^(a)	0.475	0.643

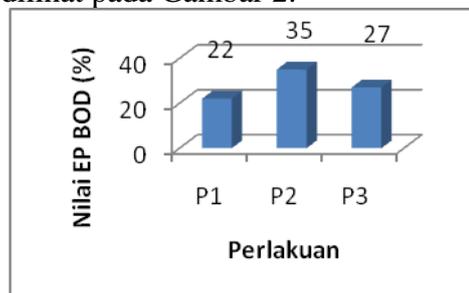
Keterangan:

^(a,b)Huruf yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan nyata

a:0,05

Dilihat dari Tabel 4 menunjukkan bahwa rata-rata penurunan BOD dari setiap perlakuan tidak ada yang berbeda dan hanya berpengaruh secara signifikan pada perlakuan sedang dan rapat. Dengan demikian, pengaruh rata-rata penurunan BOD tertinggi terdapat pada perlakuan sedang.

Untuk mengetahui efektifitas penurunan (EP) kerapatan bioijuk dalam menurunkan kadar BOD dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. EP BOD dengan Kerapatan Bioijuk

Untuk mengetahui apakah ada pengaruh kerapatan bioijuk terhadap penurunan kadar BOD disetiap perlakuan, maka dilakukan Uji *Oneway* ANOVA. Berdasarkan uji tersebut dapat dilihat nilai F hitung dan F tabel $0,475 < 5,143$ dengan nilai signifikan kadar BOD antara ke-3 perlakuan adalah $0,643 > 0,05$ yang berarti H_0 diterima dan H_1 ditolak. Menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh kerapatan bioijuk terhadap penurunan kadar BOD. Perbedaan pengaruh kerapatan bioijuk terhadap penurunan kadar BOD dapat dilihat pada Lampiran 11 Tabel 4.

Berdasarkan Gambar 2, dapat dilihat bahwa efektifitas penurunan tertinggi terdapat pada P2 bioijuk kerapatan sedang dengan efektifitas 35%. Lama pengamatan selama 1 bulan. Dibandingkan dengan biocord yang telah dicobakan pada sungai Citarum, efektifitas penurunan untuk BOD sebesar 33%. Perbedaan ini disebabkan karena kondisi perairan Sungai Sail dengan Sungai Citarum berbeda.

Parameter Kualitas Air

Hasil pengukuran oksigen terlarut yang didapatkan berkisar antara 0,38-3,1 mg/L, pH berkisar antara 5-6, suhu berkisar antara 29⁰C-32⁰C dari hasil penelitian didapatkan bahwa suhu pada parit yang berisi air Sungai Sail belum melebihi batas baku mutu. Batasan nilai pH yang ditetapkan oleh PP No. 82 Tahun 2001 adalah 5-9, hal

ini menunjukkan bahwa pH air pada masing-masing parit buatan masih berada dibawah baku mutu. Umumnya pH untuk pertumbuhan bakteri adalah 4 dan 9. berdasarkan PP No. 82 Tahun 2001, kandungan oksigen terlarut kelas II ambang batas minimumnya 4 mg/L

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian disimpulkan bahwa air di parit dari Sungai Sail telah tercemar TOM dan BOD. Bioijuk mampu menurunkan kadar TOM dan BOD namun tidak ada pengaruh dan berbeda nyata pada setiap perlakuan berdasarkan hasil uji *one way* ANOVA.

SARAN

Dari hasil penelitian ini disarankan perlu dilakukan penelitian dengan sistem air yang mengalir dari tangki ke masing-masing parit (input) mengalir selama 24 jam dan air yang keluar (outlet) juga mengalir 24 jam agar mendapat hasil yang lebih efektif.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustiningsih, Dyah, Setia Budi Sasongko dan Sudarno. 2012. Analisis Kualitas Air dan Strategi Pengendalian Pencemaran Air Sungai Blukar Kabupaten Kendal. Jurnal Presipitasi. 9 (2) : 28-40
- Ahira, A. 2011. Mengatasi Pencemaran Sungai. www.anneahira.com/airsungai.htm diakses pada tanggal 27 Februari 2018.
- Akromi, dan subroto. 2002. Pengantar Limnologi. Gramedia, Jakarta.
- Adnan, 2010. Analisis Suhu Permukaan Laut dan Klorofil -a Data Inderaja Hubungannya dengan Hasil Tangkapan Ikan Tongkol (*Euthynnus Affinis*) di Perairan Kalimantan Timur. Jurnal Amanisal PSP FPIK Unpatti-Ambon. 1 (1).1 – 12. ISSN.2085-5109.
- Arianto, E., (2008), Parameter Fisika–Kimia Perairan, diakses 10 Januari 2008.
- Aryanto. A.F 2010. *Pengaruh Perubahan Penutup Lahan terhadap Debit Aliran Permukaan di Sub DAS Keduang Kabupaten Wonogiri. UNS:Surakarta.*
- Asmadi. 2012. Dasar-Dasar Teknologi Pengolahan Air Limbah. Gosyen Publising. Yogyakarta.
- Badan Lingkungan Hidup Kota Pekanbaru Tahun 2010. 2010. Laporan Kegiatan Pemantauan Kualitas Air Sungai Siak dan Anak Sungai Siak di Kota Pekanbaru. Pekanbaru.
- Bapelda Propinsi Lampung. 2003. Laporan Akhir Penyusunan Teknis Desain Pengelolaan Limbah Terpadu Teluk Lampung. Lampung.
- Christiani, Evi. 2008. Tesis, Karakteristik Ijuk Pada Papan Komposit Ijuk Serat Pendek

- Sebagai Perisai Radiasi Neutron. Sumatera Utara.
- Universitas Riau. Pekanbaru. 102 hal (tidak diterbitkan)
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan. Kanisius. Yogyakarta. Hal 46-50.
- Efrizal, T. 2008. Struktur Komunitas Makrozoobenthos Perairan Sungai Sail Kota Pekanbaru. *Journal of Enviromental Science*. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Riau. Pekanbaru. ISSN 1978-5283. 11 halaman.
- Ghufron, M.H.K., dan Andi Baso T. 2007. Pengelolaan Kualitas Air Dalam Budidaya Perairan. Jakarta: Rineka Cipta.
- Ginting, P. 2010. Sistem Pengolahan Lingkungan dan Limbah Industri. Yrama. Widya. Bandung.
- Harahap, M. I. F. 2016. Pemanfaatan Air Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi L*) dalam meningkatkan mutu Air Gambut Sebagai Media Hidup Ikan. Universitas Riau. Skripsi Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Riau. Pekanbaru. (Tidak diterbitkan).
- Ihsan, N. 2009. Komposisi Hasil Tangkapan Sondong Di Kelurahan Batu Teritip Kecamatan Sungai Sembilan Kota Dumai Provinsi Riau. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
- Iqbal. 2010. [http://iqbalblospot.com/mikroorganisme dalam kehidupan/2010/html](http://iqbalblospot.com/mikroorganisme%20dalam%20kehidupan/2010/html). Diakses pada tanggal 16 Oktober pukul 20.00 WIB
- Kordi, K Ghufron dan Andi Baso Tancung.2009. Pengelolaan Kualitas Air dalam Budidaya Perairan. Rineka Cipta :Jakarta
- Marza, J. 2017. Efektifitas Biofilter Bermedia Kerikil, Pasir, Ijuk, Arang dan Kiambang dalam Menurunkan Kadar BOD, COD dan Amoniak Limbah Cair Sagu. Skripsi FPIK UNRI, Pekanbaru. Diakses pada tanggal 04 April 2018.
- Miedhie, F. 2014. www.academia.edu. Dampak Pencemaran Lingkungan. Diakses pada 27 Januari 2015.
- Mudarisin. 2004. Strategi Pengendalian Pencemaran Sungai Cipinang Jakarta Timur. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Ningsih, D. A. 2017 Uji Penurunan Kandungan BOD, COD dan Warna Pada Limbah Cair Pewarnaan Batik Menggunakan *Scirpus grossus* dan *Iris pseudacorus* dengan Sistem Pemaparan *Intermittent*. Skripsi. Teknik Lingkungan. Institut Teknologi Sepuluh November. Surabaya.

- Diakses pada tanggal 02 Januari 2018.
- Onrizal. 2005. Ekosistem Sungai dan Bantaran Sungai. Fakultas Pertanian. Sumatera Utara. 4 hal.
- Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. Jakarta.
- Pribadi, M.A. 2005. Evaluasi Kualitas Air Sungai Way Sulan Kecil Kabupaten Lampung Selatan. Skripsi Fakultas Kehutanan. IPB. Bogor. Diakses 22 Maret 2016
- Salmin. 2005. Oksigen Terlarut (DO) dan Kebutuhan Oksigen Biologi (BOD) Sebagai Salah Satu Indikator Untuk Menentukan Kualitas Perairan. Jurnal Oseana. ISSN 0216-1877.21 halaman.
- Sawyer, C.N., P.L McCarty and G.F. Parkin, 2006. Chemistry for Environmental Engineering and Science. Fifth Ed., Mc Graw Hill.
- Siegel D. A, B.P. Kinlan. 2003. Lagrangian Descriptions Of Marine Larval Dispersion. Marine Ecology Progress Series.
- Simanjuntak, M. 2012. Kualitas Air Laut ditinjau dari Aspek Zat Hara, Oksigen Terlarut dan pH di Perairan Banggai, Sulawesi.
- Standar Nasional Indonesia (SNI) 2004. SNI 06-6989.11-2004. Air dan Air Limbah Bagian 11. Cara Uji Derajat Keasaman (pH) Menggunakan Alat pH Meter. Badan Standarisasi Nasional.
- Standar Nasional Indonesia (SNI) 2004. SNI 06-6989.14-2004. Cara Uji DO Secara Potensiometrik Atau Elektrometrik Dengan Alat DO Meter. Badan Standarisasi Nasional.
- Standar Nasional Indonesia (SNI) 2004. SNI 06-6989.25-2005. Cara Uji Kekeruhan Secara Nephelometric. Badan Standarisasi Nasional.
- Suin, M. 2002. Metode Ekologi. Endiri kedua. Universitas Andalas. Padang. 197 halaman.
- Sunu, P. 2001. Melindungi Lingkungan dengan Menerapkan ISO 14001. PT Gramedia Widiasarana Indonesia. Jakarta. 298 halaman.

