

Analisis Kualitas Air Akibat Keramba Jaring Apung Di Danau Toba Dusun Sualan Desa Sibaganding Kabupaten Simalungun Sumatera Utara

(The Analysis of Water Quality as a Result Floating Nets at Sualan hamlet in Lake Toba, Simalungun Regency at Village of Sibaganding)

Sudoyo Lumban Tobing¹, Ternala Alexander Barus², Desrita³

1. Program studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara
2. Staf Pengajar Fakultas MIPA Universitas Sumatera Utara
3. Staf Pengajar Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara

ABSTRACT

Sualan hamlet of Sibaganding Village is one of the territorial waters Lake Toba which used for floating nets activity. Floating nets aquaculture activities can affect the water quality Lake Toba in the hamlet of Sualan. This research aims to know the water quality based on physical and chemical parameters. Physical and chemical parameters the water analyzed by the storet method. The Research was starting from April up to May 2014. The research method used was Purposive Random Sampling. There are station I (Keramba), station II (Transition), and Station III (control). The value of physical and chemical parameters such as temperature 26,00 °C – 28,00 °C, turbidity (TSS) 0,89 – 5,21 mg/l, DO 5,41 – 8,24 mg/l, pH 6,40 – 7,30, BOD 7,30 – 6,40 0,59 – 1,27 mg/l, nitrate 0,69 – 2,10 mg/l, phosphate 0,11 – 0,28 mg/l. According to physical and chemical parameters of water quality for the first station refers to third class. While on the second and the third station are refers to first class.

Keywords: Water quality, Floating nets, Lake Toba

PENDAHULUAN

Dusun Sualan Desa Sibaganding Kecamatan Girsang Sipangan Bolon adalah satu diantara beberapa daerah di Kabupaten Simalungun yang wilayahnya berada dipinggiran Danau Toba. Keberadaan Danau Toba menjadi tempat untuk memperbaiki kehidupan bagi sebagian besar masyarakat desa. Sebagian dari masyarakat ada yang berjualan ikan hasil tangkapan dan sebagian lagi membuka lapangan

usaha sendiri yaitu melalui pemanfaatan keramba jaring apung.

Keberadaan keramba jaring apung di perairan tentunya akan memberikan perubahan pada suatu perairan. Budidaya keramba jaring apung adalah salah satu kegiatan yang dapat membantu ekonomi masyarakat Dusun Sualan. Namun disisi lain hal tersebut berdampak terbalik terhadap kondisi perairan

Menurut Stikney diacu oleh Saputra (2003) perubahan kualitas air

dapat berasal dari hasil proses metabolisme organisme akuatik, penumpukan senyawa-senyawa organik dan anorganik dari jasad organisme akuatik yang telah mati atau penumpukan sisa-sisa pellet.

METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April – Mei 2014 di Dusun Sualan, Desa Sibaganding, Kecamatan Girsang Sipangan Bolon, Kabupaten Simalungun, Sumatera Utara.

Sampel air diidentifikasi di Pusat Penelitian Sumberdaya Alam dan Lingkungan (PUSLIT-SDAL) Universitas Sumatera Utara.

Bahan dan Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah termometer, DO meter, GPS, pH meter, botol sampel, alat tulis, kamera digital, lamnot, kertas label, dan *coolbox*.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel air danau toba yaitu dari wilayah keramba jaring apung, wilayah peralihan dan dari luar keramba sebagai kontrol

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian adalah *Purposive Random Sampling* yaitu dengan cara memilih 3 (tiga) stasiun penelitian berdasarkan rona lingkungan yang dianggap sesuai dengan tujuan penelitian.

Pengukuran parameter fisika dan kimia perairan dilakukan selama tiga periode yang masing-masing tiga kali ulangan per stasiun.

Deskripsi Area

Stasiun I :Wilayah perairan yang terdapat aktivitas budidaya keramba jaring apung masyarakat. Wilayah Ini berada pada 2°40'36,1" LU dan 99°55'37,6"BT.

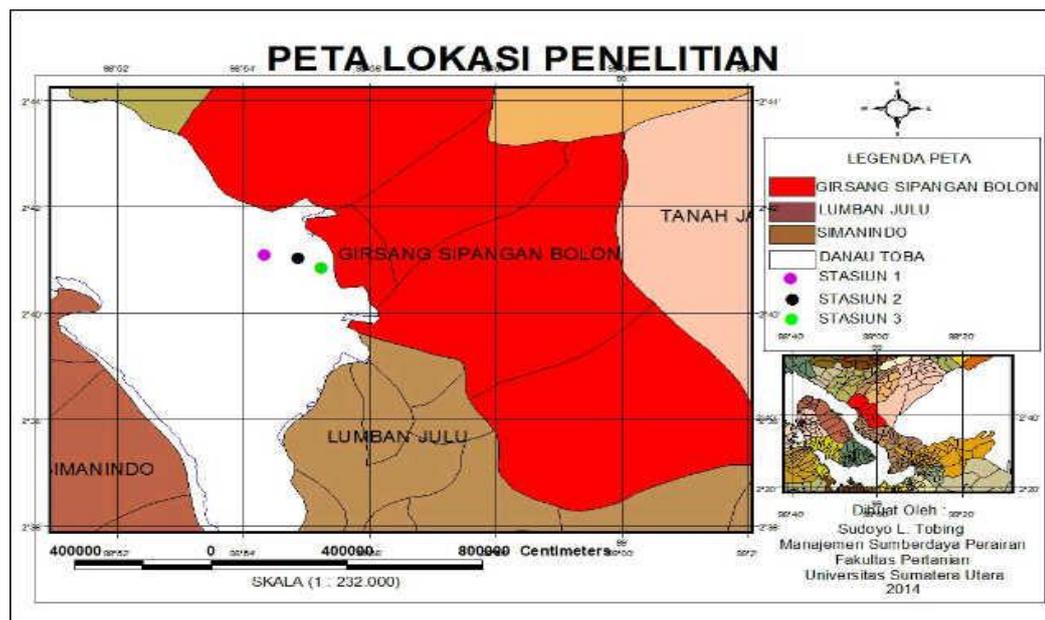
Stasiun II : Wilayah Peralihan yang merupakan daerah pertengahan antara stasiun I dan stasiun III. Berada pada jarak ± 450 meter dari stasiun I. Wilayah ini berada pada 2°40'31,0" LU dan 98°55'45,7"BT.

Stasiun III : Wilayah Kontrol atau tidak ada aktivitas Keramba Jaring Apung. Berada pada posisi ± 800 meter dari Stasiun I. Wilayah ini berada pada 2°40'26,1"LU dan 98°56'00,2" BT.

Analisis Sampel Air

Pengukuran parameter seperti suhu, pH, DO dilakukan secara *in situ* sedangkan parameter seperti kekeruhan (TSS), BOD, nitrat, fosfat dilakukan secara *ex situ*.

Data yang diperoleh dianalisis dengan Metode Storet dengan mengacu Kriteria Baku Mutu Air Kelas III berdasarkan Peraturan Pemerintah No.82 Tahun 2001.



Tabel 2. Penentuan Status Mutu Perairan dengan Metode Storet

Kelas	Skor	Kriteria
A	0	Baik Sekali (Memenuhi baku Mutu)
B	-1 s/d -10	Baik (Tercemar Ringan)
C	-11 s/d -30	Sedang (Tercemar Sedang)
D	≥ -31	Buruk (Tercemar Berat)

Tabel 3. Penentuan Sistem Nilai Untuk Menentukan Status Mutu Air

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

Tabel 1. Kriteria Mutu Air Berdasarkan PP No. 82/2001

Parameter	Satuan	Kelas			
		I	II	III	IV
Fisika					
Suhu	$^{\circ}\text{C}$	deviasi 3	deviasi 3	deviasi 3	deviasi 5
Kekeruhan (TSS)	mg/L	50	50	400	400
Kimia					
DO	mg/L	6	4	3	0
pH	-	6-9	6-9	6-9	5-9
BOD	mg/L	2	3	6	12
Nitrat (NO ₃ ⁻ -N)	mg/L	10	10	20	20
Fosfat (PO ₄ ³⁻ -P)	mg/L	0.2	0.2	1	5

HASIL DAN PEMBAHASAN

Parameter Fisika dan Kimia Perairan

Parameter fisika dan kimia air yang diukur pada saat pengamatan meliputi suhu, kekeruhan (TSS), DO, pH, BOD, nitrat, dan fosfat. Dari masing-masing stasiun, yaitu stasiun I yang merupakan keramba jaring apung, stasiun II yaitu daerah peralihan, dan stasiun III sebagai stasiun kontrol

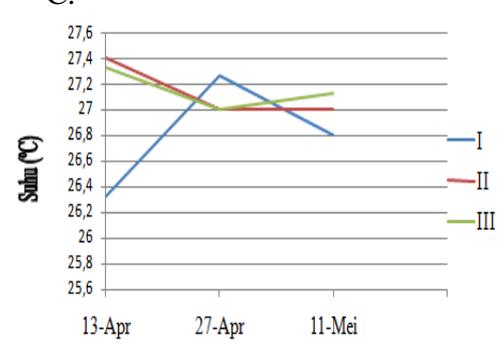
Tabel 5. Nilai Parameter Fisika dan Kimia Perairan Danau Toba Dusun Sualan Desa Sibaganding

Parameter	Satuan	Baku Mutu Air Kelas				Stasiun		
		I	II	III	IV	I	II	III
Fisika								
Suhu	$^{\circ}\text{C}$	deviasi 3	deviasi 3	deviasi 3	deviasi 5	26,80	27,13	27,15
Kekeruhan (TSS)	mg/L	50	50	400	400	3,67	2,69	1,31
Kimia								
DO	mg/L	≥ 6	≥ 4	≥ 3	≥ 0	6,12	6,76	7,48
pH	-	6-9	6-9	6-9	5-9	7,07	7,14	7,09
BOD	mg/L	2	3	6	12	1,31	1,12	0,70
Nitrat	mg/L	10	10	20	20	1,86	1,31	0,77
Fosfat	mg/L	0,2	0,2	1	5	0,24	0,17	0,15

Suhu

Hasil pengukuran suhu air selama penelitian memperlihatkan bahwa suhu air pada masing-masing stasiun penelitian tidak menunjukkan variasi yang tinggi, yaitu berkisar antara 26,80 °C - 27,15 °C. Rata-rata suhu air tertinggi terdapat pada stasiun III (27,15 °C) dan rata-rata suhu air terendah terdapat pada stasiun I (26,80°C).

Kondisi rata-rata nilai suhu air pada semua stasiun penelitian, baik stasiun yang terdapat aktifitas KJA maupun stasiun peralihan dan stasiun kontrol masih berada dalam kisaran yang dapat ditoleransi oleh organisme akuatik dan sesuai bagi organisme untuk dapat tumbuh dan berkembang dengan baik. Hal ini sesuai dengan pernyataan Effendi (2003) yang menyatakan bahwa kisaran suhu yang optimum untuk pertumbuhan organisme pada perairan adalah berkisar 20 °C - 30 °C.



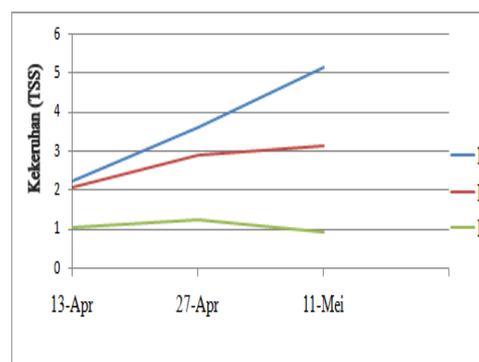
Gambar 5. Grafik Suhu

Kekeruhan (TSS)

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan diperoleh nilai kekeruhan yang berbeda dari masing-masing stasiun. Nilai kekeruhan tertinggi terdapat pada stasiun I (keramba jaring apung) yaitu 3,67 mg/L dan nilai kekeruhan terendah terdapat pada stasiun III yaitu 1,31 mg/L. Tingginya nilai kekeruhan di stasiun

I diduga disebabkan oleh adanya aktivitas keramba jaring apung.

Menurut Boyd (1999) yang diacu oleh Ginting (2011) menyatakan bahwa dari sejumlah pakan buatan (pelet) yang diberikan kepada ikan budidaya pada keramba jaring apung, hanya 70 % yang berhasil dikonsumsi oleh ikan budidaya pada keramba, sedangkan 30 % lagi akan tertinggal dan terbuang sebagai sisa pakan yang tidak dikonsumsi oleh ikan budidaya.

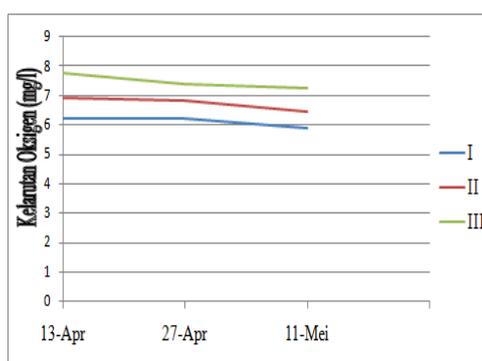


Gambar 6. Grafik Kekeruhan (TSS)

Dissolved Oxygen (DO)

Nilai DO terendah terdapat di stasiun I yaitu 6,12 mg/l dan tertinggi terdapat di stasiun III yaitu 7,48 mg/l. Nilai DO yang rendah diduga berasal dari kegiatan perikanan budidaya pada keramba jaring apung yang melibatkan pemberian pakan pelet pada ikan budidaya. Hal ini tentu berkaitan dengan metabolisme pada ikan yang membutuhkan konsumsi DO pada wilayah keramba. Hal ini berkaitan dengan pernyataan Beveridge (1987) yang diacu oleh Marganof (2007) bahwa laju konsumsi oksigen pada budidaya KJA dua kali lebih tinggi daripada laju konsumsi oksigen di perairan yang tidak terdapat KJA.

Menurut Ginting (2011) menyatakan bahwa adanya perbedaan nyata nilai DO antar stasiun penelitian menunjukkan bahwa nilai DO mempunyai keterkaitan dengan adanya pengaruh dari pakan KJA. Limbah organik KJA akan mengalami proses dekomposisi oleh mikroorganisme pengurai dengan memanfaatkan oksigen yang terlarut dalam air sehingga berakibat terhadap berkurangnya kandungan oksigen terlarut dalam air.



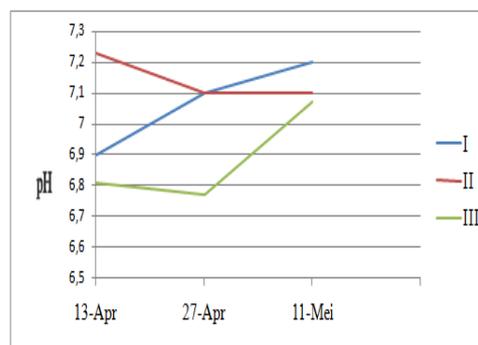
Gambar 7. Grafik Kelarutan Oksigen (DO)

pH

Hasil yang diperoleh dari pengukuran pH air, dapat dijelaskan bahwa nilai pH air pada masing-masing stasiun penelitian tidak memperlihatkan variasi yang menyolok, dimana rata-rata pH antar stasiun berada pada kisaran 7,07 – 7,14. Rata-rata nilai pH air tertinggi ditemukan pada stasiun II sebesar 7,14, dan rata-rata nilai pH terendah ditemukan pada stasiun I (KJA) sebesar 7,07.

Perubahan nilai pH bisa disebabkan oleh masukan pakan pada perairan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Ginting (2011) yaitu

perubahan pH bisa dipengaruhi oleh adanya senyawa-senyawa yang masuk kedalam lingkungan perairan.

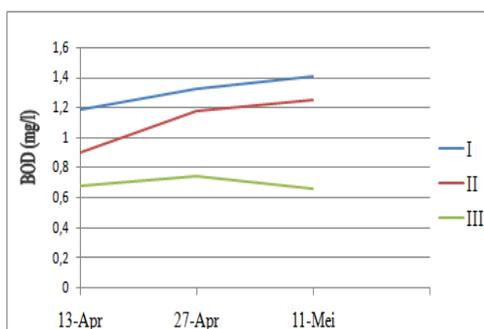


Gambar 8. Grafik pH

Biochemical Oxygen Demand (BOD)

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari 3 stasiun pengamatan, maka nilai BOD tertinggi berada pada stasiun I yaitu 1,31 mg/l. Sedangkan nilai BOD terendah berada pada stasiun III dengan nilai 0,70 mg/L. Pada stasiun II nilai BOD yaitu 1,12 mg/l. Tingginya BOD pada stasiun I mengindikasikan bahwa perairan yang mempunyai aktifitas KJA cenderung mengalami peningkatan kandungan senyawa organik yang diduga bersumber dari limbah aktifitas KJA.

Peningkatan BOD merupakan dampak dari pemberian pakan yang berlebihan pada keramba jaring apung. Menurut Anggoro (1996) menumpuknya bahan pencemar organik di perairan akan menyebabkan proses dekomposisi oleh organisme pengurai juga semakin meningkat, sehingga konsentrasi BOD juga meningkat.



Gambar 9. Grafik BOD

Nitrat ($\text{NO}_3\text{-N}$)

Nilai rata-rata konsentrasi nitrat tertinggi terdapat pada stasiun I yaitu 1,86 mg/l dan terendah pada stasiun III yaitu 0,70 mg/l. Nilai konsentrasi nitrat yang tinggi di perairan diduga bahwa jumlah pakan yang diberikan pada budidaya ikan sistem KJA telah memberikan pengaruh terhadap terjadinya peningkatan konsentrasi nitrat di perairan. Penelitian Ginting (2011) input pakan pada kegiatan budidaya ikan KJA mempunyai kontribusi terhadap pengkayaan nitrat (NO_3) dalam badan air dengan koefisien determinasi sebesar 86%.

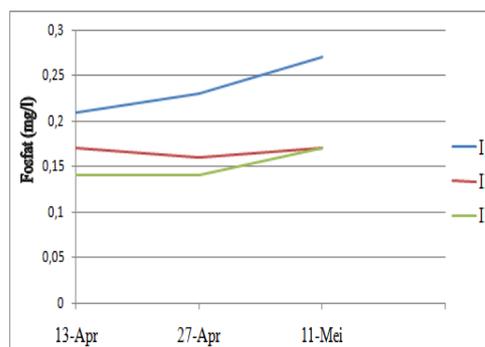
Gambar 10. Grafik Nitrat ($\text{NO}_3\text{-N}$)

Fosfat ($\text{PO}_4^{3-}\text{-P}$)

Nilai rata-rata konsentrasi fosfat tertinggi berada pada stasiun I yaitu 0,24 mg/l dan konsentrasi fosfat terendah berada pada stasiun III yaitu 0,15 mg/l. Nilai konsentrasi fosfat yang tinggi bersumber dari

hasil dekomposisi sisa pakan maupun sisa metabolisme ikan pada KJA yang terbuang ke danau.

Menurut Erlania dkk., (2010), masukan limbah budidaya yang cukup besar ke perairan yang berasal dari sisa pakan yang tidak termakan akibat cara pemberian pakan yang tidak tepat serta buangan metabolisme ikan yang dikeluarkan dalam bentuk ammonia, urin dan bahan buangan lainnya, akan mengakibatkan meningkatnya konsentrasi nitrogen dan fosfor (dalam bentuk fosfat) di perairan.

Gambar 11. Grafik Fosfat ($\text{PO}_4^{3-}\text{-P}$)

Status Mutu Air

Kualitas air yang ditentukan dari nilai parameter fisika dan kimia perairan dilakukan dengan menggunakan metode Storet untuk memperoleh total skor yang menunjukkan status mutu air.

Pada stasiun I diperoleh skor -12 pada peruntukan Kelas I, skor -10 pada peruntukan Kelas II, dan skor 0 pada peruntukan Kelas III. Stasiun I memenuhi baku mutu air Kelas III sehingga stasiun I dikategorikan Kelas III (tercemar sedang). Pada stasiun II dan III, diperoleh skor 0 pada semua peruntukan maka air dapat digolongkan dalam Kelas I (tidak tercemar).

Tabel 7. Kualitas Fisika dan Kimia Perairan Dusun Sualan Desa Sibaganding

Kelas	Stasiun I		Stasiun II		Stasiun III	
	Skor	Kualitas Air	Skor	Kualitas Air	Skor	Kualitas Air
I	-12	Tercemar sedang	0	Memenuhi baku mutu	0	Memenuhi baku mutu
II	-10	Tercemar ringan	0	Memenuhi baku mutu	0	Memenuhi baku mutu
III	0	Memenuhi baku mutu	0	Memenuhi baku mutu	0	Memenuhi baku mutu
IV	0	Memenuhi baku mutu	0	Memenuhi baku mutu	0	Memenuhi baku mutu

Rekomendasi Pengelolaan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di Dusun Sualan Desa Sibaganding Kecamatan Girsang Sipangan Bolon diperoleh data bahwa pada stasiun I (keramba jaring apung) digolongkan dalam kelas III yang berarti perairan tersebut masih dapat digunakan untuk pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, dan pertanian.

Keberadaan aktivitas keramba jaring apung yang semakin banyak diperkirakan akan memberikan dampak buruk terhadap perairan Danau Toba. Kesadaran masyarakat yang masih belum rasional akan dampak buruk dari aktivitas keramba jaring apung menyebabkan semakin meningkatnya budidaya keramba dari tahun ke tahun. Selain itu belum adanya pengelolaan yang bersifat lestari dan pengawasan pemerintah daerah yang belum maksimal dalam mengontrol aktivitas budidaya keramba jaring apung.

KESIMPULAN

1. Berdasarkan parameter fisika dan kimia air yang dianalisis dengan menggunakan metode Storet, pada stasiun I memenuhi baku mutu Kelas III, sedangkan pada stasiun II dan III memenuhi baku mutu Kelas I.

2. Aktivitas keramba jaring apung berpengaruh terhadap kualitas air di Danau Toba Dusun Sualan Desa Sibaganding namun masih berada dalam baku mutu kualitas air kelas III PP No. 82 Tahun 2001.

DAFTAR PUSTAKA

- Andy, B.T., Khordi, H., dan Ghufuran, M. 2010. Pengelolaan Kualitas Air Dalam Budidaya Perairan. Rineka Cipta. Jakarta
- Barus, T. A. 2004. Pengantar Limnologi, Studi Tentang Ekosistem Sungai dan Danau. Jurusan Biologi Fakultas MIPA USU. Medan.
- Barus, T. A. 2007. Keanekaragaman Hayati Ekosistem Danau Toba dan Upaya Pelestariannya. Pidato Pengukuhan Jabatan Guru Besar Tetap Bidang Ilmu Limnologi pada Fakultas MIPA USU. Medan
- Beveridge, M. C. M. 1984. *The environmental impact of freshwater cage and penfish farming and the use of simple models to predict carrying capacity*. FAO Technical Paper No. 255
- Debora, D. 2013. Kondisi Kualitas Air Danau Toba di Kecamatan Haranggaol Horison Kabupaten Simalungun Sumatera Utara. Jurnal. Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Universitas Sumatera Utara. Vol. 1 No.1 : 3-6
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan. Kanisius. Yogyakarta
- Erlania, Rusmaedi, A. B. Prasetyo, J. Haryadi. 2010. Dampak Manajemen Pakan dari

- Kegiatan Budidaya Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) di Keramba Jaring Apung Terhadap Kualitas Perairan Danau Maninjau. Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur
- Ginting, O. 2011. Studi Korelasi Kegiatan Budidaya Ikan Keramba Jaring Apung dengan Pengayaan Nutrien (Nitrat dan Fosfat) dan Klorofil-a di Perairan Danau Toba. Jurnal Perikanan. Vol. 1. No.2 : 4-25
- Margonof, 2007. Model Pengendalian Pencemaran Perairan di Danau Maninjau Sumatera Barat. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Tesis
- Purnomo, K. 2008. Beberapa Aspek Biolimnologi Perairan Danau Toba. Prosiding Seminar Nasional Tahunan V Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan, 26 Juli 2008. Yogyakarta
- Rochdianto, A. 2005. Budi Daya Ikan di Jaring Terapung. Penebar Swadaya. Jakarta
- Saputra. 2003. Potensi kelayakan lahan untuk pengembangan usaha budidaya laut dengan aplikasi inderaja dan sistem informasi geografi di perairan Lemito, Provinsi Gorontalo. Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia, 11(1): 1-14
- Sukmadwa, Y. 2007. Analisis Status dan Trend Kualitas Air Sungai Ciliwung di DKI Jakarta 2000-2005. Skripsi Program Sarjana Fakultas Ilmu dan Teknologi Kebumihan ITB. Bandung
- Wardhana, W. A. 2004. Dampak Pencemaran Lingkungan. Kanisius. Yogyakarta