

**MONITORING DAYA DUKUNG  
KEGIATAN BUDIDAYA KERAMBA JARING APUNG DI DANAU  
TOBA**

**MONITORING THE CARRYING CAPACITY OF FLOATING NET  
CAGE CULTIVATION ACTIVITIES IN LAKE TOBA**

**Emenia Paska Br Pinem<sup>1</sup>, Suhaili Asmawi<sup>2</sup>, Abdur Rahman<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan,  
Universitas Lambung Mangkurat, PO. Box. 6,  
Jalan Achmad Yani km.36,6 Simpang Empat Banjarbaru  
Email : [paskaemenia@gmail.com](mailto:paskaemenia@gmail.com)

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi lingkungan perairan Danau Toba dan daya dukungnya terhadap kegiatan perikanan KJA dengan mendapatkan jumlah produksi maksimum KJA yang dapat ditampung perairan Danau Toba. Analisis data menggunakan metode Beveridge (1984) dan metode STORET menurut KepMen LH nomor 115 tahun 2003 dan baku mutu PP no 82 tahun 2001. Hasil penelitian Daya Dukung menggunakan metode Beveridge (1996) di Danau Toba untuk stasiun 1 dan 2 masih dibawah nilai dukung dan masih dapat ditingkatkan jumlah unit KJA sebanyak 84 unit stasiun 1 dan 217 unit stasiun 2. Hasil penelitian Berdasarkan kriteria status mutu air di Haranggaol, Danau Toba perhitungan menggunakan metode STORET di daerah KJA Desa Bandarsaribu dengan kepadatan KJA yang tinggi, Desa Gudang dengan kepadatan KJA sedang dan Desa Silumbak tidak ada aktivitas KJA. Untuk stasiun 1 kisaran total skor yang diperoleh adalah -8 termasuk status mutu air kelas B yaitu kriteria cemaran ringan untuk peruntukan baku mutu Kelas II. Untuk stasiun 2 total skor yang diperoleh adalah 0 termasuk mutu air kelas A kriteria baik sekali dan memenuhi baku mutu kelas II.

Kata kunci: Monitoring, daya dukung, status mutu air, STORET, keramba jaring apung, Danau Toba.

**ABSTRACT**

This research is aimed to know the environmental condition of Lake Toba Water and its supporting power to the fishery activities Kja by obtaining the maximum production amount of Kja that can fit the waters of Lake Toba. Data analysis using Beveridge Method (1984) and STORET method according to LH number 115 year 2003 and quality Raw PP no 82 year 2001. The results of the supporting power research using the Beveridge Method (1996) in Lake Toba for stations 1 and 2 are still below the value of support and can still be increased the number of KJA units as much as 84 units 1 and 217 units Station 2. The results of the research based on the criteria of water quality in Haranggaol, lake Toba calculation using the method STORET in the area of KJA Bandarsaribu Village with the density of high KJA, Gudang village with the density of KJA medium and village Silumbak no activity KJA. For stations 1 The total range of scores obtained is -8 including the quality status of Class B is the mild polluted criteria for the quality standard allocation of class II. For station 2 Total score obtained is

0 including grade A water quality A criteria well and meet the quality standards of class II.

Keywords: Monitoring, carrying capacity, water quality status, STORET, floating nets, Lake Toba.

## **PENDAHULUAN**

Danau Toba adalah danau kaldera terbesar di dunia yang terletak di Provinsi Sumatera Utara, berjarak 176 km kearah Barat Kota Medan sebagai ibu kota provinsi. Danau Toba merupakan suatu bekas kaldera vulkanik yang sangat besar dan dikelilingi oleh kelompok batuan hasil letusan gunung api.

Keputusan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. 297 Tahun 2019 Menyebutkan Pulau Sumatera 1) dapat mendukung jumlah penduduk seluruh pulau paling banyak 650.628.683 (enam ratus lima puluh juta enam ratus dua puluh delapan ribu enam ratus delapan puluh tiga) jiwa; 2) total pemanfaatan air sebesar 178.703.967.554 m<sup>3</sup> (seratus tujuh puluh delapan milyar tujuh ratus tiga juta sembilan ratus enam puluh tujuh ribu lima ratus lima puluh empat meter kubik), dari total ketersediaan air sebesar 520.502.946.769 m<sup>3</sup> (lima ratus dua puluh milyar lima ratus dua juta sembilan ratus empat puluh enam ribu tujuh ratus enam puluh sembilan meter kubik); 3) proporsi pemanfaatan jasa lingkungan hidup sebagai penyedia air untuk penggunaan

rumah tangga adalah 2,71% (dua koma tujuh puluh satu persen) dan penggunaan kegiatan ekonomi berbasis lahan adalah 97,29% (sembilan puluh tujuh koma dua puluh sembilan persen); dan 4.) pemanfaatan jasa lingkungan hidup sebagai penyedia air secara agregasi diindikasikan belum terlampaui.

Dalam budidaya ikan, secara umum kualitas air dapat diartikan sebagai setiap perubahan (variabel) yang mempengaruhi pengelolaan, kelangsungan hidup dan produktivitas ikan yang dibudidayakan. Jadi perairan yang dipilih harus berkualitas air yang memenuhi persyaratan bagi kehidupan dan pertumbuhan ikan yang akan dibudidayakan. Kualitas air meliputi sifat fisika, kimia dan biologi.

Budidaya ikan dengan karamba jaring apung (KJA) di suatu perairan, akan bernilai positif selama dalam batas kapasitas daya dukungnya. Hal ini karena budidaya ikan dengan KJA berdampak terjadinya peningkatan hara, bersumber dari sisa pakan dan feses ikan, yang meningkatkan kesuburan perairan. Danau Toba di Sumatera Utara, merupakan salah

satu andalan pariwisata nasional. Pengembangan KJA di Danau Toba harus memperhatikan kapasitas daya dukungnya yang tidak mengancam kegiatan pariwisata. Daya dukung perairan untuk pengembangan KJA merupakan suatu kriteria tingkat produksi maksimum yang dapat dicapai berdasarkan kadar total fosfor (TP; Total Phosphor) yang masih

## METODE PENELITIAN

### Waktu dan Tempat

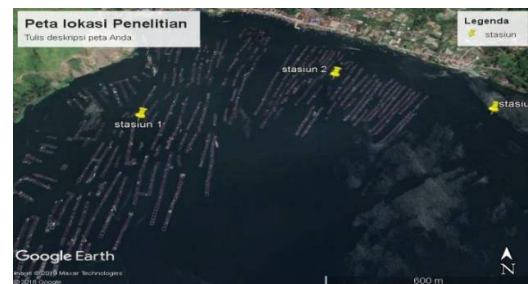
Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober sampai Desember 2019 dan bertempat di Desa Haranggaol, Kecamatan Haranggaol Horison Kabupaten Simalungun Provinsi Sumatera Utara. Dalam waktu satu bulan dilapangan dan analisis sampel di Laboratorium Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara.

### Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu sechidisk, pH meter, DO meter, botol sampel, kamera, cool box.

dapat diterima sesuai kepentingan pemanfaatan perairan tersebut.

Berdasarkan permasalahan diatas Monitoring Daya Dukung Kegiatan Budidaya Keramba Jaring Apung di Danau Toba.



Sumber : Data Primer 2019

Gambar 3.1. Peta Lokasi Penelitian

### Penetapan Lokasi Penelitian

Pengambilan sampel air menggunakan metode *Non Random Sampling* yaitu dengan *Purposive Sampling*. Purposive sampling adalah cara penentuan titik pengambilan sampel air atas dasar tempat-tempat yang dapat mewakili dan menggambarkan keadaan perairan secara keseluruhan. Pengambilan sampel dengan menentukan 3 (tiga) stasiun pengamatan berdasarkan keadaan perairan danau yang dianggap sesuai dengan tujuan penelitian yaitu:

- a. Stasiun1 : Mewakili daerah KJA kepadatan tinggi (Bandarsaribu)

- b. Stasiun 2 : Mewakili daerah KJA kepadatan sedang (Gudang)
- c. Stasiun 3 : Mewakili perairan netral yang tidak terdapat

kegiatan KJA dan Manusia (Silumbak)

**Metode Pengumpulan Data**

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan teknik pengumpulan data dengan mengumpulkan data lapangan di lokasi penelitian. Pengukuran parameter dilakukan di lapangan kemudian dianalisis di laboratorium . Adapun jenis dan sumber data yang digunakan, yaitu: data primer data yang diperoleh secara langsung melalui pengukuran parameter kualitas air dan interview identitas responden.

Data pengukuran parameter yaitu data yang diperoleh dari pengukuran yang

**Analisis Data**

Analisis data yang digunakan pada penelitian ini untuk menentukan daya dukung (*carrying capacity*) perairan Danau Toba mengacu pada teori yang dikemukakan oleh Beveridge (1984).

**Analisis daya dukung berdasarkan kadar total fosfat**

Perhitungan daya dukung berdasarkan kadar total fosfat menggunakan metode Beveridge (1996) dengan prosedur analisisnya adalah sebagai berikut:

- a. Rumus kedalaman Wadukadalah:

dilakukan dilokasi penelitian maupun di laboratorium, sementara data identitas responden diperoleh dari wawancara dengan pemilik keramba.sedangkan untuk data sekunder diperoleh dari studi pustaka berupa jurnal, dan penelitian-penelitian sebelumnya.

Sampel diambil pada masing-masing stasiun dengan 3 kali pengulangan dengan jarak waktu selama 7 hari secara periodik. Stasiun yang dijadikan sebagai tempat pengukuran kualitas air pada perairan danau toba yang mewakili perairan yang memiliki kepadatan KJA yang berbeda-beda.

$$Z = V/A \dots\dots\dots (1)$$

Dimana: Z :Kedalaman rata-rata danau (m)  
V :Volume air danau (juta m<sup>3</sup>)  
A:Luasperairandanau (m<sup>2</sup>)

- b. Rumus Debit Air wadukadalah

$$p = Q_0/V \dots\dots\dots (2)$$

Dimana: p : Laju pembilasan air danau (1/tahun)  
Q<sub>0</sub>:Jumlah debit air keluar danau (juta m<sup>3</sup>/tahun)  
V : Volume air danau (juta m<sup>3</sup>)

- a) Rumus  $\Delta P$  yang merupakan Nilai selisih dari P sebelum dimanfaatkan dan P setelah dimanfaatkan:

$$\Delta[P] = [P]_f - [P]_I \dots \dots \dots (3)$$

Dimana:  $\Delta[P]$  : Nilai selisih antara Konsentrasi rata-rata fosfat di Perairandengan total fosfat maksimum yang dapat Diterima ikan budidaya (mg/m<sup>3</sup>)

$[P]_f$  : P sebelum dimanfaatkan

$[P]_I$  : P setelah dimanfaatkan.

- b) Rumus Daya tampung P-total dari beban P dalam keramba jaring apung (KJA) adalah:

$$L_{fish} \dots \dots \dots = \Delta[P] \cdot z \cdot p / (1 - R_{fish}) \text{ gr/m}^2 \text{ /Tahun} (4)$$

Dimana:  $L_{fish}$  : Daya tampung P-total limbah ikan per satuan luas

$\Delta[P]$  : Nilai selisih antara Konsentrasi rata-rata fosfat di perairan dengan total fosfat maksimum yang dapat diterima ikan budidaya (mg/m<sup>3</sup>)

Z : Kedalaman rata-rata waduk (m)

p : Laju pembilasan air danau (1/tahun)

**Status Mutu Air**

Penentuan status mutu air menggunakan metode STORET (KepMenLh no 115 tahun 2003) dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

- a. Mengumpulkan data kualitas air dan debit air secara periodic untuk mendapatkan data dari waktu ke waktu (time series data) minimal 2 seri data;
- b. Membandingkan data hasil pengukuran/pengujian dari masing-

$R_{fish}$ : Proporsi keseluruhan total fosfat yang hilang ke sedimen

- c) Rumus Perhitungan Nilai proporsi keseluruhan total fosfat yang hilang ke sedimen:

$$R_{fish} = x + [(1-x) R]$$

$$R = 1 / (1 + 0.5 p^{0.5}) \dots \dots \dots (6)$$

Dimana:  $R_{fish}$  : Proporsi keseluruhan total fosfat yang hilang kesedimen

X : Proporsi total fosfat yang hilang permanen

R : Total fosfat terlarut yang tinggal bersama sedimen

p : Laju pembilasan air danau (1/tahun)

masing parameter air dengan nilai baku mutu sesuai dengan kelas air;

- c. Jika hasil pengukuran/pengujian memenuhi nilai baku mutu air (hasil pengukuran/pengujian < baku mutu) maka diberi skor 0.
- d. Jika hasil pengukuran/pengujian tidak memenuhi nilai baku mutu air (hasil pengukuran /pengujian melebihi baku mutu), maka diberi skor :

Tabel 3.4 Penentuan Sistem Nilai untuk Menentukan Status Mutu Air

Jumlah contoh	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

Sumber :KepMenLh no 115 tahun 2003

- e. Jumlah negative dari seluruh parameter dihitung dan ditentukan status mutunya dari jumlah skor

yang didapat dengan menggunakan system nilai.

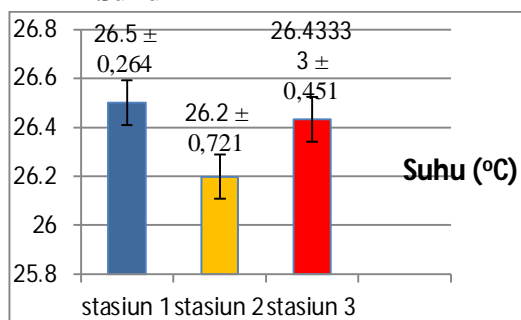
No	Kelas	Kriteria	Skor	Keterangan
1	A	Baik Sekali	0	Memenuhi Baku Mutu
2	B	Baik	-1-10	Tercemar Ringan
3	C	Sedang	-11-30	Tercemar Sedang
4	D	Buruk	>-31	Tercemar Berat

Sumber: KepMenLH No 115 Tahun 2003

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Parameter Kualitas Air

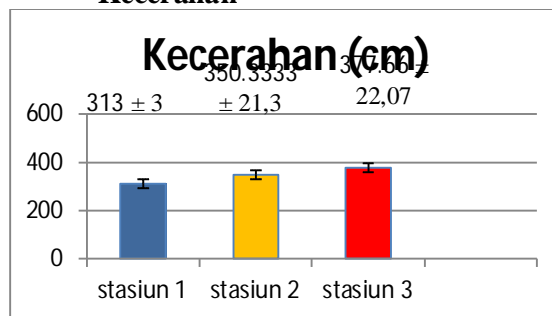
##### • Suhu



Hasil pengukuran diketahui yang telah dilakukan diperoleh kisaran suhu masing-masing stasiun pengamatan pada tiap ulangan, yaitu stasiun 1 (26,3-26,5), stasiun 2 (25,6-27), stasiun 3 ( 26,4-26,9). Dimana rerata suhu tertinggi terdapat pada stasiun 1 (26,5°C) dan suhu terendah terdapat pada stasiun 2 (26,2°C). Ikan nila dapat tumbuh secara normal pada kisaran 14- 38<sup>0</sup>C dan dapat memijah secara alami pada suhu 22 – 37 <sup>0</sup>C,

sehingga stasiun 1, 2 dan 3 sebagai stasiun dengan budidaya KJA sangat cocok.

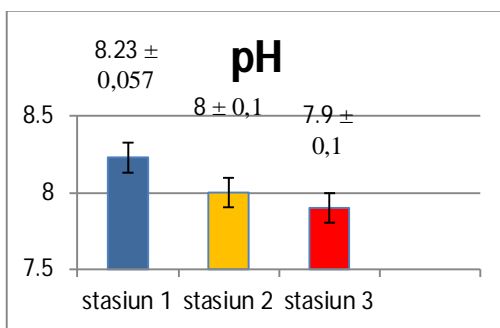
##### • Kecerahan



Hasil pengukuran diketahui kisaran kecerahan masing-masing stasiun pengamatan yaitu stasiun 1 (310-316), stasiun 2 (326-366), stasiun 3 (356-400). Dimana rerata kecerahan tertinggi terdapat pada stasiun 3 (377,7 cm) dan rerata terendah terdapat pada stasiun 1 (313 cm). Hasil pengukuran diketahui kisaran kecerahan masing-masing stasiun pengamatan yaitu stasiun 1 (310-316), stasiun 2 (326-366), stasiun 3 (356-400). Dimana rerata kecerahan tertinggi

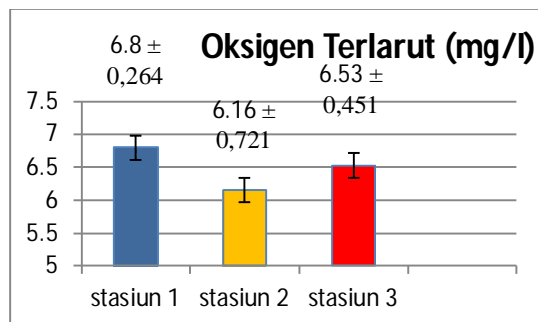
terdapat pada stasiun 3 (377,7 cm) dan rerata terendah terdapat pada stasiun 1 (313 cm). Menurut (Pujiastuti *dkk.*, 2013), nilai kecerahan pada perairan waduk mengalami penurunan disebabkan akumulasi pakan ikan dan sedimentasi air danau, sehingga pada stasiun 1 dan 2 nilai kecerahan tidak setinggi pada stasiun 3.

- **pH**



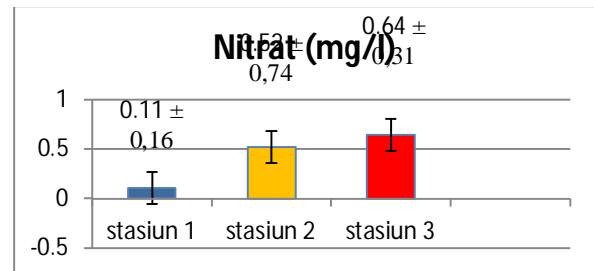
Nilai pH perairan Danau Toba pada saat pengamatan berkisar antara 7,9 – 8,2. Nilai pH di 3 stasiun termasuk basa, namun kisaran pH tersebut masih layak bagi kehidupan organisme akuatik. Nilai pH pada setiap stasiun pengamatan di perairan Danau Toba masih dalam kisaran baku mutu kelas II PP RI No 82 yaitu sebesar 6 – 9.

- **Oksigen Terlarut (DO)**



Hasil pengukuran yang didapatkan diketahui kisaran DO masing-masing stasiun pengamatan yaitu: stasiun 1 (6,6-7,0), stasiun 2 (5,6-6,9), stasiun 3 (5,9-7,1). Dimana rerata tertinggi pada stasiun terdapat pada stasiun 1 (6,8) dan rerata terendah terdapat pada stasiun 2 (6,166). Nilai DO diperairan Danau Toba masih dalam kisaran baku mutu kelas I PP RI No. 82 yaitu  $\geq 6$  mg/l. Rata – rata oksigen terlarut tertinggi terdapat di stasiun 3 yaitu 6,5 mg/L.

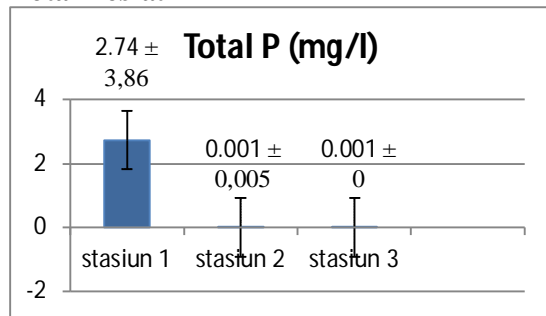
- **Nitrat**



Berdasarkan pengukuran nitrat di 3 stasiun nilainya memiliki perbedaan yang jauh. Kandungan nitrat tertinggi 0,646 Mg/l pada stasiun 3 kemudian stasiun 2 sebesar 0,527 Mg/l. Kandungan nitrat tertinggi pada stasiun 3 disebabkan oleh besarnya masuk limbah domestik yang langsung disalurkan ke danau dari permukiman warga kemudian lokasi tersebut juga dijadikan objek wisata atau sebagai tempat pemandian bagi wisatawan yang datang, selain itu di sekitar stasiun 3 juga terdapat aktivitas perkebunan bawang. Meskipun tidak adanya kegiatan

KJA tetapi di stasiun 3 banyak terdapat kegiatan manusia yang melakukan pembuangan limbah langsung ke perairan danau.

**Total Posfat**



Hasil Total Posfat disetiap stasiun pengamatan berkisar antara 0,001 mg/L – 2,741 mg/l. Parameter per stasiun, setelah dilakukan penyekoran maka ditotalkan semua skor di setiap stasiun. Untuk stasiun 1 di daerah KJA dengan kepadatan tinggi total skor adalah -8 dan termasuk status mutu air kelas B dengan kriteria

**Daya Dukung (Carrying Capacity)**

Tabel 4.8. Hasil Perhitungan Daya Dukung di Haranggaol, Danau Toba, Kecamatan Haranggaol, Kabupaten Simalungun Provinsi Sumatera Utara

Da Duk ya ung						
					Tota	
$\Delta$	$L_{fish}$	$R_{fis}$	$R$		l	DD
P		$h$			Beb	an P
<hr/>						
S						
T						
1	23	27275	0,99	0,9975	15228	94588
7	61,9	875	1		73	3781

sangat baik dengan keterangan memenuhi baku mutu. Stasiun 2 di daerah KJA dengan kepadatan sedang total skor adalah 0 dan termasuk ke dalam kelas A kriteria sangat baik dengan keterangan memenuhi baku mutu. Stasiun 3 wilayah perairan yang tidak terdapat aktivitas KJA dengan total skor 0 masuk kedalam kelas A dengan kriteria sangat baik dan keterangan memenuhi baku mutu. Berdasarkan hasil pengukuran posfat di 3 stasiun nilainya memiliki perbedaan yang sangat jauh antara stasiun 2 dan 3. Nilai rata-rata tertinggi pada stasiun 1 karena terdapat aktivitas KJA dengan kepadatan tertinggi hal tersebut dipengaruhi oleh sisa pakan ikan.

2	23	27275	0,99	0,9975	27316	16966
7	61,9	875	1		532	7903

Sumber : Data Primer (2019).

Jenis ikan yang dibudidaya adalah ikan nila. Kegiatan KJA di Danau Toba memiliki beban posfat yang dikeluarkan dari aktivitas pemberian pakan sebesar 13 kg/th dengan kandungan posfat 3,4 %. Produksi KJA distasiun 1 memiliki jumlah 560 unit KJA dan rata-rata produksi ikan adalah 4,2 ton jadi, produksi ikan pada setiap panen adalah 4,2 ton x 560 unit = 2.352 ton/panen. stasiun 1 memproduksi ikan dalam setahun sebanyak 2 kali panen



jadi  $2.352 \times 2 = 4.704$  ton/tahun. Total beban fosfat yang diperbolehkan adalah 1522872888, dengan nilai daya tampung P total 1520592 jadi 1520592 < 1522872888 dengan batas daya dukung 945883781. Nilai produksi tersebut masih berada dibawah nilai total posfat yang diperbolehkan.

Produksi KJA di stasiun 2 memiliki jumlah 354 unit KJA dan rata – rata produksi ikan adalah 4,2 ton jadi, produksi ikan di setiap panen adalah  $4,2 \times 354$  unit = 1.486 ton/panen. Stasiun 2 memproduksi ikan dalam 1 tahun sebanyak 2 kali panen jadi  $1.486 \times 2 = 2.972$  ton/tahun. Total beban fosfat yang diperbolehkan adalah 27316532429 , dengan nilai daya tampung P total 2727561,9 gram/tahun jadi  $2727561,9 < 27316532429$  dengan batas Daya Dukung 1696679033. Nilai produksi tersebut masih berada dibawah nilai total posfat yang diperbolehkan Stasiun 3 merupakan daerah bebas dari aktivitas

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **Kesimpulan**

Kesimpulan dari penelitian di perairan Danau Toba Kecamatan Haranggaol Kabupaten Simalungun Provinsi Sumatera Utara sebagai berikut:

1. Berdasarkan kriteria stastus mutu air di Haranggaol, Danau Toba

KJA dengan rerata kedalaman 1,435 cm dengan luas permukaan 10015 m<sup>2</sup> dengan volume 11283679 m<sup>3</sup>.

Informasi penambahan unit KJA di stasiun masing-masing, produksi KJA di stasiun 1 masih dapat ditingkatkan jumlah unit KJA sebanyak 84 unit sedangkan produksi KJA di stasiun 2 masih dapat ditingkatkan jumlah unit KJA sebanyak 217 unit. Dalam budidaya KJA, limbah KJA akan selalu bertambah, apalagi bila pertumbuhan KJA tidak bisa dihindari. Limbah KJA dari tahun ke tahun akan selalu meningkat. Dekomposisi bahan organik dari sisa pakan dapat meningkat unsur hara yang akan menyebabkan eutrofikasi dan terjadinya blooming plankton yang menyebabkan kematian massal pada ikan. Maka produksi KJA harus diturunkan apabila telah melewati daya dukungnya dengan cara dilakukan pengurangan unit KJA, jumlah pakan yang diberikan.

perhitungan menggunakan metode STORET di daerah KJA Desa Bandarsaribu dengan kepadatan KJA yang tinggi, Desa Gudang dengan kepadatan KJA sedang dan Desa Silumbak tidak ada aktivitas KJA. Untuk stasiun 1 dengan total skor yang diperoleh adalah -8 termasuk status mutu air kelas B yaitu kriteria cemar ringan sekali untuk peruntukan baku mutu Kelas II menurut PP No.

82 Tahun 2001. Stasiun 2 dan 3 termasuk status mutu dengan kriteria baik sekali.

2. Hasil penelitian Daya Dukung menggunakan metode Beveridge (1996) di Danau Toba untuk stasiun 1 dan 2 masih dibawah nilai dukung dan masih dapat ditingkatkan jumlah unit KJA.

### **Saran**

Budidaya sistem KJA yang dibutuhkan dalam meminimalisasi sisa

pakan meningkatkan pembinaan terhadap pembudidaya tentang manajemen pakan, mengontrol kualitas pakan secara berkala. Perlu penetapan daya dukung perairan Danau Toba terhadap kegiatan atau aktivitas keramba jaring apung melalui peraturan daerah berdasarkan daya dukung lingkungan. Penelitian ini juga dapat dilanjutkan untuk melakukan penelitian kadar chlorophyl di lokasi penelitian yang sama.

## DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, F. 2011. Dampak Pencemaran Lingkungan Kota Praya Terhadap Kualitas Air Waduk Batujai. *Buletin Geologi Tata Lingkungan (Bulletin of Environmental Geology)* Volume 21 No.2 Agustus 2011 : 69-82.
- Ariadi Noor, 2009. *Carrying capacity tools for use in the implementation of an ecosystem approach to aquaculture. In FAO Expert Workshop on Aquaculture Site Selection and Carrying Capacity Estimates for Inland and Coastal Waterbodies. Institute of Aquaculture. University of Stirling. Stirling (GB). 6 8 Desember 2010. 23 p.*
- Beveridge, M.C.M. 1984. Cage and Pen Fish Farming. Carrying Capacity Models and Environment Impact. *FAO Fish. Tech. Pap.*, 255:1-131.
- Beveridge, M.C.M. (1996). *Carrying capacity models and environment impact. Technical report, FAO Fish.*
- Fachriza, S. 2010. *Polusi Air dan udara*. Kanisius, Yogyakarta
- Fikri, M.G.H. dan A. B. Tancung. 2007. *Pengelolaan Kualitas Air Dalam Budidaya Perairan*. Penerbit Rineka Cipta, Jakarta.
- Ginting, P. 2007. *Sistem Pengelolaan Lingkungan dan Limbah Industri*. Yrama Widya. Bandung.
- Lingkingan, M. D. A. N., Widyastuti, E., Piranti, A. S., Retne, D., Suci, U., Unsoed, F.B., & Punvokerto, S. (2009). *Monitoring Status*
- Daya Dukung (*Monitoring of Carrying Capacity Status of Wadaslintang Reservoir on Cage Net*), 16(3), 133–140.
- Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup. 2009. *Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 28 tahun 2009 tentang Daya Tampung Beban Pencemaran Air Dana Dan/Atau Waduk*.
- Keputusan MNLH No. 115. 2003. *Pedoman Penentuan Status Mutu Air*. <http://www.jdih.menlh.go.id>. [2 Maret 2012]
- Marganof. 2007. *Model Pengendalian Pencemaran Perairan Di Danau Maninjau Sumatera Barat*. Laporan Hasil Penelitian Sekolah Pascasarjana IPB. Bogor.
- National Research Council. 1977. *Nutrient Requirement of warmwater Fishes*. National Academy of Sciences. Washington D.C., 71 pp.
- Silalahi, J. 2009. *Analisis Kualitas Air dan Hubungannya dengan Keanekaragaman Vegetasi Akuatik di Perairan Balige Danau Toba*. Tesis. Universitas Sumatera Utara, Medan.

---

Widyastuti, E., Piranti, S.A. & Rahayu, S.U.R., 2009. Monitoring Status Daya Dukung Perairan Waduk Wadaslintang Bagi Budidaya Keramba Jaring Apung. *Jurnal Manusia dan Lingkungan*, 16(3). Pp.133-140.