

Analisis Kesesuaian Wilayah Untuk Budidaya Ikan Keramba Jaring Apung di Perairan Girsang Sipangan Bolon Danau Toba

(Analysis of suitability area for floating net cage in Lake Toba Girsang Sipangan Bolon)

Khairunnisa¹, Ternala Alexander Barus², Zulham Apandy Harahap³

1. Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara
2. Staf Pengajar Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sumatera Utara
3. Staf Pengajar Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara

ABSTRACT

Toba Lake is a lake that is used as aquaculture land. Floating net cage activities in the Toba Lake has been done by the public since 1986, but the rapid development of floating net cage occurred since 1998 through the intensive cultivation net high fish density. This study aims to analyze potential areas for floating net cage in Toba Lake Girsang Sipangan Bolon, Simalungun by the suitability matrix method. This research use the scoring method/weighting. Determination of weighting and scoring is done to put a value on criteria that support the aquaculture activities by linking the chemical physical parameters. These parameters include temperature, DO, pH, brightness, current, depth, BOD, and ammonia. The results showed that the suitability grade in Toba Lake Girsang Sipangan Bolon is very suitable and suitable class. This shows that Toba Lake Girsang Sipangan Bolon is a potential area for floating net cage.

Keyword : Toba Lake, Floating Net Cage, Suitability Index

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Danau Toba merupakan danau terbesar di Indonesia. Danau Toba juga merupakan danau vulkanik terbesar di dunia dengan luas 1.130 km² dan titik terdalam 529 m dengan kategori sebagai danau oligotrofik dengan ciri khas miskin akan unsur hara, memiliki waktu tinggal yang cukup lama, hampir tidak ada arus dan suhu stabil. Perairan Danau Toba dimanfaatkan untuk kegiatan perikanan, pertanian,

pemukiman, peternakan dan pariwisata. Khusus untuk kegiatan perikanan telah dimulai sejak tahun 1986 dan terus mengalami peningkatan yang tajam hingga kini (Hehanusa, 2000 diacu oleh Ghofar, dkk., 2013).

Kegiatan budidaya ikan sistem KJA di Danau Toba telah dilakukan oleh masyarakat sejak tahun 1986, namun perkembangan KJA yang pesat terjadi sejak tahun 1998 melalui budidaya jaring apung intensif yang berkepadatan ikan tinggi. Pada tahun

2006 jumlah KJA yang beroperasi di perairan Danau Toba terdata sebanyak 5.233 unit. Survei yang dilakukan Dinas Perikanan Provinsi Sumatera Utara tahun 2008, di dapatkan bahwa KJA yang beroperasi di perairan Danau Toba sebanyak 7.012 unit, yang terdiri dari KJA milik PT. Aquafarm Nusantara sebanyak 1.780 unit dan KJA milik masyarakat sebanyak 5.232 unit (Ginting, 2011).

Hampir seluruh kegiatan budidaya di Danau Toba dilaksanakan dengan sistem budidayadengann jaring terapung di perairan yang disebut keramba jaring apung (KJA). Kegiatan tersebut dilakukan oleh warga yang bermukim di sekitar danau ataupun pihak swasta dan asing. Warga menjadikan kegiatan budidaya KJA sebagai mata pencaharian tetap maupun sampingan. Ikan yang sering dibudidayakan pada KJA adalah nila (*Oreochromis niloticus*) dan mas (*Cyprinus carpio*).

Banyaknya kegiatan keramba jaring apung berbanding lurus dengan semakin banyak lokasi di Danau Toba yang akan dijadikan sebagai tempat budidaya. Penempatan lokasi sendiri adalah faktor utama dalam pelaksanaan kegiatan budidaya. Penentuan lokasi tersebut dapat dikaji dari parameter fisika kimia perairan yang sesuai sehingga dapat mendukung proses budidaya seperti suhu, kecepatan arus, kadar ammonia, kadar oksigen terlarut dalam air, BOD₅, kedalaman, kecerahan dan pH, namun pada kenyataan para pembudidaya jarang sekali menetapkan lokasi berdasarkan parameter fisika kimia perairan yang sesuai.

Berdasarkan uraian di atas akan dilakukan penelitian analisis kesesuaian wilayah untuk keramba jaring apung ditinjau dari parameter fisika kimia perairan yang ada di wilayah tersebut dengan menggunakan matriks

kesesuaian. Penelitian dilakukan di wilayah yang sudah dijadikan sebagai tempat budidaya dengan KJA maupun lokasi non-kegiatan KJA. Hal ini bertujuan agar lahan KJA dapat dimanfaatkan secara optimal dan berkelanjutan.

Tujuan Penelitian

1. Menganalisis wilayah potensial untuk budidaya keramba jaring apung di kawasan Danau Toba Kecamatan Girsang Sipangan Bolon, Kabupaten Simalungun melalui matriks kesesuaian wilayah untuk KJA.
2. Mengkaji kelayakan parameter fisika kimia perairan di wilayah yang memiliki kegiatan KJA.

METODE PENELITIAN

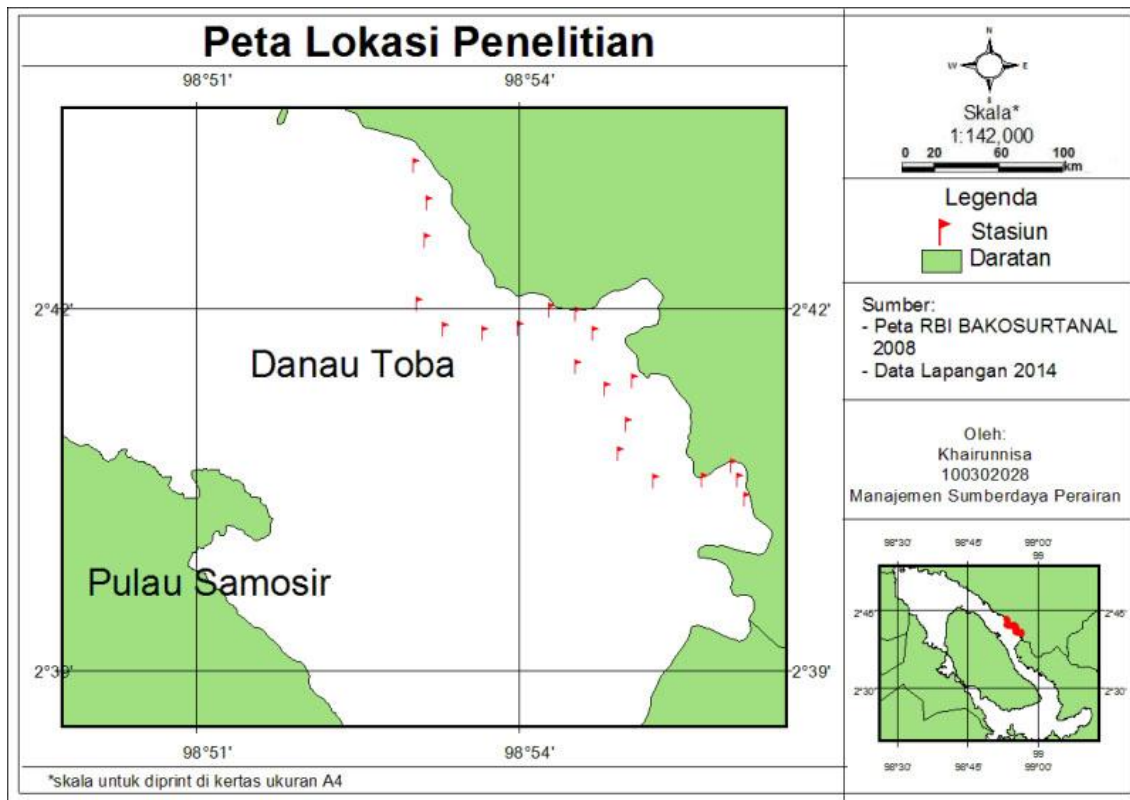
Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei – Juni 2014 di Kecamatan Girsang Sipangan Bolon, Kabupaten Simalungun pada 20 stasiun yang penyebarannya mewakili wilayah danau dan analisis amonia dilaksanakan di Balai Teknik Kesehatan Lingkungan dan Penanggulangan Penyakit Medan. Peta lokasi Kecamatan Girsang Sipangan Bolon dapat dilihat pada Gambar 1.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah termometer, botol duga, DO meter, tali duga, *secchi disk*, pH meter, kamera digital, GPS, alat tulis, perahu, *tool box*, botol sampel, dan kertas label.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah KOH-KI, H₂SO₄, MNSO₄, Na₂SO₃, amilum, peta administrasi Kecamatan Girsang Sipangan Bolon dan data hasil pengukuran parameter fisika kimia air danau.



Gambar 1. Peta Lokasi Kecamatan Girsang Sipangan Bolon

Metode Pengumpulan Data

Jenis data yang digunakan pada penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data-data hasil pengukuran parameter fisika kimia perairan meliputi pengukuran suhu, arus, DO, amonia, kedalaman, kecerahan, pH, dan BOD₅ baik yang dilakukan secara insitu maupun *exsitu* yang hasil akhirnya harus diolah di laboratorium. BOD₅ diukur dengan metode winkler. Pengambilan data primer dilakukan sebanyak 1 kali. Sedangkan data sekunder merupakan data yang berkaitan dengan peta lokasi.

Penentuan Stasiun

Stasiun pengamatan terdiri dari 20 stasiun yang ditentukan secara acak sehingga penyebarannya mewakili wilayah Danau Toba di Kecamatan Girsang Sipangan Bolon. Metode tersebut dinamakan metode *purposive random sampling*. Stasiun 1, 2, dan 3

adalah wilayah yang memiliki kegiatan keramba jaring apung. Sedangkan 17 stasiun lainnya adalah wilayah tanpa keramba jaring apung.

Analisis Data

Analisis Kesesuaian Keramba Jaring Apung

Analisis kesesuaian wilayah untuk kawasan keramba jaring apung danau adalah analisis untuk mengetahui kesesuaian dan kemampuan suatu kawasan untuk dijadikan sebagai kawasan yang mendukung keramba jaring apung. Analisis ini sangat diperlukan untuk pengembangan kawasan keramba jaring apung yaitu untuk melakukan persiapan, pengendalian, perkiraan dampak, dan pembatasan pengelolaan sehingga tidak mencemari lingkungan.

Penentuan kelayakan dilakukan dengan metode pembobotan atau *scoring* melalui matriks kesesuaian wilayah. Menurut Hartami (2008)

metode *scoring* atau pembobotan maksudnya setiap parameter diperhitungkan dengan pembobotan yang berbeda dengan menjadikan parameter fisika kimia perairan sebagai acuannya. Bobot yang digunakan sangat tergantung dari percobaan atau pengalaman empiris yang telah dilakukan. Parameter fisika dan kimia yang diteliti telah dimodifikasi dan disesuaikan dengan ekosistem danau

dan ikan yang umum berada di danau seperti ikan mas dan nila.

Penentuan pembobotan dan *scoring* dilakukan untuk memberikan nilai pada kriteria yang mendukung pada kegiatan budidaya. Penentuan bobot tiap-tiap kriteria didasarkan pertimbangan kepada seberapa besar kontribusi masing-masing kriteria terhadap hasil akhir (Hambali, dkk., 2013). Pembobotan dalam matriks dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Matriks Kesesuaian Wilayah Untuk Keramba Jaring Apung

No	Parameter	Bobot	S1 (Sangat Sesuai)	Skor	S2 (Sesuai)	Skor	N (tidak sesuai)	Skor
1	Suhu (°C)	3	28-32	3	26- < 28	2	<26 dan >32	1
2	Arus (cm/det)	1	0-0,3	3	0,4-1	2	>1	1
3	DO (mg/l)	3	>6	3	3-6	2	<3	1
4	Ammonia (mg/l)	3	0-0,02	3	>0.02-0.5	2	>0.5	1
5	Kedalaman (m)	1	10-25	3	4 - <10	2	<4 - >25	1
6	Kecerahan (m)	1	>5	3	3-5	2	<3	1
7	pH	2	7,5-8,0	3	7,0-<7,5 atau >8,0-8,5	2	<7,0 atau >8,5	1
8	BOD ₅ (mg/l)	1	<3	3	3-5	2	>5	1

Sumber: Dimodifikasi dari (Bakosurtanal, 1996 *diacu oleh* Nurfiarini, 2003; Tiensongrusmee dkk., 1986; Bambang dan Tjahjo, 1997; Ali, 2003; Kurniaty, 2003; Rachmansyah, 2004; KLH, 2004; Wardjan, 2005) *diacu oleh* Hartami (2008)

Berdasarkan tabel matriks kesesuaian, skor 3 untuk kategori sangat sesuai, skor 2 untuk kategori sesuai, dan skor 1 untuk kategori tidak sesuai. Menurut Jumadi (2011) menyatakan bahwa setiap parameter memiliki kontribusi yang berbeda terhadap tingkat kesesuaian lahan KJA. Oleh karena itu dalam penentuan bobot dan skor untuk setiap parameter disesuaikan dengan besarnya pengaruh

parameter tersebut terhadap nilai kesesuaian. Nilai kesesuaian pada setiap lokasi dihitung berdasarkan rumus berikut:

$$N_{ij} = B_{ij} \times S_{ij}$$

Keterangan:

N_{ij} = Total nilai di lokasi

B_{ij} = bobot pada parameter-i

S_{ij} = skor pada parameter-i kelas j

Total nilai maksimum ($N_{ij \text{ maks}}$) yang diperoleh sebesar 35 dan total nilai minimum ($N_{ij \text{ min}}$) sebesar 15. Kemudian nilai total dikelompokkan berdasarkan selang kesesuaian dengan menggunakan persamaan:

$$\text{Selang interval kelas} = \frac{N_{ij \text{ maks}} - N_{ij \text{ min}}}{3}$$

Dari perhitungan menggunakan persamaan diatas dihasilkan selang interval kelas sebesar 10 sehingga klasifikasi kesesuaian lahan keramba jaring apung dibagi kedalam tiga kategori, meliputi :

- S1 = sangat sesuai, dengan selang > 35
 S2 = sesuai, dengan selang $25 > S2 \leq 35$
 N = tidak sesuai, dengan selang < 25

Ketentuan kelas kesesuaian didefinisikan sebagai berikut menurut Jumadi (2011) yaitu:

1. S1: sangat sesuai (*highly suitable*), yaitu apabila lahan tidak mempunyai pembatas yang berarti untuk mempertahankan tingkat pengelolaan yang harus diterapkan atau tidak berarti terhadap produksinya.
2. S2 : sesuai (*suitable*), yaitu apabila lahan mempunyai pembatas agak berarti untuk mempertahankan tingkat pengelolaan yang harus

diterapkan. Pembatas akan mengurangi produksi dan meningkatkan masukan yang diperlukan.

3. N : tidak sesuai (*not suitable*), wilayah ini mempunyai faktor pembatas yang sangat berat baik permanen maupun tidak permanen, sehingga mencegah perlakuan pada daerah tersebut

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Kualitas Air Danau

Hasil kualitas air danau yang didapat adalah data primer berupa parameter fisika dan kimia yang terdiri atas suhu, pH, DO, BOD₅, amonia, kedalaman, kecerahan, dan kecepatan arus perairan baik di 20 titik yang tersebar acak. Pengambilan sampel dilakukan sebanyak satu kali dengan pengukuran pH, DO, kedalaman, kecerahan, dan kecepatan arus dilakukan secara insitu sedangkan pengukuran BOD₅ dan ammonia dilakukan secara eksitu. Hasil parameter fisika kimia perairan dapat dilihat pada Tabel 2.

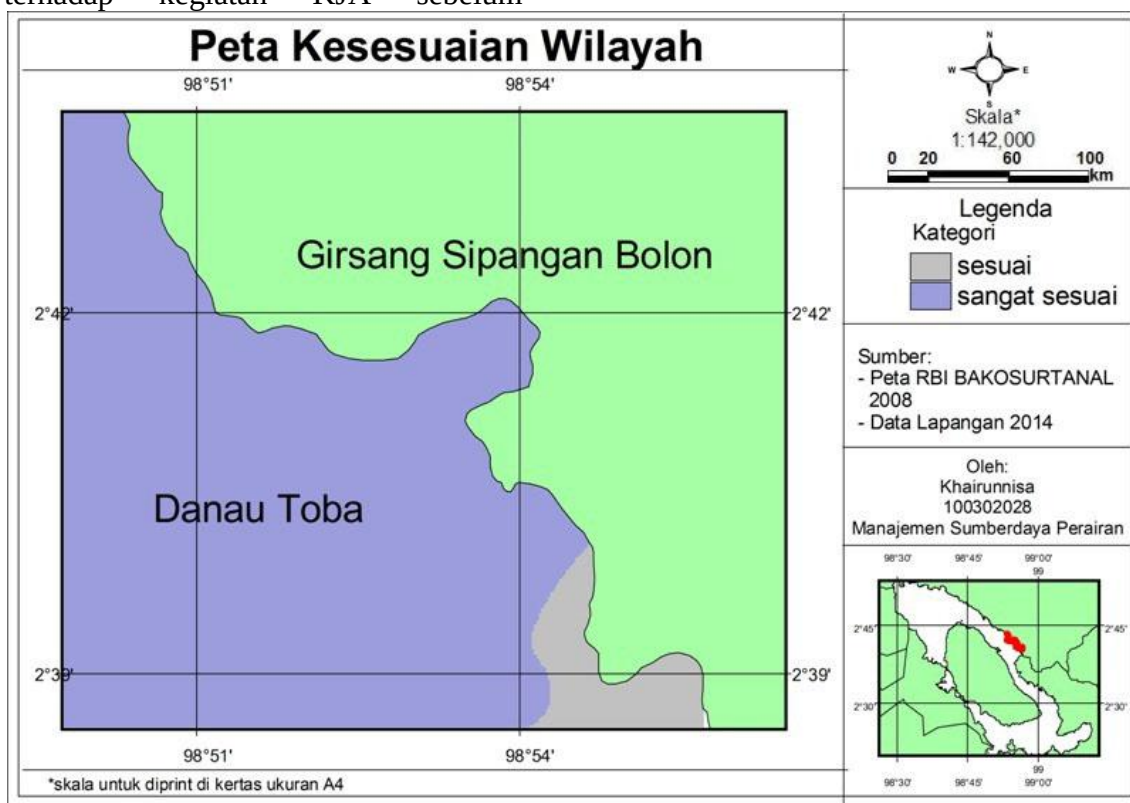
Tabel 3. Hasil Pengukuran Parameter Fisika Kimia

Stasiun	Suhu (°C)	DO (mg/l)	pH	Kecerahan (m)	Kedalaman (m)	Ammonia (mg/l)	BOD ₅ (mg/l)
1	27,3	5,66	8,2	2,42	4,12	0,08768	1,39
2	27,5	5,42	8,1	2,66	4,35	0,04786	1,98
3	27,3	5,53	7,8	2,03	4,14	0,04786	1,63
4	27,6	5,33	7,6	3,14	6,33	0,03226	1,12
5	27,4	5,21	7,4	3,65	18,61	0,01720	1,23
6	27,2	6,20	7,3	4,21	>25	0,01383	1,19
7	27,3	6,56	7,3	3,86	>25	0,00053	1,69
8	27,4	6,43	7,2	4,32	3,33	0,00001	1,21
9	27,1	7,21	7,3	3,02	14,99	0,00001	1,12
10	27,2	6,45	8,0	3,91	>25	0,00002	0,36
11	27,3	6,98	7,3	4,42	>25	0,00001	1,26
12	27,7	6,56	7,3	4,17	2,06	0,00005	0,66
13	27,6	7,19	7,2	4,39	2,33	0,00011	1,21
14	28,3	6,80	7,4	3,54	7,22	0,00004	0,21
15	28,0	6,53	7,3	2,21	7,56	0,00004	1,32
16	28,0	6,91	7,5	4,27	7,22	0,00004	1,22
17	28,0	7,39	7,3	4,43	9,63	0,00002	1,41
18	28,0	7,08	7,2	4,40	16,76	0,00003	1,6
19	28,1	6,80	7,7	3,99	>25	0,00042	1,32
20	28,0	6,87	7,0	4,35	>25	0,00032	1,1

Kesesuaian Wilayah Keramba Jaring Apung

Indeks kesesuaian wilayah diperlukan untuk mengetahui wilayah potensial bagi pelaksanaan KJA. Indeks kesesuaian didapat dari matriks yang berkaitan dengan parameter fisika kimia yang telah ditentukan. Setiap parameter memiliki bobot dan skor yang penentuannya disesuaikan dengan studi literatur dan besar pengaruhnya terhadap kegiatan KJA sebelum

dimasukkan ke dalam matriks. Terdapat 2 zona pada perairan Danau Toba Girsang Sipangan Bolon yaitu zona sangat sesuai dan sesuai. Zona sangat sesuai diinterpretasikan dengan warna kuning sedangkan sesuai dengan warna kuning muda. Luasan wilayah sesuai adalah 1,29 km² dan luas wilayah sangat sesuai sebesar 7,36 km². Kesesuaian wilayah untuk KJA dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Peta Kesesuaian Wilayah Untuk Keramba jaring Apung

Pembahasan

Parameter Kualitas Air Danau

Secara umum parameter fisika kimia perairan masih dalam batasan normal sehingga sesuai baku mutu untuk kesesuaian keramba jaring apung baik suhu, oksigen terlarut, pH, kecerahan, kedalaman, arus, amonia dan BOD₅.

Suhu yang didapat dari hasil penelitian berkisar antara 27,1°C – 28,3°C dan termasuk ke dalam suhu

normal yang dibutuhkan ikan untuk dapat berkembang dan bertahan hidup. Menurut Kordi dan Tancung (2010), kisaran suhu optimum bagi kehidupan ikan di perairan tropis adalah antara 28 – 32°C. pada suhu 18 – 25°C ikan masih bertahan hidup meski nafsu makan mulai menurun, sedangkan pada 12 - 18°C mulai berbahaya bagi ikan, dan dibawah 12°C ikan tropis akan mati kedinginan.

Secara umum, suhu di lokasi penelitian tidak menunjukkan variasi yang besar bahkan cenderung stabil karena letak danau yang berada di dataran tinggi sehingga tidak terlalu panas. Perbedaan suhu terjadi karena pengambilan sampel dilakukan pada waktu yang berbeda. Semakin siang pengambilan sampel maka akan semakin tinggi suhu yang didapat karena paparan dari panas matahari semakin terik. Hal ini sesuai dengan pernyataan Effendi (2003) bahwa suhu dipengaruhi oleh musim, lintang, ketinggian dari permukaan laut, waktu dalam hari, sirkulasi udara, penutupan awan, dan aliran serta kedalaman air.

Nilai sebaran oksigen terlarut di perairan Danau Toba Girsang Sipangan Bolon berada pada kisaran 5.21 – 7,39 mg/l. Berdasarkan standar baku mutu air PP. No 82 Tahun 2001 (kelas II), kisaran oksigen terlarut untuk kegiatan budidaya ikan yaitu > 4 mg/l (Tatangindatu, dkk., 2013). Dari hasil penelitian dan literatur yang mendukung dapat disimpulkan jika kadar oksigen terlarutnya masih layak untuk kegiatan keramba jaring apung. Namun rentang kadar oksigen terlarut yang didapat tidak terlalu jauh karena tidak adanya pergerakan air sehingga tidak terjadi pengadukan dan difusi oksigen dari udara tidak terlalu optimal. Sebagaimana dalam literatur Slamet, dkk., (2008) bahwa sumber oksigen berasal dari bagian permukaan air yang mudah terdifusi oksigen dari udara melalui gerakan ombak dan kegiatan fotosintesa fitoplankton.

Hasil pengukuran pH di perairan Danau Toba Girsang Sipangan Bolon menunjukkan bahwa pH masih sesuai baku mutu untuk KJA karena berada pada rentang 7 – 8,2. Nilai pH tertinggi yaitu 8,2 yang terdapat pada stasiun 1 sedangkan stasiun lainnya diperoleh hasil pengukuran nilai pH lebih rendah

dari 8,2. Nilai tersebut menunjukkan bahwa perairan di stasiun 1 bersifat sedikit lebih basa dibanding stasiun lainnya. Hal tersebut disebabkan oleh adanya aktivitas KJA pada stasiun 1. Pakan sisa yang tidak termakan menjadi penyebab utamanya. Hal ini sesuai dengan literatur Elfrida (2011) bahwa pakan ikan mengandung protein yang cukup tinggi, dimana pakan yang tidak dimanfaatkan oleh ikan akan terbuang ke perairan. Selanjutnya akan melewati proses penguraian. Protein akan terurai menjadi amoniak dan amonium, dimana keduanya merupakan senyawa basa. Sisa metabolisme berupa feses yang juga mengandung amoniak, akan terbuang dan menumpuk di dasar perairan yang membuat pH perairan menjadi basa.

Kecerahan perairan di perairan Danau Toba Girsang Sipangan Bolon berkisar antara 2.03 – 4.45 m. Secara umum, tingkat kecerahan di Danau Toba Girsang Sipangan Bolon termasuk rendah terutama di stasiun yang memiliki kegiatan keramba jaring apung. Hal ini disebabkan karena adanya penumpukan sisa pakan dan feses ikan di dasar perairan yang teraduk ke atas akibat adanya pergerakan ikan.

Berdasarkan literatur Effendi (2003) menyatakan bahwa nilai kecerahan suatu perairan dipengaruhi oleh keadaan cuaca, waktu pengukuran, kekeruhan dan padatan tersuspensi serta ketelitian orang yang melakukan pengukuran. Kecerahan berhubungan dengan intensitas cahaya matahari karena semakin tinggi nilai kecerahan berarti semakin tinggi pula intensitas cahaya matahari yang masuk ke perairan juga tinggi. Tingginya kecerahan dan intensitas cahaya ini akan mengakibatkan baiknya pertumbuhan fitoplankton di dalam perairan serta proses fotosintesis yang

terjadi padanya. Sebaliknya, rendahnya nilai kecerahan berkaitan dengan tingginya kekeruhan. Ketika kekeruhan semakin rendah, maka akan berakibat pada kelangsungan hidup fitoplankton, proses fotosintesis serta terganggunya visual ikan.

Kedalaman berkaitan erat dengan lokasi penempatan keramba jaring apung. Dalam penempatannya, KJA tidak boleh ditempatkan pada perairan dengan kedalaman terlalu dangkal ataupun terlalu dalam. Hasil penelitian menunjukkan kedalaman berkisar antara 4,12– >25 m. Menurut Sari (2011) menyatakan bahwa pada perairan dengan kedalaman terlalu dekat dengan dasar sehingga rentan terhadap penumpukan kotoran dari sisa pakan dan hasil metabolisme ikan. Begitu juga halnya kedalaman >40 m tidak sesuai karena akan menyulitkan dalam pemasangan keramba dan membutuhkan biaya yang besar untuk pembuatan keramba. Pada penelitian Hartami dan Jumadi kedalaman merupakan data sekunder yang didapat dari peta batimetri lautan.

Danau Toba memiliki arus 0 m/detk (tidak berarus) karena digolongkan ke dalam perairan lentik yang umumnya tidak berarus. Pergerakan air sebatas dikarenakan kekuatan angin. Untuk itu para pembudidaya yang memasang KJA di danau hendaknya membuat aerasi ataupun turbin sehingga tercipta arus dan pergerakan air meskipun kecil karena arus berperan dalam sirkulasi air dan distribusi bahan terlarut maupun oksigen. Hal ini sesuai dengan pernyataan Affan (2012) yang menyatakan bahwa arus sangat berperan dalam sirkulasi air, selain pembawa bahan terlarut dan tersuspensi, arus juga mempengaruhi jumlah kelarutan oksigen dalam air. Di samping itu berhubungan dengan KJA, kekuatan

arus dapat mengurangi organisme penempel (*fouling*) pada jaring sehingga desain dan konstruksi keramba harus disesuaikan dengan kecepatan arus serta kondisi dasar perairan (lumpur, pasir, karang).

Amonia merupakan racun yang dapat membunuh biota di perairan. Amonia merupakan produk akhir metabolisme nitrogen yang bersifat racun. Hasil pengukuran amonia yang dilakukan di perairan Girsang Sipangan Bolon berkisar antara 0.00001-0.08768 mg/l. Nilai amonia tertinggi didapat pada stasiun 1 yaitu sebesar 0.08768 mg/l yang memiliki kegiatan KJA. Nilai ammonia yang tinggi diduga berasal dari sisa pakan serta feses yang mengendap di dasar danau.

Hal ini juga didukung oleh Beveridge (1996) yang diacu oleh Ervinia (2011) menyebutkan bahwa pakan ikan yang terbuang ke perairan banyak mengandung nitrogen. Jumlah penambahan nutrien ke badan air dari keramba jaring apung tergantung pada densitas ikan dalam keramba. Hasil ekskresi ikan akan disebarkan ke kolom air oleh arus, sedangkan padatan (pakan yang tidak termakan dan feses) akan jatuh ke bawah atau dasar danau.

Nilai BOD₅ berkisar antara 0,21 – 1,96 mg/l dengan yang tertinggi tertinggi 1,96 mg/l yang terdapat di stasiun 2 di daerah KJA. Menurut Anggoro (1996) yang diacu oleh Haro (2013) menyatakan bahwa menumpuknya bahan pencemar organik di perairan akan menyebabkan proses dekomposisi oleh organisme pengurai juga semakin meningkat, sehingga konsentrasi BOD₅ juga meningkat. Oleh karena itu, adanya perbedaan nilai BOD₅ pada stasiun penelitian mengindikasikan perairan yang terdapat aktivitas KJA menghasilkan limbah yang berakibat terhadap semakin meningkatnya proses dekomposisi oleh

organisme pengurai, sehingga berakibat semakin meningkatnya konsentrasi BOD₅ di perairan.

Menurut Hartami (2008), parameter yang dapat digunakan untuk menggambarkan keberadaan bahan organik di perairan adalah BOD₅. Semakin tinggi nilai BOD₅ maka semakin tinggi pula aktivitas organisme untuk menguraikan bahan organik atau dapat dikatakan pula semakin besar kandungan bahan organik di perairan tersebut. Nilai BOD₅ tidak menunjukkan jumlah bahan organik yang sebenarnya, tetapi hanya mengukur secara kualitatif dengan melihat jumlah oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi bahan organik.

Kesesuaian Wilayah Keramba Jaring Apung

Berdasarkan hasil pembobotan atau *scoring* gabungan data kualitas air, diketahui bahwa Danau Toba Girsang Sipangan Bolon masih cocok dijadikan sebagai tempat pembudidayaan melalui sistem keramba jaring apung. Hal ini dapat dilihat dari terdapatnya zona sesuai dan sangat sesuai di lokasi tersebut tanpa adanya zonasi tidak sesuai. Terdapatnya zona sesuai dan sangat sesuai ini dikarenakan hampir semua parameter yang diukur masih berada dalam batasan normal untuk menunjang kegiatan budidaya. Serta karena peneliti tidak melakukan penelitian terhadap unsur hara. Jika dilihat dari kandungan unsur haranya, tentu saja bisa terdapat zona tidak sesuai karena Danau Toba merupakan danau yang oligotrofik yang berarti miskin zat hara. Akan tetapi menimbang jika keramba jaring apung merupakan kegiatan budidaya yang terkontrol dan menggunakan pakan tambahan, maka dipertimbangkan untuk tidak meneliti kandungan unsur hara.

Kesesuaian wilayah Danau Toba Girsang Sipangan Bolon tidak berbeda jauh dibandingkan dengan kesesuaian di Teluk Pelabuhan Ratu yang diteliti oleh Hartami pada tahun 2008 dan di Pulau Panggang Kepulauan Seribu yang diteliti oleh Jumadi pada tahun 2011. Pada penelitian Hartami juga hanya terdapat zona sangat sesuai dan sesuai tanpa adanya zona tidak sesuai karena perairan di sekitar Teluk Pelabuhan Ratu relatif tidak tercemar. Sedangkan pada penelitian Jumadi terdapat 3 zona yaitu sangat sesuai, sesuai, dan tidak sesuai. Zona tidak sesuai pada penelitian Jumadi berada pada lepas pantai yang tidak memiliki keterlindungan serta kedalaman yang cukup dalam sehingga akan menyulitkan dalam penempatan lokasi budidaya untuk keramba jaring apung.

Kesesuaian pada daerah dengan kegiatan KJA akan dapat terus berlangsung apabila para pembudidaya tetap memperhatikan dan mengontrol kualitas air perairan, memberi pakan tidak secara sembarangan melainkan melakukan pemberian pakan sesuai dengan umur dan bobot ikan sehingga tidak ada pakan yang terbuang sia-sia serta selalu membersihkan kotoran dan organisme yang menempel pada tali keramba.

Selain itu, perlu dilakukan pembatasan terhadap area danau yang akan dijadikan sebagai tempat pengembangan budidaya KJA. Hal ini dikarenakan jika seluruh perairan danau dijadikan tempat pembudidayaan, maka akan terjadi pencemaran dan akan meningkatkan status danau dari danau oligotrofik menjadi danau eutrofik bahkan hipereutrofi serta dapat mengganggu aktifitas lainnya seperti pariwisata, pelayaran, olahraga, dan lainnya. Sehingga perlu dibangun zonasi untuk membagi dan membatasi

tiap wilayah berdasarkan fungsi dan peruntukan masing-masing wilayah.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Wilayah perairan Danau Toba Girsang Sipangan Bolon sangat berpotensi sebagai wilayah potensial untuk budidaya keramba jaring apung. Hal ini dapat diketahui dari hasil penelitian yang menunjukkan bahwa terdapat wilayah yang berada dalam zona klasifikasi sangat sesuai serta sesuai. Tidak ada wilayah yang menunjukkan kelas tidak sesuai.
2. Wilayah yang masuk dalam zona sesuai adalah wilayah yang memiliki kegiatan keramba jaring apung. Faktor pembatas yang menjadikan wilayah tersebut sesuai adalah kecerahan, amonia, dan pH akibat sisa pakan serta feses yang menumpuk di dasar perairan.

Saran

Penentuan kesesuaian dan penempatan lokasi untuk KJA tidak hanya dapat dikaji berdasarkan metode *scoring* tetapi juga dapat dikaji oleh metode dan aspek lainnya seperti daya dukung dan parameter kualitas perairan lain yang dianggap berpengaruh pada penentuan kesesuaian lahan untuk KJA.

DAFTAR PUSTAKA

- Affan, J. M. 2012. Identifikasi Lokasi Untuk Pengembangan Budidaya Keramba Jaring Apung (KJA) Berdasarkan Faktor Lingkungan dan Kualitas Air di Perairan Pantai Timur Bangka Tengah. *Jurnal Depik*. 1 (1) : 78-85.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air. Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Elfrida. 2011. Analisis Kandungan Organik dan Anorganik Sedimen Limbah Keramba Jaring Apung (KJA) di Danau Maninjau Provinsi Sumatera Barat. *Jurnal Budidaya Perairan Universitas Bung Hatta*. 1 : 59-70.
- Ervinia, A. 2011. Keadaan Amonia Pasca Aerasi Hipolimnion di Danau Lido Bogor Jawa Barat. [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Ghofar, A., D. W. Ginting, dan P. W. Purnomo. 2013. Potensi dan Pengelolaan Sumberdaya Ikan Pora-Pora (*Mystacoleucus padangensis* Bleeker) di Danau Toba Sumatera Utara. *Diponegoro Journal of Maquares*. 2 (4) : 28-37
- Ginting, O. 2011. Studi Korelasi Kegiatan Budidaya Ikan Keramba Jaring Apung dengan Pengayaan Nutrien (Nitrogen dan Fosfat) dan Klorofil *a* di Perairan Danau Toba. [Tesis]. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Hambali, M., Y. V. Jaya, dan H. Irawan. 2013. Aplikasi SIG Untuk Kesesuaian Kawasan Budidaya Rumput Laut *Eucheuma cottonii* dengan Metode Lepas Dasar di Pulau Mantang, Kecamatan Mantang, Kabupaten Bintan. *Jurnal*

- Maritime Raja Ali Haji University. (1) : 1-8.
- Haro, D. D. 2013. Kondisi Kualitas Air Danau Toba di Kecamatan Haranggaol Horison Kabupaten Simalungun Sumatera Utara. [Skripsi]. Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Hartami, P. 2008. Analisis Wilayah Perairan Teluk Pelabuhan Ratu Untuk Kawasan Budidaya Perikanan Sistem Keramba Jaring Apung. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Kordi, M. G. H., dan A. B. Tancung 2010. Pengelolaan Kualitas Air Dalam Budidaya Perairan. Rineka Cipta. Jakarta
- Jumadi, W. 2011. Penentuan Kesesuaian lahan Keramba Jaring Apung Kerapu Macan (*Ephinephelus fuscoguttatus*) Menggunakan Sistem Informasi Geografis di Pulau Panggang Kepulauan Seribu. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sari, K. Y. 2011. Analisis Spasial Citra Satelit Landsat untuk Penentuan Lokasi Budidaya Keramba Jaring Apung Ikan Kerapu di Perairan Pulau Semujur Kabupaten Bangka Tengah. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Slamet, B., I. W. Arthana, dan I. W. B. Suyasa. 2008. Studi Kualitas Lingkungan Perairan di Daerah Budidaya Perikanan Laut di Teluk Kaping dan teluk Pegametan, Bali. Jurnal Ecotrophic. 3 (1) : 16-20.
- Tatangindatu, F., O. Kalesaran, dan R. Rompas. 2013. Studi Parameter Fisika Kimia Air pada Areal Budidaya Ikan di Danau Tondano, Desa Paleloan, Kabupaten Minahasa. Jurnal Budidaya Perairan. 1 (2) : 8-19.