

KARAKTERISTIK PERAIRAN DAN POTENSI PRODUKSI IKAN DI DANAU LINDU, SULAWESI TENGAH

MB-05

Samuel*, Ni K. Suryati dan Vipen Adiansyah

Balai Penelitian Perikanan Perairan Umum

*e-mail: sam_asr@yahoo.co.id

Abstrak

Danau Lindu di Propinsi Sulawesi Tengah merupakan tipe danau tektonik berada dalam kawasan hutan lindung Taman Nasional Lore Lindu. Penelitian karakteristik perairan dan estimasi potensi produksi ikan pada Februari, Mei, Juli dan Oktober 2012 bertujuan mengetahui kondisi terkini kualitas air, status trofik dan potensi produksi ikan perairan danau. Penelitian bersifat survei dan analisis di laboratorium. Parameter fisika, kimia dan biologi perairan terdiri dari suhu, kecerahan, kedalaman, substrat, daya hantar listrik, pH, oksigen, alkalinitas, amonia, nitrat, total nitrogen, fosfat, total fosfor dan khlorofil-a diukur di lima stasiun yang dipilih secara *purposive*. Hasil penelitian menunjukkan karakteristik perairan Danau Lindu pada lapisan eufotik masih ideal mendukung kehidupan ikan dan organisme air lain sebagai makanan ikan. Pada lapisan dasar, kondisi perairan kurang mendukung untuk kehidupan ikan karena kandungan oksigen terlarut sangat rendah. Berdasarkan nilai indeks status trofik perairan berkisar dari 47,01-57,23, mengklasifikasikan perairan danau mempunyai tingkat kesuburan sedang-tinggi (meso-eutrofik). Potensi produksi ikan berkisar antara 38,56-55,00 kg/ha/tahun dengan nilai rata-rata 46,29 kg/ha/tahun. Dari nilai potensi, produksi ikan danau diestimasi sebesar 134,5 sampai 191,8 ton/tahun dengan produksi ikan rata-rata 161,5 ton/tahun.

Kata kunci: Danau Lindu, karakteristik perairan, potensi produksi ikan

Pengantar

Danau Lindu berada di Kecamatan Lindu, Kabupaten Sigi, Sulawesi Tengah. Wilayah di sekitar danau merupakan kawasan yang sejak lama dimanfaatkan sebagai tempat pertanian sayuran maupun wisata karena terletak pada ketinggian > 1000 m di atas permukaan laut. Danau Lindu berada dalam kawasan hutan lindung Taman Nasional Lore Lindu yang ditetapkan berdasarkan Surat Keputusan Menteri Pertanian No.46/Kpts/Um/1978 tanggal 25 Januari 1978. Terdapat empat desa yaitu Desa Puroo, Desa Langko, Desa Tomado dan Desa Anca. Seperti kawasan wisata dan sumberdaya perairan yang lain, pembangunan infrastruktur dan pemanfaatan perairan danau untuk kegiatan perikanan mempengaruhi kelangsungan dan kelestarian perairan danau (Suryono *et al.*, 2008).

Danau Lindu termasuk tipe danau tektonik yang mempunyai luas \pm 3.488 hektar dan terkenal sebagai habitat berbagai macam tumbuhan dan hewan yang kini mulai berkurang keanekaragamannya karena hilangnya beberapa species tertentu. Perairan Danau Lindu telah lama dijadikan lahan penangkapan ikan, sehingga sebagian penduduk memiliki mata pencaharian sebagai nelayan (Lukman, 2006). Berdasarkan informasi dari Samita (1973) jenis-jenis ikan yang pernah ditebar antara tahun 1950-1956 adalah jenis ikan mas (*Cyprinus carpio*), mujaer (*Oreochromis mossambicus*), Nila (*O. niloticus*), tawes (*Puntius javanicus*), gurame (*Osphronemus goramy*) dan sepat siam (*Trichogaster pectoralis*).

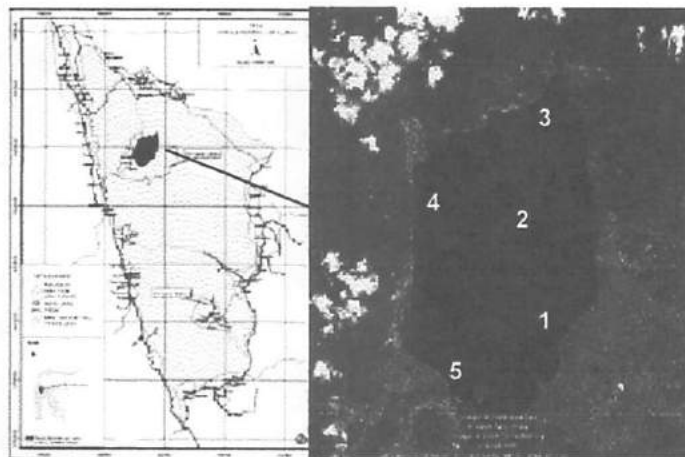
Kualitas air danau cukup baik dengan kandungan oksigen masih ditemukan hingga kedalaman 25 meter, meskipun kedalaman eufotik hanya mencapai 596 cm (Lukman, 2006). Dikatakan pula bahwa pasokan komponen allochtonus, terutama detritus memberikan dukungan penting terhadap kesuburan perairan danau. Produksi ikan hasil tangkapan tergolong rendah yaitu 43.920 kg/tahun atau 43,92 ton/tahun) masih dibawah angka potensi produksinya sebesar 132 ton/tahun. Hasil tangkapan ikan oleh nelayan didominasi oleh jenis ikan mas sebesar 59% dengan komposisi terdiri dari ikan mas, tawes, nila dan lele. Jenis ikan lokal yaitu sogili (*Anguilla sp.*) hanya tertangkap dalam frekuensi yang sangat rendah dengan alat tangkap berupa pancing. Dibandingkan dengan produksi riil tahun 1967-1971 sebesar 223,5-630 ton/tahun (Samita, 1973), maka produksi ikan di danau ini telah terjadi penurunan yang signifikan.

Turunnya produksi ikan hasil tangkapan mengindikasikan adanya faktor luar yang memberikan pengaruh negatif terhadap kondisi perikanan di Danau Lindu. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui karakteristik perairan dan potensi produksi ikan di Danau Lindu sebagai data dan informasi untuk pengelolaan sumberdaya ikan di Danau Lindu.

Bahan dan Metode

Penelitian karakteristik perairan dan estimasi potensi produksi ikan dilakukan dengan cara mengukur parameter kualitas air dan pengambilan sampel di lapangan yang dilanjutkan dengan analisa sampel di laboratorium. Kegiatan penelitian dilaksanakan sebanyak empat kali yaitu pada bulan Februari, Mei, Juli dan Oktober 2012 di perairan Danau Lindu. Lima stasiun untuk pengambilan sampel dan pengukuran kualitas air dipilih dengan mempertimbangkan pada lokasi penangkapan ikan, daerah litoral, keberadaan daerah pemukiman, areal pertanian dan perkebunan, areal hutan lindung, posisi inlet dan outlet serta pada bagian tengah danau (Gambar 1). Pengukuran dan pengambilan sampel air dilakukan secara stratifikasi vertikal berdasarkan dari hasil pengukuran pada batas kecerahan dan kedalaman danau yang selanjutnya distratifikasi atas beberapa lapisan air.

Parameter fisika-kimia dan biologi perairan yang diukur serta bahan, alat dan metode digunakan tertera pada Tabel 1. Parameter tersebut terdiri dari: temperatur, kecerahan, kedalaman, substrat, daya hantar listrik, pH, oksigen, karbondioksida, alkalinitas, nitrat, amonia, fosfat, total-Nitrogen, total Fosfor dan klorofil-a. Pengukuran dan analisis parameter kualitas air menggunakan buku pedoman yang dikemukakan APHA (1981).



Gambar 1. Stasiun pengukuran kualitas air di Danau Lindu.

Keterangan:

Stasiun	Lokasi	Posisi Geografis	
Stasiun 1	Daerah Inlet	E= 120°04'801	S= 01°20'922
Stasiun 2	Tengah danau	E= 120°04'762	S= 01°19'723
Stasiun 3	Daerah Outlet	E= 120°06'391	S= 01°16'602
Stasiun 4	Desa Anca	E= 120°04'104	S= 01°17'922
Stasiun 5	Dekat Pulau	E= 120°03'954	S= 01°21'022

Tabel 1. Parameter kualitas air yang diukur serta bahan, alat dan metode yang digunakan.

No	Parameter	Bahan dan Alat	Metode
A	Fisika		
1	Temperatur	Termometer air raksa	insitu
2	Substrat dasar	Ekman grab	insitu
3	Kecerahan	Secchi disk	insitu
4	Kedalaman	Deep Sounder	insitu
5	Daya Hantar Listrik	SCT-meter	insitu
B	Kimia		
6	pH	pH indicator	insitu
7	Oksigen terlarut	DO Meter	insitu
8	Karbon dioksida	Alat titrasi	Titrimetri
9	Alkalinitas	Alat titrasi	Titrimetri
10	Phosphat	Spektrofotometer	Vanadate Molybdate
11	Amoniak	Spektrofotometer	Phenate
12	Nitrat	Spektrofotometer	Nesler's
13	Total Fosfor	Spektrofotometer	Vanadate Molybdate
14	Total Nitrogen	Spektrofotometer	Persulfate Digestion
C	Biologi		
15	Chlorofil-a	Spektrofotometer	Kalorimetrik

Status trofik perairan dianalisa dengan menghitung nilai index status trofik (*trophic state index, TSI*) yang dirumuskan Carlson (1977) dengan rangkaian rumus sebagai berikut:

$$TSI = (TSI-SD + TSI-TP + TSI-Chl)/3 \dots\dots\dots 1)$$

Keterangan:

- TSI : Trofik Status Indeks Carlson
 TSI-SD : Trofik Status Indeks untuk Kedalaman Secchi Disk
 TSI-TP : Trofik Status Indeks untuk Total Fosfor
 TSI-Chl : Trofik Status Indeks untuk Chlorofil-a
 TSI-SD : $60 - 14,41 * \ln [SD]$, dimana SD = kecerahan air dalam meter
 TSI-TP : $4,15 + 14,42 * \ln [TP]$, dimana TP = total Fosfor dalam ug/Liter
 TSI-Chl : $30,6 + 9,81 * \ln [Chl]$, dimana Chl = kadar Klorofil-a dalam ug/Liter

Kategori status trofik perairan dari Carlson diklasifikasikan dalam tingkat kesuburan sangat rendah, rendah, sedang dan tinggi (Tabel 2).

Tabel 2. Kategori status trofik berdasarkan Indeks Status Trofik Carlson.

Score	Status Trofik	Keterangan
< 30	Ultraoligotrofik	Air jernih, konsentrasi oksigen terlarut tinggi sepanjang tahun dan mencapai zona hypolimnion
30 – 40	Oligotrofik	Air jernih, dimungkinkan adanya pembatasan anoksik pada zona hypolimnetik secara periodik
40 – 50	Mesotrofik	Kecerahan air sedang, peningkatan perubahan sifat anoksik di zona hypolimnetik
50 – 60	Eutrofik ringan	Penurunan kecerahan air, zona hypolimnetik bersifat anoksik, terjadi problem tanaman air, hanya ikan-ikan tertentu yang mampu hidup di air hangat
60 – 70	Eutrofik sedang	Didominasi oleh alga hijau-biru, terjadi penggumpalan, problem tanaman air sudah ekstensif
70 – 80	Eutrofik berat	Terjadi blooming algae berat, tanaman air membentuk lapisan bed seperti kondisi hypereutrophik
> 80	Hypereutrofik	Terjadi gumpalan alga, ikan mati, tanaman air sedikit didominasi oleh alga

Potensi produksi ikan dihitung dengan menggunakan rumus yang dikemukakan Moreau & De Silva (1991) yaitu:

$$Y = 28,2 + 10,5 \times (\text{chl-a}) \dots\dots\dots 2)$$

dimana Y= potensi produksi ikan dalam satuan kg/ha/tahun dan (chl-a)= konsentrasi chlorofil-a dalam satuan $\mu\text{g/liter}$.

Hasil dan Pembahasan

Hasil

Hasil pengukuran kualitas air danau dapat dilihat pada Tabel 3. Nilai indeks status trofik perairan tertera pada Tabel 4 dan angka potensi produksi ikan tertera pada Tabel 5.

Tabel 3. Rata-rata nilai parameter kualitas air Danau Lindu pada setiap stasiun penelitian tahun 2012.

Kedalaman	Stasiun	Suhu	DHL	PH	DO	Hard	Alk	HH ₃	NO ₂	NO ₃	Total-N	PO ₄	Total-P
Permukaan	1	22.8	65	7.1	5.73	22	30	0.109	0.004	0.229	1.286	0.08	0.167
	2	27.6	63	7.3	6.37	23	31	0.131	0.004	0.197	1.197	0.059	0.079
	3	27.3	69	7.4	6.43	24	32	0.104	0.004	0.195	1.144	0.047	0.066
	4	27.1	67	7.3	6.56	24	31	0.076	0.004	0.148	0.904	0.084	0.102
	5	26.2	74	7.2	6.01	24	31	0.104	0.004	0.179	0.885	0.067	0.1
	Rerata	26.2	68	7.3	6.22	23	31	0.105	0.004	0.19	1.083	0.067	0.103
Batas Kecerahan	1	23.3	63	7	4.85	22	29	0.154	0.005	0.216	1.125	0.083	0.105
	2	26.2	75	7.2	5.74	23	32	0.072	0.004	0.151	0.984	0.073	0.085
	3	26.6	72	7.3	5.73	26	32	0.08	0.004	0.162	0.748	0.057	0.083
	4	26.6	73	7.3	6.59	23	31	0.103	0.005	0.205	0.949	0.085	0.117
	5	26.2	68	7.2	5.25	23	31	0.214	0.004	0.136	1.01	0.056	0.117
	Rerata	25.8	70	7.2	5.63	23	31	0.125	0.004	0.174	0.963	0.071	0.101
Dasar Perairan	1	22.5	62	7	4.87	22	30	0.259	0.006	0.284	1.418	0.159	0.189
	2	24.9	95	6.9	0.88	27	39	0.636	0.012	0.366	1.273	0.196	0.246
	3	26.3	74	7.2	4.49	25	32	0.083	0.005	0.267	1.104	0.091	0.106
	4	25.3	91	7.1	2.11	26	37	0.404	0.01	0.479	2.044	0.262	0.352
	5	25.8	72	6.9	3.76	25	32	0.092	0.005	0.123	1.103	0.112	0.192
	Rerata	25	79	7	3.22	25	34	0.295	0.008	0.304	1.388	0.164	0.217

Keterangan: DHL= Daya Hantar Listrik ($\mu\text{S/cm}$), DO= Oksigen terlarut (mg/L), Hard= Hardness/Kesadahan (mg/L), Alk= Alkalinitas (mg/L)

Tabel 4. Indeks status trofik perairan Danau Lindu di masing-masing stasiun penelitian.

Stasiun	SD (Meter)	Total-P (ug/L)	Klorofil-a (ug/L)	TSI- SD	TSI- TP	TSI- Khl	Rata- Rata	Status Trofik
Februari-2012								
1	2	59	0,77	50,01	62,97	27,99	46,99	Mesotrofik
2	2	45	1,09	50,01	59,09	31,44	46,84	Mesotrofik
3	1,75	42	1,21	51,94	58,02	32,49	47,49	Mesotrofik
4	2,3	75	0,92	47,99	66,41	29,75	48,05	Mesotrofik
5	1,6	31	0,94	53,23	53,75	30,01	45,66	Mesotrofik
Nilai rata-rata							47,01	Mesotrofik
Mei-2012								
1	0,9	129	1,40	61,52	74,23	33,88	56,54	Eutrofik ringan
2	2,25	65	1,67	48,32	64,35	35,61	49,42	Mesotrofik
3	2,2	55	1,85	48,64	61,94	36,61	49,06	Mesotrofik
4	2,3	92	2,14	47,99	69,35	38,07	51,81	Eutrofik ringan
5	2	129	1,13	50,01	74,23	31,82	52,02	Eutrofik ringan
Nilai rata-rata							51,77	Eutrofik ringan
Juli-2012								
1	1	55	1,85	60	61,96	48,70	56,89	Eutrofik ringan
2	2	148	2,08	50,01	76,22	51,01	59,08	Eutrofik ringan
3	1,75	101	1,85	51,94	70,64	48,70	57,09	Eutrofik ringan
4	2	140	1,37	50,01	75,38	44,04	56,48	Eutrofik ringan
5	1,7	118	1,43	52,35	72,91	44,63	56,63	Eutrofik ringan
Nilai Rata-Rata							57,23	Eutrofik ringan
Oktober-2012								
1	1	298	2,98	60,00	86,30	41,30	62,53	Eutrofik sedang
2	2,3	109	4,89	47,99	71,80	46,17	55,32	Eutrofik ringan
3	1,2	130	1,91	57,37	74,34	36,96	56,23	Eutrofik ringan
4	2,1	118	1,28	49,31	72,94	32,98	51,75	Eutrofik ringan
5	1,5	135	1,70	54,16	74,88	35,81	54,95	Eutrofik ringan
Nilai Rata-Rata							56,16	Eutrofik ringan

Tabel 5. Potensi produksi ikan Danau Lindu berdasarkan kandungan klorofil-a.

No	Bulan	Rata-rata Klorofil-a (ug/liter)	Potensi Produksi Ikan (kg/ha/tahun)	Potensi Produksi Ikan (ton/tahun)
1	Februari	0,966	38,558	134,489
2	Mei	1,636	45,394	158,334
3	Juli	1,714	46,214	161,194
4	Oktober	2,550	55,001	191,842
#	Rata-Rata	1,722	46,292	161,465

Pembahasan

Hasil pengukuran kedalaman danau pada 87 titik koordinat menunjukkan kedalaman tertinggi sebesar 70 meter dan kedalaman rata-ratanya 40 meter. Sumber air danau disamping dari air hujan dan mata air, juga berasal dari sungai Gati yang terpecah menjadi 5 aliran sebagai inlet dan tersebar membentuk karakter hidrologis Danau Lindu (Lukman, 2006). Pada Februari, level air danau lebih tinggi 56 cm dibandingkan pada bulan-bulan berikutnya Mei dan Juli. Fluktuasi permukaan air antara musim hujan dan kemarau sebesar 56 cm relatif tergolong kecil.

Karakteristik perairan Danau Lindu dianalisa dari nilai parameter kualitas airnya, adalah sebagai berikut: Substrat dasar didominasi oleh lumpur berpasir dan di bagian tengah (stasiun 2) bercampur antara lumpur berpasir dan bahan organik dengan warna hitam kecoklat-coklatan dan diduga sudah lama mengendap di dasar danau. Morfologi danau berbentuk mangkok dengan demikian diduga bahan-bahan

organik yang masuk ke perairan danau, baik dari daerah inlet maupun dari daerah tepian danau menumpuk didasar perairan tengah danau dan hanya sebagian kecil yang keluar danau.

Kecerahan air pada Februari berkisar antara 1,6-2,3 meter, Mei antara 0,9-2,3 meter, Juli antara 1,0-2,0 meter dan pada Oktober berkisar antara 1,0-2,3 meter. Kecerahan air di Danau Lindu terlihat berhubungan dengan tingkat kekeruhan pada perairan sungai-sungai yang masuk ke perairan danau, disamping itu berhubungan pula dengan aktifitas penggunaan lahan pada daerah tangkapan air danau (Lukman (2006). Kecerahan air danau dengan kisaran 0,9-2,3 meter tergolong aman untuk kehidupan biota perairan (Alabaster & Lyoid, 1981). Berdasarkan klasifikasi yang dikemukakan Likens (1975) dalam Jorgensen (1980), Danau Lindu dengan kecerahan 0,9-2,3 meter mengklasifikasikan tingkat kesuburan air dalam kategori sedang-tinggi (meso-eutrofik).

Rata-rata suhu air memperlihatkan penurunan dengan bertambahnya kedalaman (Tabel 3), namun perbedaannya kecil antara di permukaan dengan di dasar perairan. Hal ini mengindikasikan Danau Lindu tergolong danau oligomiktis yaitu danau di daerah tropis yang jarang mengalami sirkulasi air sempurna (Whitten *et al.*, 1987). Danau yang termasuk dalam tipe ini jarang terjadi upwelling. Suhu air yang hampir homogen memberikan dugaan bahwa lapisan epilimnion, metalimnion dan hypolimnion tidak terbentuk di perairan Danau Lindu. Pada pengamatan selama 24 jam, suhu air danau pada malam hari lebih rendah dibandingkan siang hari, hal ini dipengaruhi oleh suhu udara pada malam hari yang lebih rendah. Perbedaan suhu perairan antara siang dan malam berkisar antara 3-5 °C, namun perubahan ini tidak terjadi mendadak sehingga pengaruhnya kecil terhadap kehidupan organisme air termasuk ikan. NTAC (1968) dan Pescod (1973) mengatakan perubahan suhu air yang tiba-tiba dan mencapai 2,8 °C dapat mematikan ikan. Ahmad (1992) mengatakan suhu air optimal bagi kehidupan ikan terletak antara 28-30 °C, dibawah suhu 25 °C sampai dengan 18 °C untuk organisme perairan jenis ikan masih bertahan hidup tetapi nafsu makannya menurun.

Kadar oksigen terlarut mengalami penurunan dengan bertambahnya kedalaman (Tabel 3). Kadar oksigen terlarut pada lapisan eufotik, nilainya diatas 4 mg/liter menunjukkan perairan masih ideal menunjang kehidupan ikan. Menurut Pescod (1973) dan Swingle (1963), kadar oksigen terlarut dalam perairan minimal 2 mg/liter sudah cukup mendukung kehidupan ikan secara normal dengan catatan tidak terdapat senyawa beracun dalam perairan tersebut. NTAC (1968) mengatakan agar kehidupan ikan dapat hidup layak diperlukan kadar oksigen terlarut minimal 4 mg/liter. Berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 82 (2001), kriteria mutu air dengan kadar oksigen 6 mg/L keatas termasuk kelas I tergolong sangat baik, antara 4-6 mg/L tergolong baik (kelas II). Perairan Danau Lindu sampai dengan batas kecerahan, kadar oksigen terlarut masuk dalam kriteria kelas I dan II, dengan demikian perairan Danau Lindu masih tergolong ideal mendukung kehidupan ikan.

PH berkisar antara 7,0-7,3 (Tabel 3) mengindikasikan perairan bersifat alkalis. Pada penelitian oleh Lukman (2006), pH air danau berkisar 7,64-8,02, berarti perairan mengalami penurunan pH dan ini diduga banyaknya material organik yang bersifat masam masuk ke dalam perairan danau. Untuk mendukung kehidupan ikan secara wajar diperlukan perairan dengan nilai pH antara 5,0-9,0 (Wardoyo, 1979). NTAC (1968) menyatakan perairan yang ideal untuk mendukung kehidupan ikan dan organisme air sebagai makanan ikan adalah pH perairan antara 6,5-8,5. Berdasarkan kriteria tersebut, perairan Danau Lindu masih tergolong ideal mendukung kehidupan ikan.

Nilai Daya Hantar Listrik (DHL) berkisar 68-79 µS/cm menunjukkan nilai yang relatif baik bagi kehidupan ikan (Kartamihardja *et al.*, 1987). Dibandingkan nilai DHL Danau Batur Bati diatas 2500 µS/cm (Samuel *et al.*, 2011), mengindikasikan perairan Danau Lindu mempunyai kadar garam mineral rendah. Boyd (1979) mengatakan batas toleransi ikan terhadap nilai DHL dipengaruhi kesadahan perairan itu. Dalam perairan lunak (soft waters), ikan dapat mentolerir DHL yang berkisar 150-500 µS/cm (Elis *dalam* Sylvester, 1958). Diatas 500 µS/cm, ikan mulai stres dan bila nilainya diatas 1000 µS/cm, ikan tidak dapat bertahan lagi. Perairan tawar yang bersifat sadah (hard waters), ikan dapat bertahan hidup dengan nilai DHL yang tinggi.

Kadar fosfat berkisar antara 0,067 mg/L (permukaan)-0,164 mg/L (bagian dasar). Berdasarkan kriteria yang dikemukakan Liaw (1969), kesuburan perairan tergolong dalam tingkatan sedang-tinggi. Kadar

fosfat perairan alami biasanya jarang melebihi 0,100 mg/L, kecuali perairan menerima limbah rumah tangga, limbah industri dan limpasan air dari areal pertanian/perkebunan yang mendapat pemupukan fosfat (Wardoyo, 1979).

Kadar amonia mulai dari permukaan sampai ke lapisan dasar berkisar 0,105-0,295 mg/L. Kadar amonia yang tinggi di lapisan dasar berkaitan dengan akumulasi bahan organik. Proses dekomposisi bahan organik pada lapisan dasar salah satunya mengeluarkan zat amonia yang masuk ke sistem perairan. Limbah domestik dan limbah pertanian yang masuk ke perairan juga berpotensi menghasilkan senyawaan amonia dan nitrat melalui proses nitrifikasi. Pescod (1973) mengatakan perairan di daerah tropis, kadar amoniannya jangan lebih dari 1,0 mg/Liter. Mengacu pada Peraturan Pemerintah No. 20 (1990) tentang pengendalian pencemaran air, disarankan konsentrasi amonia bebas dalam perairan tidak boleh lebih dari 0,02 mg/L. Berdasarkan kriteria tersebut, perairan Danau Lindu termasuk perairan dengan kadar amonia tinggi.

Kadar nitrat berkisar antara 0,174-0,304 mg/L (Tabel 3). Penelitian Lukman (2006) mendapatkan kadar nitrat perairan danau, nilainya kurang dari 0,10 mg/L. Berdasarkan kriteria kesuburan perairan yang dikemukakan Wetzel (1975), perairan Danau Lindu dengan kadar nitrat 0,174-0,304 mg/L tergolong perairan dengan tingkat kesuburan rendah-sedang. Total nitrogen 0,963-1,388 mg/L, menggolongkan perairan mempunyai kesuburan tinggi atau eutrofik (Jorgensen, 1980). Nilai alkalinitas antara 31-34 mg/L CaCO_3 eq. tergolong perairan dengan tingkat kesuburan rendah karena nilai alkalinitasnya di bawah kisaran 100-250 mg/l CaCO_3 eq. Nilai kesadahan berkisar antara 23-25 mg/L CaCO_3 eq. tergolong perairan lunak (soft waters) dengan tingkat kesadahan rendah dan mengindikasikan kandungan garam-garam yang berasal dari kation alkali tanah yakni kation Ca dan Mg juga tergolong rendah.

Nilai indeks status trofik rata-rata pada Februari sebesar 47,01 (mesotrofik), pada Mei 51,77 (eutrofik), pada Juli 57,23 (eutrofik) dan pada Oktober 56,16 (eutrofik). Meningkatnya nilai indeks status trofik perairan danau pada Mei, Juli dan Oktober disebabkan meningkatnya kandungan unsur fosfor yang larut dan bahan-bahan hara yang tersuspensi dalam perairan danau yang ditandai pula rendahnya angka kecerahan air (Tabel 4). Secara keseluruhan tingkat kesuburan perairan Danau Lindu dalam pengamatan tahun 2012 tergolong meso-eutrofik yaitu tingkat kesuburan sedang sampai tinggi. Hasil penelitian ini tidak jauh berbeda dengan Lukman (2006) dengan tingkat kesuburan sedang-sampai tinggi.

Angka potensi produksi ikan berkisar 38,56–55 kg/ha/tahun dengan nilai rata-rata 46,29 kg/ha/tahun (Tabel 5) tergolong rendah (Kartamihardja, 1987). Luas perairan danau ± 3.488 hektar, sehingga angka potensi produksi ikan Danau Lindu berkisar 134,5-191,8 ton/tahun dengan angka rata-rata 161,5 ton/tahun. Dibandingkan hasil penelitian yang dilakukan Lukman (2006) dengan angka potensi produksi sebesar 38,05 kg/ha/tahun atau 132 ton/tahun, maka angka potensi produksi ikan Danau Lindu mengalami peningkatan.

Kesimpulan

Karakteristik perairan Danau Lindu dengan mengevaluasi beberapa parameter kualitas air seperti kecerahan, daya hantar listrik, fosfat, total fosfor, nitrat, total nitrogen, pH-air, alkalinitas dan indeks status trofik, menyimpulkan perairan danau tergolong subur dengan tingkat kesuburan sedang-tinggi. Perairan Danau Lindu juga tergolong perairan yang masih ideal mendukung kehidupan ikan dan organisme air lainnya sebagai makanan ikan. Potensi produksi ikan berkisar antara 38,6-55,0 kg/ha/tahun dengan angka rata-rata 46,3 kg/ha/tahun atau 161,5 ton/tahun.

Daftar Pustaka

- Ahmad, T. 1992. *Pengelolaan mutu air untuk budidaya ikan*. Balai Penelitian Perikanan Budidaya Pantai. Badan Litbang Pertanian, Departemen Pertanian, Jakarta. 41 p.
- Alabaster, J. S. & R. Lyoid. 1981. *Water quality criteria for freshwater fish*. Second Edition. FAO-United Nation, Butterwoth. 361 p.

- Anonymous. 1990. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 5 tahun 1990 tentang Konservasi sumberdaya alam hayati dan ekosistemnya.
- APHA. 1981. Standard method for the examination of water and wastewater, 15th Edition. American Public Health Association, Washington, D.C. 1134 p.
- Boyd, C. E. 1979. Water quality in warmwater fishponds. Auburn University, Depart. Of Fisheries and Allied Aquaculture. First Edition, Alabama, USA. 359 p.
- Carlson, R. E. 1977. A trophic state index for lakes. *Limnol. Oceanogr.* V.22 (2).
- Canter, I. W. & I.G. Hill. 1979. Handbook of variables environmental assessment. Ann Arbor Science Publisher, Inc., Michigan. 203 p.
- Golman, C. R. & d A. J. Home. 1983. *Limnologi*. Int. Student Ed. Mc-Graw Hill Inc. Book Corporation, Tokyo. 464 p.
- Jorgensen, S. E. 1980. Lake management. University of Copenhagen, Denmark. Water Development Supply and Management. Vol. 14, Pergamon Press. Oxford. 167 p.
- Kartamihardja, E. S. 1987. Potensi produksi dan pengelolaan perikanan di Danau Toba, Sumatera Utara. *Bulletin Penelitian Perikanan Darat*, Vol.6 (1) : 65-77.
- Kottelat, M., J. A. Whitten, N. Kartikasari & S. Wiryoatmojo. 1993. *Freshwater Fishes of Western Indonesia and Sulawesi*. Periplus Edition and EMDI Project Indonesia, Jakarta. 221 p.
- Kementerian Negara Lingkungan Hidup. 2008. Pedoman pengelolaan ekosistem danau. Deputi Bidang Peningkatan Konservasi SDA dan Pengendalian Kerusakan Lingkungan. 118 hal.
- Liu, W.K. 1969. Chemical and biological studies of fish ponds and reservoirs in Taiwan, Reprinted from Chinese-American Joint Commission on Rural Reconstruction Fish, Series (7) : 43 p.
- Lukman. 2006. Karakteristik kualitas air kawasan Danau Lindu, Sulawesi Tengah. *Jurnal Limnotek*. Vol. XII, No. 1, Bogor. P. 24-32.
- Moreau, J. & S. S. De Silva. 1991. Predictive fish yield models for lakes and reservoirs of the Philippines, Sri Lanka and Thailand. *FAO Fisheries Technical Paper* (319). Food and Agriculture Organization of The United Nations, Rome. 42 p.
- NTAC. 1968. Water quality criteria. FWPAC. Washington DC. 234 p.
- OECD. 1982, Eutrophication of waters, Monitoring, assessment and control, OECD, Paris, 154pp,
- Pescod, M.B. 1973. Investigation of rational effluent and stream standard for tropical countries, AIT Bangkok. 59 p.
- Peraturan Pemerintah R.I. Nomor 82 Tahun 2001. Pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air. 28 p.
- Suryono, T., F. Sulawesty, S. Sunanisari, H. Cynthia, Triyanto, G. S. Haryani, G. S. Aji, R. L. Toruan, T. Tarigan, G. P. Yoga, I. Ridwansyah, S. Nomosatryo, Y. Mardiaty, E. Maulana & Rosidah. 2008. Kajian pengembangan karakteristik limnologis perairan darat di Indonesia, Laporan Teknis 2008, Program Penguatan Kelembagaan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, Pusat Penelitian Limnologi LIPI, Cibinong.

Swingle, H. H. 1968. Standardization of chemical analysis for waters and pond muds. FAO Fisheries Report 44(4): p. 397-406.

Sylvester, R. O. 1958. Water quality studies in the Columbia River Basin. US Departement Interior, Washington DC. 133 p.

Wardoyo, S. T. H. 1979. Kriteria kualitas air untuk keperluan pertanian dan perikanan. Pusat Studi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan, IPB, Bogor. 41 p.

Whitten, A. J., M. Mustafa & G. S. Henderson.1987. Ekologi Sulawesi. Yogyakarta. Universitas Gajah Mada. Hal 708-719.

Tanya Jawab

Penanya : Elfrida

Pertanyaan : Mengapa metode klorofil yang digunakan bukan MEI ?

Jawaban : Untuk perairan danau bagian litoral lebih sesuai. MEI ditujukan untuk semua ikan. Metode klorofil lebih ditujukan untuk ikan herbivora.