

## LIMNOLOGI DAN POTENSI PRODUKSI IKAN DANAU LAUT TAWAR, ACEH TENGAH

Endi Setiadi Kartamihardja<sup>\*)</sup>, Hendra Satria<sup>\*\*)</sup>  
dan Achmad S. Sarnita<sup>\*)</sup>

### ABSTRAK

Danau Laut Tawar terletak di Aceh Tengah pada ketinggian 1200 m di atas permukaan laut. Danau ini mempunyai luas 7000 ha dengan kedalaman maksimum 115 m. Danau Laut Tawar mempunyai peranan penting sebagai sumber pengadaaan protein terutama bagi masyarakat di Kabupaten Aceh Tengah. Informasi mengenai limnologi dan biologi sebagai dasar yang diperlukan dalam pengembangan dan pengelolaan perikanan di perairan ini belum tersedia. Oleh karena itu, penelitian aspek limnologi dan estimasi potensi produksi ikan di perairan ini telah dilakukan pada Agustus dan November 1994, dan Februari 1995. Estimasi potensi produksi ikan dihitung secara empiris dari hubungan antara produksi ikan dengan morfometri danau, morfo-edafik indeks, dan produktivitas primer perairan. Berdasarkan limnologinya, perairan danau Laut Tawar diklasifikasikan ke dalam perairan mesotrof. Perairan ini mempunyai potensi produksi ikan antara 26,4-70,8 kg/ha/th dengan potensi produksi rata-rata  $43,73 \pm 16,90$  kg/ha/th. Peningkatan produksi ikan dapat dilakukan melalui upaya penebaran ikan, introduksi budidaya ikan dan pengaturan perikananannya.

**ABSTRACT:** *Limnology and Fish Potential Yield of Laut Tawar Lake, Aceh Tengah, by: Endi Setiadi Kartamihardja, Hendra Satria and Achmad S. Sarnita*

Laut Tawar Lake at Aceh Tengah has a surface water area of 7000 ha, a maximum depth of 115 m, an average depth of 35 m and it is located at an altitude of 1200 m above sea level. The lake has an important role to provide a protein source for the people at Aceh Tengah Regency. However, the information on limnology as well as biology of the lake, as an important information for fisheries development is lacking. A study to investigate limnological aspects and to estimate fish potential yield of the lake has been done in August and November 1994, and Februari 1995. Fish potential yield of the lake was empirically estimated using the relationship between yield and lake morphometry, morpho-edaphic index, and primary production. Based on the limnological characteristics, the Laut Tawar Lake was classified into mesotrophic lake. Estimated of fish potential yields were between 26.4-70.8 kg/ha/yr with an average of  $43.73 \pm 16.90$  kg/ha/yr. The fish yield can be increased through fish stocking/restocking, development of fish cage culture followed by fisheries regulation.

**KEYWORDS:** *Limnology, open water, fishing management, lake*

### PENDAHULUAN

Danau Laut Tawar terletak di Takengon, ibukota Kabupaten Aceh Tengah. Danau ini mempunyai luas 7.000 ha dengan kedalaman maksimum 115 m dan kedalaman rata-rata 35 m, berada pada ketinggian 1200 m di atas permukaan laut.

<sup>\*)</sup> Peneliti pada Balai Penelitian Perikanan Air Tawar Sukamandi

<sup>\*\*)</sup> Peneliti pada Instalasi Penelitian Perikanan Air Tawar Jatiluhur

Danau ini mempunyai peranan penting bagi masyarakat Kabupaten Aceh Tengah karena merupakan penghasil ikan air tawar utama untuk memenuhi konsumsi masyarakatnya. Pada tahun 1988 hasil tangkapan di danau tersebut sebesar 455 ton atau rata-rata 65 kg/ha/tahun (Dinas Perikanan Daerah Istimewa Aceh Tengah, 1989). Namun pada tahun 1995, berdasarkan hasil pencatatan di tempat pendaratan ikan, hasil tangkapan dari perairan ini diperkirakan hanya 223 ton atau rata-rata 31,8 kg/ha. Padahal menurut Saanin (1981), danau ini termasuk perairan yang subur (eutrof) sehingga diduga dapat menghasilkan ikan sebesar 100 kg/ha/th. Penurunan hasil tangkapan ini diduga karena Danau Laut Tawar belum dikelola secara rasional dengan memperhatikan kepada aspek limnologi, biologi dan sosial ekonominya. Dewasa ini, data dasar yang diperlukan untuk pengelolaan dan pengembangan sumber daya perikanan di danau ini belum tersedia. Oleh karena itu, penelitian pada tahap pertama ini ditujukan untuk mendapatkan data dasar mengenai aspek limnologi dan potensi produksi ikan. Dari aspek limnologi akan diketahui produktivitas biologis perairan sedangkan dari data potensi produksi ikan akan diketahui besaran populasi ikan yang dapat dieksploitasi di perairan tersebut. Estimasi potensi produksi ikan di perairan danau dan waduk telah dikembangkan melalui berbagai pendekatan terhadap beberapa peubah, yaitu morfometri, morfo-edafik indeka, produktivitas primer, dan hasil tangkapan per upaya (CPUE) serta kombinasi dari peubah-peubah tersebut.

## **BAHAN DAN METODE**

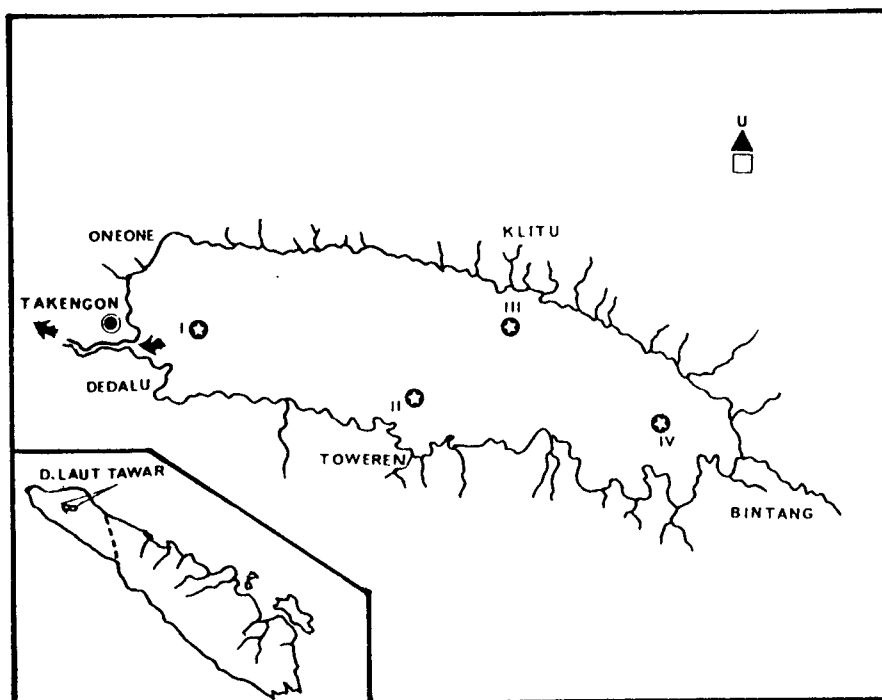
Metode penelitian yang digunakan adalah metode pengambilan sampel strata (Nielsen and Johnson, 1985). Perairan Danau Laut Tawar dibagi menjadi 4 stasiun pengambilan sampel yaitu stasiun I di daerah Toweren, stasiun II di daerah Dedalu yaitu lokasi pengeluaran air, stasiun III di daerah Klitu dan stasiun IV di daerah Bintang sebagai pemasukan air utama (*Figure 1*).

Pengambilan sampel air untuk pengamatan kualitas air dan plankton dilakukan pada permukaan (0,5 meter), kedalaman 2 m, 4 m dan 8 m dengan menggunakan botol Kemmerer volume 3 liter.

Parameter kualitas air yang diamati adalah suhu udara dan air, kecerahan, pH, alkalinitas, daya hantar listrik, total padatan terlarut (TDS), kelarutan oksigen (DO), kandungan karbondioksida (CO<sub>2</sub>), ammonia (NH<sub>3</sub>), nitrat (NO<sub>3</sub>), fosfat (PO<sub>4</sub>) dan sulfat (SO<sub>4</sub>).

Sampel plankton disaring dengan plankton net no. 25, dimasukkan ke dalam botol plankton volume 20 ml dan diawetkan dengan formalin 5%. Jenis dan kelimpahan plankton diamati di bawah mikroskop dengan menggunakan buku identifikasi dari Pennak (1953), Edmonson (1959), Needham and Needham (1963). Pengukuran produktivitas primer perairan dilakukan dengan

menggunakan metode botol gelap terang dan titrasi kelarutan oksigen menggunakan metode Winkler. Kandungan oksigen ditransformasikan ke dalam karbon (C) menggunakan metode Brower and Zar (1984). Inventarisasi dan identifikasi benthos dan tumbuhan air dilakukan di lapang.



*Figure 1. Map of Laut Tawar Lake showing four sampling stations*

Estimasi potensi produksi ikan dilakukan secara empiris dari hubungan antara produksi ikan dengan morfometri danau (Moreau and DeSilva, 1991), mofo-edafik indeks (Henderson and Welcomme, 1974; Bernacsek and Lopes, 1984) dan produktivitas primer (Alamazan and Boyd, 1978) yang untuk masing-masing model mengikuti persamaan seperti tertera pada *Table 1*. Penelitian dilakukan pada bulan Agustus dan November 1994 serta Februari 1995.

Table 1. Fish yield predictive models developed based on some variables of the lake

Variable	Model	n	r	Reference
Lake Area	$Y = 0.365 \cdot A + 733$ Y = total yield in t/yr A = area in ha	17	0.91	Moreau and DeSilva, 1991
Morpho edaphic index (MEI)	$Y = 14.314 \cdot MEI^{0.4681}$ $Y = 7.889 \cdot MEI^{0.595}$ Y = yield in kg/ha/yr MEI = conductivity/mean depth	17 11	0.69 0.73	Henderson and Welcomme, 1974 Bernacsek and Lopez, 1984
Primary Productivity	$Y = 32,69 \cdot P^{(0,001 \cdot P)}$ Y = yield in kg/ha/yr P = primary productivity in gC/m <sup>2</sup> /yr		0,91	Alamazan and Boyd, 1978

n = number of lakes

r = coefficient of correlation

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Sifat Fisika-kimiawi Air

Kisaran parameter fisika-kimiawi perairan Danau Laut Tawar yang diukur dari permukaan sampai kedalaman air 8 m disajikan pada Table 2. Suhu air yang diukur sampai kedalaman 8 m tidak menunjukkan perbedaan yang menyolok sehingga tidak terlihat adanya stratifikasi (Figure 2). Karena perairan ini berada pada ketinggian 1200 m di atas permukaan laut maka suhu airnya rendah. Suhu air yang rendah ini akan mempengaruhi distribusi organisme perairan.

Kecerahan air sangat bervariasi antara 180-720 cm, di mana pada musim hujan air yang masuk danau keruh karena erosi di lahan sekitarnya sehingga perairan mempunyai kecerahan rendah. Perbedaan kecerahan juga terjadi di antara stasiun pengamatan, terutama stasiun IV sebagai daerah pemasukan air utama mempunyai kecerahan air relatif lebih rendah dari pada stasiun lainnya.

Daya hantar listrik atau konduktivitas di suatu perairan menunjukkan jumlah ion di perairan tersebut. Semakin besar daya hantar listrik, maka semakin besar pula jumlah ion di perairan. Oleh karena itu, konduktivitas merefleksikan konsentrasi osmotik dari bahan terlarut. Daya hantar listrik di perairan Danau Laut Tawar yang berkisar antara 300-700  $\mu\text{ohm/cm}$ , menunjukkan perairan dengan kandungan ion yang sedang.

**Table 2.** *Physico-chemical Characteristics of Lake Laut Tawar in August, November 1994 and February 1995*

Parameter	Depth	Station			
		I	II	III	IV
Temperature (°C)	0 m	26.23±1.27	25.70±1.66	25.67±1.15	25.67±1.04
	8 m	25.87±1.50	25.53±1.63	25.00±1.32	24.83±1.26
Transparency (cm)		265 - 720	230 - 560	290 - 700	180 - 500
Conductivity (µohm/cm)	0 m	300	465	496	490
	8 m	486	504	600	700
pH	0 m	7.67±0.76	7.70±0.79	7.70±0.62	7.50±1.22
	8 m	7.47±1.05	7.70±0.79	7.87±0.61	7.73±0.83
Dissolved Oxygen (mg/l)	0 m	7.90±0.10	7.03±1.76	6.07±0.90	7.10±1.41
	8 m	6.70±0.17	6.23±1.76	5.67±0.64	6.20±0.69
Carbondioxide (mg/l)	0 m	1.31±1.13	1.31±1.13	1.31±1.13	1.31±1.13
	8 m	1.97±0.0	2.62±1.14	3.28±1.14	2.30±1.48
Total Alkalinity (mg/l)	0 m	46.83±21.14	47.60±21.14	51.80±21.14	54.60±21.31
	8 m	44.80±18.82	50.40±18.66	52.50±19.25	52.50±14.70
Organic Matter (mg/l)	0 m	33.92±0.18	32.97±0.73	32.02±0.48	32.50±0.92
	8 m	32.44±0.36	32.44±1.02	32.55±0.54	32.66±1.46
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/m <sup>3</sup> )	0 m	1.55±2.54	0.96±1.15	0.89±1.19	0.94±1.33
	8 m	2.28±2.75	1.04±1.33	0.74±0.62	1.97±2.51
NH <sub>4</sub> N (mg/m <sup>3</sup> )	0 m	0.70±1.21	0.07±0.12	0.17±0.15	0.87±1.41
	8 m	0.68±1.09	0.50±0.81	0.15±0.17	0.75±1.14
SO <sub>4</sub> (mg/m <sup>3</sup> )	0 m	0.70±0.56	0.78±0.23	0.76±0.40	0.51±0.21
	8 m	0.56±0.12	0.70±0.49	0.63±0.37	0.63±0.33
PO <sub>4</sub> (mg/m <sup>3</sup> )	0 m	1.31±0.98	0.79±0.49	1.25±1.08	1.29±0.82
	8 m	1.10±1.05	0.95±0.39	1.43±0.83	0.83±0.42

Konsentrasi ion hidrogen (pH) yang tidak hanya mempengaruhi distribusi dan diversitas organisme perairan secara langsung, tetapi juga secara alamiah menentukan reaksi kimia yang terjadi di perairan, rata-rata berkisar antara 7,47-7,87. Dengan demikian, perairan ini bersifat sedikit basa. Perbukitan di sekitar danau yang bertanah kapur mempengaruhi pH perairan danau.

Distribusi vertikal kelarutan oksigen, sampai kedalaman 8 m, tidak menunjukkan stratifikasi dan di kedalaman ini rata-rata berkisar antara 5,67-7,90 mg/l (*Figure 3*). Hal ini menunjukkan kondisi perairan yang baik untuk kehidupan ikan dan organisme makanannya.

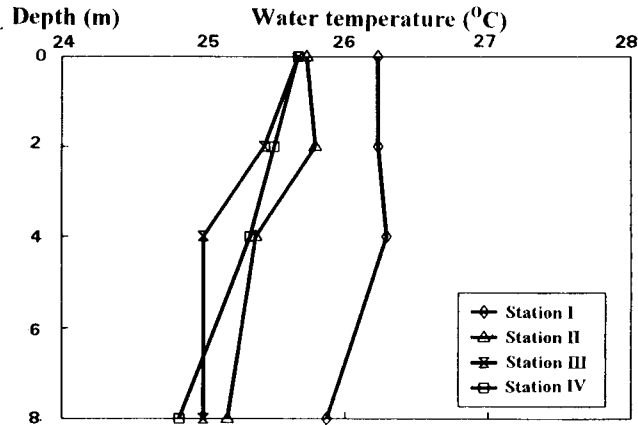


Figure 2. Vertical distribution of water temperature at Laut Tawar Lake

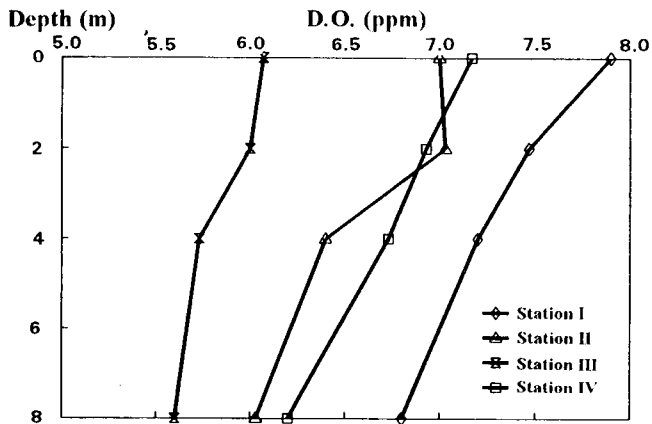


Figure 3. Vertical distribution of dissolved oxygen at Laut Tawar Lake

Alkalinitas adalah kapasitas untuk menetralisasi asam kuat dan tergantung kepada konsentrasi penyangga (*buffer*) maupun basa. Sistem penyangga dominan dalam kebanyakan habitat adalah sistem karbonat-bikarbonat. Karena keasaman perairan Danau Laut Tawar lebih besar dari 7 maka sebagian besar alkalinitas perairan berbentuk dalam ion hidroksil OH<sup>-</sup>, karbonat dan bikarbonat. Alkalinitas di antara stasiun pengamatan tidak menunjukkan perbedaan yang berarti dan seluruhnya cenderung menurun dengan bertambahnya kedalaman air (Figure 4).



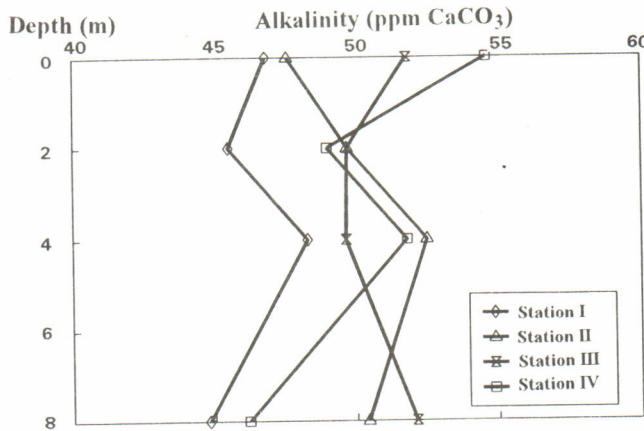


Figure 4. Vertical distribution of alkalinity at Laut Tawar Lake

Karbon dioksida perairan, rata-rata berkisar 1,31-3,28 mg/l. Kandungan CO<sub>2</sub> ini sering tidak terukur atau menunjukkan nilai 0 mg/l dan umumnya terjadi pada keadaan siang hari di mana proses fotosintesis berlangsung.

Bahan organik yang diukur di antara stasiun pengamatan tidak menunjukkan perbedaan yang berarti dan berkisar antara 32,02-33,92 mg/l. Dari kandungan bahan organik ini, perairan danau Laut Tawar termasuk ke dalam perairan dengan kandungan bahan organik yang rendah.

Kandungan nitrat (NO<sub>3</sub>) di stasiun I relatif lebih tinggi dari pada stasiun pengamatan lainnya (Figure 5). Hal ini diperkirakan karena stasiun I berada di sekitar pemukiman penduduk dan pesawahan sehingga banyak limbah pemukiman yang masuk ke perairan.

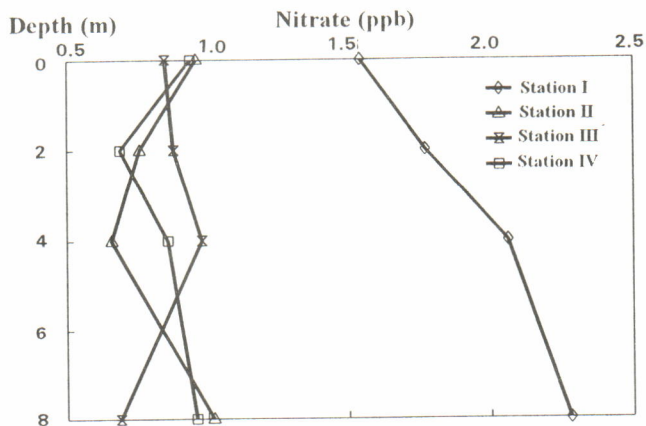


Figure 5. Vertical distribution of nitrate at Laut Tawar Lake

Kandungan ammonia di stasiun I dan IV relatif lebih tinggi dari stasiun II dan III (Figure 6). Kandungan ammonia yang lebih tinggi di stasiun I dan IV karena kedua stasiun tersebut dikelilingi oleh persawahan. Pupukan yang dilakukan di sawah dan air dari sawah tersebut yang mengalir ke danau merupakan sumber utama ammonia.

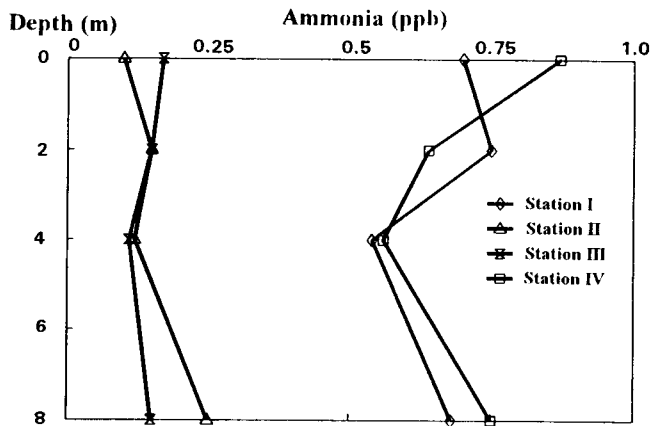


Figure 6. Vertical distribution of ammonia at Laut Tawar Lake

Sulfat ( $\text{SO}_4^-$ ) adalah salah satu anion yang umum terdapat di perairan dan tanah. Sulfat juga merupakan produk alami dari hasil penguraian mikro-organisme dalam siklus sulfur. Kandungan sulfat di Danau Laut Tawar relatif sangat kecil (Figure 7) sehingga tidak merupakan pencemar.

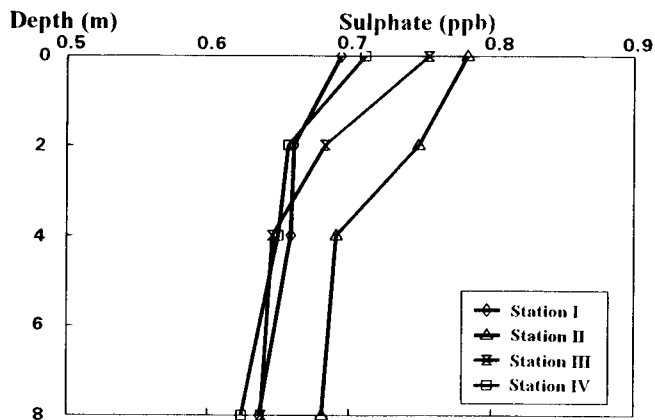


Figure 7. Vertical distribution of sulfate at Laut Tawar Lake



Fosfor merupakan unsur hara yang sangat diperlukan untuk pertumbuhan organisme yang keberadaannya di beberapa perairan merupakan faktor pembatas. Fosfat adalah bentuk umum dari fosfor. Di perairan danau Laut Tawar, kandungan fosfat (ortofosfat) berkisar antara 0,79-1,43 mg/m<sup>3</sup> yang menunjukkan perairan dengan tingkat kesuburan sedang (Figure 8).

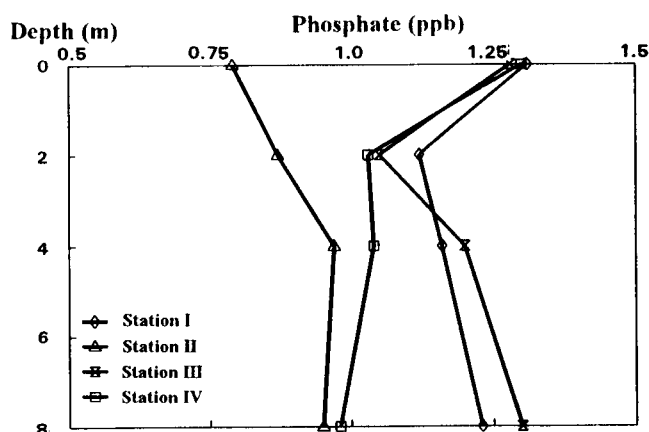


Figure 8. Vertical distribution of phosphate at Laut Tawar Lake

Berdasarkan kepada hasil analisis parameter kualitas air tersebut di atas, maka mutu perairan Danau Laut Tawar sangat baik untuk perkembangan ikan dan organisme air lainnya dan dapat diklasifikasikan kedalam perairan dengan tingkat kesuburan sedang atau mesotrofik.

### Plankton dan Benthos

Kemelimpahan rata-rata plankton di perairan Danau Laut Tawar adalah 6.747 indiv./l yang terdiri dari kemelimpahan fitoplankton 3.418 indiv./l dan zooplankton 3.329 indiv./l (Table 3). Jenis-jenis fitoplankton yang dominan adalah *Staurastrum*, *Peridinium* dan *Synedra* yang masing-masing mempunyai kemelimpahan sebesar 731, 690 dan 640 indiv./l. Zooplankton didominasi oleh *Asplanchna*, *Keratella*, *Polyarthra* dan *Cyclops* yang masing-masing mempunyai kemelimpahan sebesar 676, 543 dan 326 indiv./l.

Perbandingan total kelimpahan fitoplankton dan zooplankton adalah 54:46%. Kelimpahan plankton yang cukup tinggi ini sangat menguntungkan bagi jenis-jenis ikan pemakan plankton seperti ikan depik, heas dan relo (*Rasbora spp*) sehingga jenis ikan tersebut dapat tumbuh dan berkembang baik di perairan Danau Laut Tawar. Analisis saluran pencernaan ikan *Rasbora spp*. menunjukkan bahwa ikan ini banyak memanfaatkan zooplankton dan larva serangga.

Table 3. Species and density of plankton in Laut Tawar Lake

Phytoplankton	Average of Density (indiv./l)	Zooplankton	Average of Density (indiv./l)
<i>Pediastrum</i>	169	<i>Asplanchna</i>	
<i>Eudorina</i>	372	<i>Polyarthra</i>	676
<i>Pandorina</i>	276	<i>Keratella</i>	402
<i>Staurastrum</i>	731	<i>Nauplius</i>	543
<i>Lyngbya</i>	251	<i>Chamtocampus</i>	273
<i>Pleurosigma</i>	193	<i>Cyclops</i>	290
<i>Synedra</i>	640	<i>Diaphanosoma</i>	326
<i>Peridinium</i>	690	<i>Daphnia</i>	193
<i>Volvox</i>	96	<i>Moina</i>	169
<i>Euglena</i>	225		232
<b>Total</b>	<b>3.643</b>	<b>Total</b>	<b>3.164</b>

Benthos hanya diamati secara kualitatif di pinggir perairan. Di stasiun I, II dan IV banyak ditemukan jenis-jenis siput kecil *Bithynia* sp., *Tarebia* sp. dan *Pleurocera* sp.

Tumbuhan air yang ditemukan di perairan Danau Laut Tawar terdiri dari (*Hydrilla verticillata*), ganggang (*Cerathophyllum* sp.), eceng gondok (*Eichhornia crassipes*), dan apu-apu (*Salvinia* sp.). Nampaknya, eceng gondok dan apu-apu tidak dapat berkembang baik karena gelombang di perairan danau cukup besar. Tumbuhan air ini hanya terdapat di daerah Bintang yang masuk ke perairan dari pesawahan sekitarnya. *Hydrilla* adalah tumbuhan air yang paling dominan terdapat di danau dan terutama berada di daerah Dedalu tempat pengeluaran air. Sampai sejauh mana tumbuhan air ini dapat merugikan sangat tergantung kepada tujuan pemanfaatan perairan itu sendiri (Holm *et al.*, 1969). Dewasa ini, kehadiran tumbuhan air ini belum merupakan gulma yang memberikan dampak negatif terhadap perikanan. Sebaliknya, kehadiran tumbuhan air memberikan dampak positif, karena jenisnya tidak termasuk ke dalam gulma dan kemelimpahannya masih dalam batas yang wajar. Tumbuhan air dapat memberikan dampak positif terhadap produktivitas perairan karena antara lain berfungsi sebagai tempat perlindungan anak-anak ikan, meningkatkan kandungan oksigen terlarut (bagi tumbuhan air yang daunnya tenggelam), tempat hidup epifita dan organisme lainnya, sumber makanan ikan, tempat pemijahan dan tempat untuk menempelkan telur (Sarnita, 1971). Upaya pemanfaatan tumbuhan air telah dilakukan oleh Dinas Perikanan setempat dengan mengintroduksi ikan *grass carp* (*Ctenopharyngodon idella*). Ikan ini ternyata tumbuh baik dan dari hasil tangkapan nelayan diperoleh ikan yang

berukuran 50 kg/ekor. Namun demikian, jenis ikan ini tidak dapat berkembang biak sehingga untuk menggantikan populasi peremajaannya (*recruitment*) perlu dilakukan penebaran ulang (*restocking*).

### Produktivitas primer

Produktivitas primer perairan danau Laut Tawar paling tinggi terjadi di lapisan air pada kedalaman 2 dan 4 m (*Table 4*).

*Table 4. Primary Productivity of Lake Laut Tawar measured in August, November 1994 and February 1995*

Depth (m)	Range (mgC/m <sup>3</sup> /day)	Average	
		mgC/m <sup>3</sup> /day	gC/m <sup>2</sup> /yr
0	250.20 - 341.16	240.40 ± 119.53	87.75 ± 43.63
2	272.88 - 409.44	327.52 ± 72.25	239.09 ± 52.74
4	136.44 - 375.36	254.00 ± 119.51	185.42 ± 87.24
6	136.44 - 146.40	139.76 ± 5.75	102.02 ± 4.20

Proses fotosintesa yang intensif terjadi pada lapisan tersebut berhubungan erat dengan distribusi plankton dan kecerahan air. Jenis fitoplankton yang banyak ditemukan termasuk ke dalam kelas Diatomae. Jenis fitoplankton ini umumnya berada pada lapisan di bawah permukaan air antara 2-8 m. Kecerahan air yang tinggi atau intensitas cahaya matahari yang masuk ke lapisan air yang juga tinggi, menyebabkan pula beberapa jenis fitoplankton akan menghindari intensitas cahaya yang terlalu tinggi ini untuk kemudian berada di bawah permukaan air. Produktivitas primer semakin rendah dengan bertambahnya kedalaman air. Hal ini antara lain disebabkan perbedaan energi matahari yang diterima pada setiap kedalaman, perbedaan kepadatan fitoplankton dan kandungan unsur hara.

### Jenis dan Produksi Ikan

Jenis-jenis dan kelimpahan relatif ikan di Danau Laut Tawar tertera pada *Table 5*. Hasil tangkapan ikan depik, relo dan heas berfluktuasi menurut musim. Pada keadaan bulan terang, hasil tangkapan lebih kecil daripada hasil tangkapan pada keadaan bulan gelap. Ikan depik, relo dan heas ini banyak tertangkap pada bulan Agustus dan September dan kemudian kelimpahannya menurun pada bulan Februari. Secara umum hasil tangkapan ikan depik, heas dan relo cenderung menunjukkan penurunan jika dibandingkan dengan tahun sebelumnya.

Table 5. Fish species and their relative density in Laut Tawar Lake

Fish Species	August 1994	September 1994	February 1995
<i>Cyprinus carpio</i> (mas, bawal)	***	***	***
<i>Osteochilus basselti</i> (peres)	***	***	***
<i>Oreochromis mossambicus</i> (mujaer)	**	**	***
<i>Oreochromis niloticus</i> (nila)	*	*	*
<i>Channa striatus</i> (gabus)	**	**	**
<i>Ctenoparyngodon idella</i> (Grass carp)	*	-	*
<i>Clarias batrachus</i> (lele)	*	*	*
<i>Neolissochilus tambroides</i> (pedih)	*	*	*
<i>Macrochyrichthys macrochyrus</i> (jojolong)	-	*	-
<i>Rasbora tawarensis</i> (depik)	***	***	**
<i>Rasbora</i> sp. (relo)	***	***	**
<i>Rasbora</i> sp. (heas)	***	***	**
<i>Rasbora sumatrana</i> (kepras)	**	**	**

Note: \* - rare; \*\* - medium; \*\*\* - high

Ikan mas, mujair, nila dan grass carp adalah ikan hasil introduksi. Ikan mas banyak tertangkap pada bulan Februari, sedangkan pada bulan Agustus dan September kelimpahannya relatif sama.

Dari hasil pengamatan tangkapan nelayan di perairan Danau Laut Tawar yang dipantau di tempat penampungan dan hasil wawancara dengan nelayan setempat, diperoleh data bahwa pada bulan Agustus 1994 rata-rata terdapat 10 penampung per hari, pada bulan November 1994 rata-rata 15 penampung dan pada bulan Februari 1995 rata-rata 12 penampung. Tiap penampung mengumpulkan hasil tangkapan ikan dari nelayan yang tersebar di perairan Danau Laut Tawar. Hasil tangkapan ikan tiap penampung untuk bulan Agustus, November dan Februari masing-masing sebesar 450, 900 dan 480 kg/hari. Dengan demikian hasil tangkapan nelayan di perairan Danau Laut Tawar selama tiga bulan pengamatan rata-rata sebesar  $610 \pm 205,4$  kg/hari atau 222.650 kg/tahun, sehingga hasil tangkapan dari perairan ini rata-rata 31,8 kg/ha/tahun. Menurut laporan Dinas Perikanan D.I Aceh (1989), hasil tangkapan ikan di Danau Laut Tawar pada tahun 1988 adalah sebesar 455 ton atau rata-rata 65 kg/ha/tahun. Penurunan hasil tangkapan ini, antara lain disebabkan karena belum adanya aturan penangkapan yang jelas, disamping pemanfaatan rantai makanan di perairan belum optimal.

### Estimasi Produksi Ikan

Estimasi potensi produksi ikan yang dihitung secara empiris dari hubungan antara produksi dengan morfometri danau (luas danau), morfo-edafik indeks (MEI) dan produktivitas primer perairan tertera pada *Table 6*.

*Table 6. Estimated of Fish Potential Yield of Laut Tawar Lake*

<i>Estimation method</i>	<i>Reference</i>	<i>Fish Potential Yield (kg/ha/yr)</i>
<i>Lake area</i>	<i>Moreau and De Silva, 1991</i>	26.4
<i>Morpho-edaphic Index</i>	<i>Henderson and Welcomme, 1974</i>	44.4
	<i>Bernacsek and Lopes, 1984</i>	33.3
<i>Primary Productivity</i>	<i>Alamazan and Boyd, 1978</i>	70.8
<i>Average</i>		43.73 ± 16.90

Pendugaan potensi dari produktivitas primer, nampaknya lebih realistis daripada dengan menggunakan luas danau atau MEI. Kelimpahan plankton yang cukup besar mendukung tingginya potensi produksi ikan di perairan ini. Namun demikian, dewasa ini pemanfaatan plankton dalam rantai makanan ikan masih belum optimal meskipun sudah ada jenis ikan depik, relo, heas dan peres yang memanfaatkannya. Jika dibandingkan antara potensi produksi ikan (70,8 kg/ha/th) dengan rata-rata produksi yang dicapai dewasa ini (31,8 kg/ha/th), maka terlihat bahwa secara kasar tingkat pemanfaatannya baru mencapai 45%. Hasil tangkapan yang sama dengan potensinya pernah terjadi pada tahun 1988. Pada tahun berikutnya, diduga hasil tangkapan ikan ini terus meningkat di atas potensinya sehingga karena penangkapan yang intensif ini menyebabkan hasil tangkapan pada tahun-tahun belakangan ini terus menurun.

Upaya peningkatan hasil tangkapan ini dapat dilakukan dengan introduksi atau penebaran kembali ikan mas yang menunjukkan perkembangan populasi yang baik dan ikan mas ini masih sesuai dengan keadaan suhu air yang rendah. Pengaturan pengelolaan perikanan yang meliputi tataruang perairan dan penetapan daerah reservat terutama untuk ikan depik, relo, heas, nilem dan pedih perlu dilakukan. Untuk optimasi pemanfaatan perairan dan peningkatan total produksi ikan dapat pula dikembangkan budidaya ikan dalam keramba jaring apung.

## KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kualitas perairan Danau Laut Tawar, sangat baik dan mendukung kehidupan ikan serta organisme makanannya. Perairan ini diklasifikasikan ke dalam perairan mesotrof. Rata-rata kelimpahan fitoplankton dan zooplankton masing-masing adalah 3.643 indiv./l dan 3.104 indiv./l. Fitoplankton didominasi oleh *Staurastrum*, *Peridinium* dan *Synedra*, sedangkan zooplankton didominasi oleh *Keratella*, *Polyarthra* dan *Cyclops*.
2. Produktivitas primer perairan Danau Laut Tawar berkisar 139,8-327,52 mgC/m<sup>3</sup>/hari atau antara 87,75-239,09 gC/m<sup>2</sup>/th.
3. Jenis-jenis benthos yang banyak ditemukan di daerah pinggiran yang dangkal adalah *Bhytinia* sp., *Tarebia* sp. dan *Pleuracera* sp. Sedangkan tumbuhan air yang mendominasi perairan ini adalah ganggang (*Hydrilla verticillata*).
4. Jenis ikan yang dominan adalah ikan mas, peres, depik, relo, serta heas dan hasil tangkapan nelayan rata-rata adalah 31,8 kg/ha/tahun sedangkan rata-rata potensi produksinya 43,73 ± 16,90 kg/ha/th.
5. Penelitian lanjutan untuk mendapatkan informasi lebih rinci mengenai biologi perikanan dan dinamika populasi ikan, tata ruang perikanan dan aspek pengelolaannya perlu dilakukan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Almazan, G. dan C.E Boyd. 1978. Plankton production and tilapia yield in ponds. *Aquaculture* 15:75-77.
- Bernacsek, G.M. and Lopes, S. 1984. Investigation into the fishery and limnology of Cahova Bassa reservoir seven years after dam closure. FAO, Sweden Funds-In. Trust. FAO/GCP/MOZ/006/SWE Field Doc. 9. 145p.
- Brower, J.E. and J.H. Zar. 1984. Field and laboratory methods for general ecology. 2nd ed. Wm. C. Brown Publ., Dubuque, Iowa. 226p.
- Dinas Perikanan Daerah Istimewa Aceh. 1989. Laporan Tahun 1989 Dinas Perikanan Propinsi Daerah Istimewa Aceh. Banda Aceh.
- Edmonson, W.T. 1959. Freshwater biology. The second edition. Seattle Printed in The United State of America, 2 nd. by John - Wiley and Sons, Inc. New York, 1959. 1248p.
- Henderson, H.F. and R.L. Welcomme. 1974. The relationship of yield to morphoedaphic index and numbers of fishermen in African inland fisheries. CIFA Ocass. Pap./ Doc. Ocass. CPCA, (1): 19p.



- Holm, G.L., L.W. Weldom and R.D. Blackburn, 1969. Aquatics weeds. *Science* 1 (6): 699 - 709.
- Moreau, J. and De Silva. 1991. Predictive fish yield models for lakes and reservoirs of the Philippines, Sri Lanka and Thailand. FAO Fisheries Technical Paper. No.319. Rome, FAO. 42p.
- Needham, J.G. and Needham P.R. 1963. A guide to study of freshwater biology. Fifth edition, Revised and Enlarged by Holden Day, Inc. San Fransisco, 1963. 108p.
- Nielsen, L.A. and D.L. Johnson. 1985. Fisheries techniques. Am. Fish. Soc., Bethesda, Maryland.
- Pennak, R.W. 1953. Freshwater invertebrates of the United Stated. The Ronald Press-Company. New York.
- Sarnita, A.S. 1971. Problems and control of aquatic weeds in Indonesia open waters. Proc. of the Indonesian Weed Sci. Conference. Bogor, January 29-31. Bogor, Indonesia. p107 - 113.