



## KEANEKARAGAMAN IKAN DI DANAU TOBA FISH DIVERSITY IN LAKE TOBA

Masdiana Sinambela<sup>1\*</sup>, Nia Veronica  
Malau<sup>2</sup>

Unimed, Medan<sup>1\*</sup>

masdiana@unimed.ac.id . Jl. Turi Ujung Gg Pemilu no.6 Medan  
20228, 085262772070, Unimed, Medan

### ABSTRACT

This study was to determine: (1) the classification of fish found in Lake Toba; (2) fish diversity in Lake Toba. This research was conducted in Lake Toba with four research stations. Taking fish using a net 50 m long and 2 m wide, with nets: 3.0 cm x 3.0 cm and 3.5 cm x 3.5 cm. This study is to expose the data contained and found in Lake Toba. The fish found in Lake Toba consist of 3 families, 4 genera and 6 species, namely: Nilem Fish (*Osteochilus hasselti*), Mujahir Fish (*Oreochromis mossambicus*), Nila Fish (*Oreochromis niloticus*), Red Devil Fish (*Amphilophus labiatus*), Louhan Fish (*Amphilophus trimaculatus*) and Kaca Fish (*Parambassis ranga*). The dominant ones are Mujahir Fish (*Oreochromis mossambicus*) as many as 35 fishes and the least is Nilem Fish (*Osteochilus hasselti*) only 1 fish and those found based on interviews with fishermen and fish sellers in traditional markets consisted of Mas fish (*Cyprinus carpio*), Lele fish (*Clarias batrachus*), Betutu fish (*Oxyeleotris marmorata*), Gabus fish (*Channa striata*), Bilih fish (*Mystacoleucus padangensis*), Batak fish (*Neolissochilus thienemanni* & *Tor soro*), Pora-Pora fish (*Puntius binotatus*), Patin fish (*Pangasius djambal*).

**Keywords :** classification, fish, lake

### ABSTRAK

Penelitian ini untuk mengetahui: (1) klasifikasi ikan yang ditemukan di Danau Toba; (2) keanekaragaman ikan di danau Toba. Penelitian ini dilakukan di danau Toba dengan empat stasiun penelitian. Pengambilan ikan dengan menggunakan jaring yang panjangnya 50 m dan lebar 2 m, dengan mata jaring : 3,0 cm x 3,0 cm dan 3.5 cm x 3.5 cm. Penelitian ini untuk mengekspos data yang terdapat dan ditemukan di danau Toba. Ikan yang ditemukan di danau Toba terdiri dari 3 famili, 4 genus dan 6 spesies yaitu: ikan Nilem (*Osteochilus hasselti*), ikan Mujahir (*Oreochromis mossambicus*), ikan Nila (*Oreochromis niloticus*), ikan Red Devil (*Amphilophus labiatus*), ikan Louhan (*Amphilophus trimaculatus*) dan ikan Kaca (*Parambassis ranga*). Yang mendominasi adalah ikan Mujahir (*Oreochromis mossambicus*) sebanyak 35 ikan dan yang paling sedikit adalah ikan Nilem (*Osteochilus hasselti*) hanya 1 ikan dan yang ditemukan berdasarkan hasil wawancara dengan nelayan dan penjual ikan di pasar tradisional terdiri dari ikan Mas (*Cyprinus carpio*), ikan Lele (*Clarias batrachus*), ikan Betutu (*Oxyeleotris marmorata*), ikan Gabus (*Channa striata*), ikan Bilih (*Mystacoleucus padangensis*), ikan Batak (*Neolissochilus thienemanni* & *Tor soro*), ikan Pora-Pora (*Puntius binotatus*), ikan Patin (*Pangasius djambal*).

**Kata Kunci :** klasifikasi, ikan, danau



## PENDAHULUAN

Keanekaragaman ikan di danau Toba merupakan sumberdaya alam yang dapat menambah pemenuhan kebutuhan protein masyarakat yang tinggal di sekitar danau Toba. Kajian keanekaragaman hayati sudah diajarkan dari tingkat SD sampai dengan perguruan tinggi, tetapi keluasan dan kedalaman materinya berbeda sesuai dengan jenjang pendidikannya. Keanekaragam hayati pada suatu ekosistem dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan hidup masyarakat yang berada di wilayah tersebut.

Menurut Barus (2004) mengatakan bahwa semakin lama ikan di danau Toba semakin berkurang. Penelitian dan kajian mengenai ikan di danau Toba masih sangat minim demikian juga informasi mengenai ikan di danau Toba belum banyak diketahui, masih seputar ikan Mas yang ditenakkan di dalam keramba jaring apung. Hal inilah yang mendasari untuk melakukan penelitian yang dapat bermanfaat sebagai sumber informasi mengenai keanekaragaman ikan, klasifikasi, dan ekologi berbagai jenis ikan di perairan danau Toba dan sekaligus sebagai sumber belajar dengan dibuat dalam bentuk "*Booklet*".

Hasil penelitian keanekaragaman ikan yang terdapat di danau Toba masih jarang ditemukan di Perpustakaan, yang penting sebagai sumber informasi. Potensi keanekaragaman ikan yang tinggi dapat digunakan untuk mendukung kehidupan masyarakat sekitar, baik itu sebagai sumber protein juga sebagai sumber pendapatan masyarakat yang berprofesi sebagai nelayan. Berdasarkan uraian di atas maka akan dilakukan penelitian yang berjudul "Keanekaragaman Ikan di Danau Toba". Luas permukaan danau Toba 1.103 km<sup>2</sup>-1.124 km<sup>2</sup>, kedalaman maksimum 500-600 m, panjang garis pantai 294 km dan volume air 256,200 juta m<sup>3</sup> (Lukman, 2010). Komunitas ikan danau Toba terdiri dari 18 jenis (Soerjani 1979). Menurut Kartamihardja (1987) ditemukan ikan sebanyak 13 jenis dan beberapa ikan introduksi baru, seperti ikan mujair dan ikan mas, masing-masing pada tahun 1940 dan 1937 (Sarnita, 1999). Menurut Kartamihardja (1987), tumbuhan air di danau Toba ditemukan sebanyak 14 jenis, terdiri dari jenis-jenis tenggelam berakar di dasar, mencuat berakar di dasar, dan tipe mengapung (Husni, 2013). Tumbuhan berperan sebagai produsen di dalam rantai makanan dan juga sebagai tempat ikan bertelur/memijah.



### **Keanekaragaman Ikan di Danau Toba.**

Danau Toba merupakan danau yang terluas di Indonesia. Danau Toba sebagai sumber daya air yang mempunyai nilai yang sangat penting ditinjau dari fungsi ekologi, hidrologi serta ekonominya. Penelitian di beberapa kawasan danau Toba menunjukkan bahwa populasi plankton dan bentos di danau Toba tergolong rendah (Barus, 2007). Plankton yang terdiri dari fitoplankton dan zooplankton merupakan dasar dalam pembentukan rantai makanan. Jika populasi plankton rendah maka keanekaragaman ikan di danau Toba juga rendah. Hal ini merupakan akibat dari sumber nutrisi utama ikan secara alamiah umumnya adalah berbagai jenis plankton dan bentos. Keanekaragaman nekton dalam hal ini adalah ikan, ditemukan di danau Toba sebanyak 14 spesies. Informasi yang diperoleh dari nelayan setempat bahwa jenis ikan yang akhir-akhir ini sering didapat adalah ikan mujahir (*Tilapia mossambica*), ikan kepala timah (*Aplocheilichthys panchax*), ikan seribu (*Lebistes reticulatus*), ikan gurami (*Osphronem usgoramy*), ikan sepat (*Trichogaster trichopterus*), ikan gabus (*Channa striata*), ikan lele (*Clarias batrachus*), ikan mas (*Cyprinus carpio*), dan ikan nila. Ada satu jenis ikan endemik yaitu “ihan” (*Neolissochilus thienemanni*). Jenis ikan ini berdasarkan kriteria *International Union for the Conservation of Nature* (IUCN) sudah terancam punah (*endangered*) (Husni, 2013). Menurut Chyntia (2016) ditemukan 10 spesies ikan, yaitu *Cyprinus carpio*, *Osteochilus hasselti*, *Mystacoleucus padangensis*, *Oxyeleotris marmorata*, *Channa striata*, *Oreochromis mossambica*, *Oreochromis niloticus*, *Chandra borvensis*, *Clarias batrachus* dan *Cherax quadricarinatus*. Dengan adanya faktor biotik seperti tumbuhan air dapat diketahui bahwa perairan masih mendukung kelangsungan hidup organisme akuatik di dalamnya seperti ikan. Indeks keanekaragaman dan keseragaman jenis ikan di Danau Toba Pulau Samosir tergolong kategori rendah, sedangkan indeks dominansinya tergolong dalam kategori tinggi. Secara umum kelimpahan ikan terbesar yang tertangkap nelayan di Danau Toba Pulau Samosir adalah jenis *Chandra borvensis* dengan kelimpahan relatif sebesar 97,10%.



## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di danau Toba, lokasi penelitian ditentukan berdasarkan rona lingkungan perairan sehingga ditetapkan 4 stasiun penelitian.. Penelitian ini telah dilakukan pada bulan Pebruari sampai dengan Mei 2021. Danau merupakan salah satu ekosistem yang daerahnya relatif kecil dibandingkan dengan habitat laut dan daratan. Ekosistem danau terdiri dari faktor abiotik (fisika dan kimia) dan faktor biotik (produsen, konsumen dan dekomposer/pengurai), yang membentuk hubungan timbal balik. Danau mempunyai wilayah yang luas dengan aliran tertentu dimana tumbuhan hanya pada daerah pinggir saja (Barus, 2004).

Pengambilan ikan pada stasiun penelitian dengan menggunakan jaring yang berukuran: Panjang (P) 50 m , Lebar (L) 2 m, dengan mata jaring : 3,0 cm x 3,0 cm dan 3.5 cm x 3.5 cm. Pengambilan sampel dimulai jam 08.00 sampai dengan jam 16.00, sebanyak 2 kali pengambilan sampel pada setiap stasiun. Jenis ikan yang ditemukan difoto dan diidentifikasi di laboratorium Biologi FMIPA Unimed dengan menggunakan buku identifikasi Sulistiono *et al*, 1993. Hasil penelitian sampel ikan kemudian dilakukan dokumentasi/pengambilan foto/gambar di habitat asli spesies untuk mempermudah melakukan identifikasi. Untuk memperoleh data yang lebih akurat maka peneliti juga mewawancarai sekaligus melihat ikan tangkapan nelayan mengenai jenis ikan yang mereka temukan dan juga pergi ke pasar tradisional untuk mewawancarai para penjual ikan dan melihat jenis ikan yang dijual dari hasil tangkapan nelayan di sekitar danau Toba.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Data Hasil Penelitian Ikan

Jenis ikan yang ditemukan pada setiap stasiun di danau Toba dapat dilihat pada tabel 1.

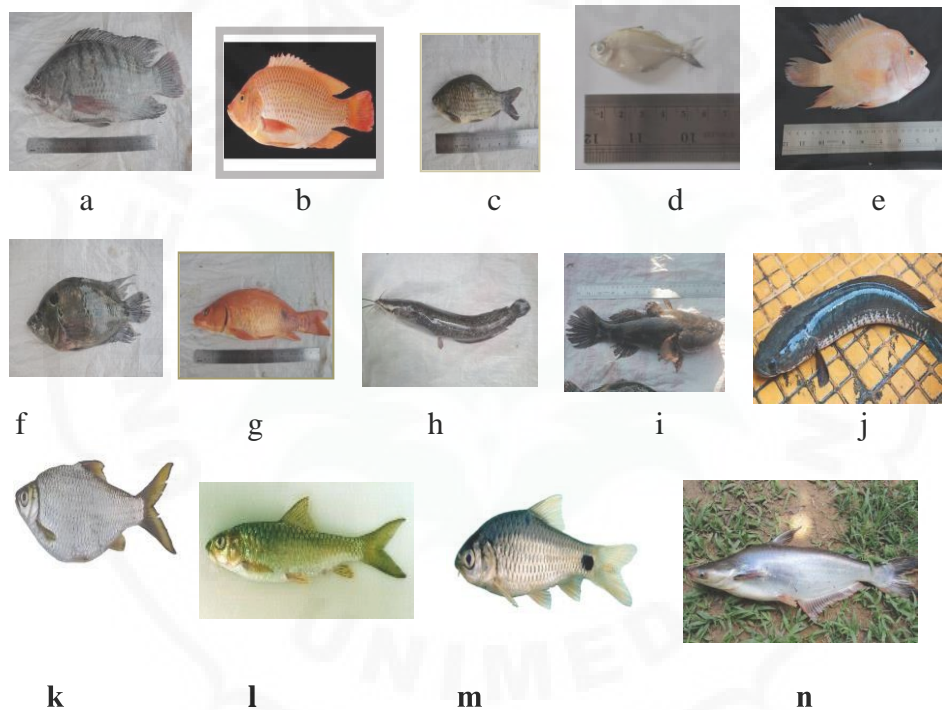
Tabel 1. Ikan Yang Ditemukan pada Setiap Stasiun Penelitian

No	Famili	Genus	Spesies	Jumlah ikan di stasiun			
				I	II	III	IV
1	Cyprinidae	<i>Osteochilus</i>	<i>Osteochilus hasselti</i>			1	
2	Cichlidae	<i>Oreochromis</i>	<i>Oreochromis</i>		19	10	6



			<i>mossambicus</i>				
3			<i>Oreochromis niloticus</i>	1	3		
4	Amphilophus		<i>Amphilophus labiatus</i>	2	3	3	2
5			<i>Amphilophus trimaculatus</i>			2	
6	Ambassidae	Parambassis	<i>Parambassis ranga</i>			2	
		<b>Jumlah</b>		<b>3</b>	<b>25</b>	<b>18</b>	<b>8</b>

Jenis ikan yang ditemukan di danau Toba dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Jenis ikan di danau Toba

Keterangan gambar: a. *Oreochromis mossambicus*, b. *Oreochromis niloticus*, c. *Osteochilus hasselti*, d. *Parambassis ranga*, e. *Amphilophus labiatus*, f. *Amphilophus trimaculatus*, g. *Cyprinus carpio*, h. *Clarias batrachus*, i. *Oxyeleotris marmorata*, j. *Channa striata*, k. *Mystacoleucus padangensis*, l. *Neolissochilus thienemanni* & *Tor soro*, m. *Puntius binotatus*, n. *Pangasius djambal*.

Klasifikasi ikan yang ditemukan dari hasil pengambilan sampel di danau Toba, hasil wawancara dengan nelayan, dan dari observasi ke penjual ikan hasil tangkapan nelayan dapat dilihat pada tabel 2.





Tabel 2. Klasifikasi Ikan Yang Ditemukan di Danau Toba

Phylum	Kelas	Ordo	Famili	Genus	Spesies
Chordata	Actinopterygii	Perciformes	Cichlidae	<i>Oreochromis</i>	<i>Oreochromis mossambicus</i>
					<i>Oreochromis niloticus</i>
				<i>Amphilophus</i>	<i>Amphilophus labiatus</i>
					<i>Amphilophus trimaculatus</i>
				<i>Parambassis</i>	<i>Parambassis ranga</i>
				<i>Channa</i>	<i>Channa striata</i>
				<i>Mystacoleucis</i>	<i>Mystacoleucis padangensis</i>
				<i>Neolissochilus</i>	<i>Neolissochilus thienemanni &amp; Tor soro</i>
				<i>Puntius</i>	<i>Puntius binotatus</i>
				<i>Pangasius</i>	<i>Pangasius djambal</i>
				<i>Cyprinus</i>	<i>Cyprinus carpio</i>
				<i>Osteochillus</i>	<i>Osteochillus hasselti</i>
				<i>Clarias</i>	<i>Clarias batrachus</i>
				<i>Oxyeleotris</i>	<i>Oxyeleotris marmorata</i>

Berdasarkan tabel 2 dapat diketahui bahwa ikan yang ditemukan di danau Toba terdiri dari 1 Phylum, 3 kelas, 3 famili, 7 ordo, 12 genus, dan 14 spesies. Pengambilan sampel di stasiun I desa Lumban Siantar Sipinggian yang terletak pada koordinat 2°27'38,70" LU dan 98°53'54,65" BT, terdapat 1 famili, 2 genus, dan 2 spesies ikan yaitu ikan nila (*Oreochormis niloticus*) dan ikan Red devil (*Amphilophus labiatus*). Pada stasiun II desa Hatoguan terletak pada koordinat 2°32'14,0" LU dan 98°47'23,8" BT ditemukan 1 famili, 2 genus, dan 2 spesies yaitu ikan mujahir (*Oreochormis mossambicus*) dan ikan nila (*Oreochormis niloticus*). Pada stasiun III desa Hutnamora terletak pada koordinat 2°35'18,1" LU dan 98°43'11,2" BT ditemukan 3 famili, 4 genus, dan 5 spesies yaitu ikan Mujahir (*Oreochormis mossambicus*), ikan Red Devil (*Ampilophus labiatus*),



Ikan Kaca (*Parambassiranga*), Ikan Louhan (*Amphilophus trimaculatus*), Ikan Nilem (*Osteochilus hasselti*). Pada stasiun IV desa Sakkal terletak pada koordinat 2°44'11,9" LU dan 98°45'14,2" BT ditemukan 1 famili, 2 genus, dan 3 spesies yaitu ikan nila (*Oreochormis mossambicus*), ikan nila (*Oreochormis niloticus*) dan ikan Red devil (*Amphilophus labiatus*).

Tabel 3. Jumlah Ikan Yang Ditemukan di Danau Toba

No	Nama Spesies	Jumlah (n)
1	<i>Oreochromis mossambicus</i>	35
2	<i>Oreochromis niloticus</i>	4
3	<i>Osteochilus hasselti</i>	1
4	<i>Parambassis ranga</i>	2
5	<i>Amphilophus labiatus</i>	10
6	<i>Amphilophus trimaculatus</i>	2
Jumlah		54

Jumlah ikan yang diperoleh pada stasiun I berjumlah 3 ekor, Stasiun II berjumlah 25 ekor, Stasiun III berjumlah 21, dan stasiun 4 berjumlah 8 ekor. Perbedaan jumlah spesies terdapat pada stasiun pengamatan.

Pengambilan sampel di semua stasiun penelitian memperoleh 6 jenis ikan yaitu: 1. Ikan Mujahir (*Oreochormis mossambicus*), 2. Ikan Nila (*Oreochormis niloticus*), 3. Ikan Nilem (*Osteochilus hasselti*), 4. Ikan Kaca (*Parambassis ranga*), 5. Ikan Red Devil (*Amphilophus labiatus*), 6. Ikan Louhan (*Amphilophus trimaculatus*), Dari hasil wawancara dengan nelayan dan penjual ikan di pasar tradisional maka diperoleh 8 jenis ikan dimulai no.7 sampai dengan no 14, yaitu: 7, Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) 8. Ikan Lele (*Clarias batrachus*) 9. Ikan Betutu (*Oxyeleotris marmorata*), 10. Ikan Gabus (*Channa striata*), 11. Ikan Bilih (*Mystacoleucus padangensis*) 12. Ikan Batak (*Neolissochilus thienemanni* & *Tor soro*) 13. Ikan Pora-Pora (*Puntius binotatus*) 14. Ikan Patin (*Pangasius djambal*).

### Pembahasan

Dari empat stasiun pengamatan Ikan Mujahir dan Ikan Red devil mendominasi dari segi jumlah tangkapannya dibandingkan dengan jenis ikan lainnya seperti Ikan Nilem (*Osteochilus hasselti*) yang paling sedikit ditemukan. Adanya dominasi ikan dari family cichlidae ini dikarenakan jenis ikan ini hidup secara bergerombol, dan merupakan jenis ikan yang sangat toleran, walaupun kedua jenis ikan ini merupakan jenis ikan introduksi, dimana proses introduksi



tersebut sudah berlangsung sejak lama dan sudah beradaptasi sehingga menjadikan ikan ini mudah berkembangbiak. Adanya spesies hasil introduksi yang mendominasi suatu perairan akan mengakibatkan rendahnya tingkat keanekaragaman ikan, hal ini disebabkan dengan adanya jenis yang mendominasi karena lebih adaptif maka spesies lain tidak mampu bersaing dengannya yang akhirnya mengarah pada tidak stabilnya suatu komunitas bahkan menjadikan komunitas tersebut menjadi tertekan (Krebs, 1972). Menurut Abdurahim *et al* (2004), keberadaan suatu jenis ikan dalam suatu perairan sangat dipengaruhi oleh adanya predator dan kompetitor. Spesies yang ditemukan pada semua stasiun penelitian tidak sama jumlahnya, kemungkinan disebabkan oleh kondisi habitat, vegetasi heterogen, keadaan cuaca saat pengambilan sampel, dan faktor biotik, maupun abiotik (fisik dan kimia) (Siregar, 2016). Keanekaragaman ikan di stasiun I sangat sedikit, disebabkan oleh kondisi biotik dan abiotik.

Kondisi biotiknya yaitu banyak ditemukan enceng gondok dan disepanjang pinggirannya stasiun penelitian. Enceng gondok adalah tumbuhan invasif yang sangat toleran terhadap berbagai keadaan lingkungan. Enceng gondok dapat mempengaruhi ekosistem, dengan menurunkan jumlah spesies asli, serta menimbulkan dampak negatif terhadap aspek sosial ekonomi (Hestimaya, 2010). Faktor abiotik akibat pemukiman penduduk di sekitar stasiun penelitian, sehingga pada saat pengambilan sampel banyak ditemukan sampah di permukaan air. Menurut Nababan (2020) bahwa kandungan fosfat dan nitrat yang diperoleh mempengaruhi kesuburan danau Toba di desa Sipinggian kecamatan Nainggolan kabupaten Samosir, dengan unsur hara yang rendah kadarnya akan menyebabkan rendahnya keanekaragaman ikannya. Keanekaragaman ikan di stasiun II juga rendah yang disebabkan oleh banyaknya enceng gondok dan keramba jaring apung. Sisa-sisa pemberian pakan dan limbah dari keramba dapat mempengaruhi parameter fisika - kimia perairan yang akhirnya akan mempengaruhi kesuburan perairan (Kamali, 2004).

Keanekaragaman jenis ikan pada keempat stasiun, lebih banyak ditemukan di stasiun III, hal ini disebabkan lebih sedikit keramba jaring apung dan pemukiman warga di sekitarnya. Menurut Sembiring (2009) bahwa faktor fisika kimia yang baik di kecamatan pangururan akan berpengaruh terhadap keanekaragaman





ikannya. Keanekaragaman jenis ikan rendah di stasiun IV, ditemukan sedikit enceng gondok, pemukiman penduduk, dan pembudidayaan ikan dalam keramba jaring apung. Banyak ditemukan batu dari yang kecil hingga yang berukuran besar dengan kondisi tanah yang sedikit berlumpur. Menurut Tumanggor (2017) bahwa kondisi perairan kecamatan Simanindo sudah tercemar sehingga mempengaruhi keanekaragaman ikan di dalamnya.

Menurut Odum (1994) bahwa keanekaragaman jenis dipengaruhi oleh pembagian atau penyebaran individu dalam setiap jenisnya, karena suatu komunitas walaupun banyak jenisnya tetapi bila penyebaran tidak merata maka keanekaragaman jenis dinilai rendah. Menurut Krebs (1985) bahwa indeks keanekaragaman menyatakan kekayaan spesies dalam komunitas dan memperlihatkan keseimbangan dalam pembagian individu per spesies. Kurangnya jumlah spesies yang ditemukan bahkan kurangnya jumlah spesies yang endemik yang ditemukan di danau Toba bisa dikarenakan kurang optimalnya alat tangkap yang digunakan dan juga keterbatasan waktu serta luas areal yang dijadikan lokasi pengamatan hanya sebagian kecil dari luas keseluruhan .

## KESIMPULAN

Keanekaragaman ikan yang ada di danau Toba terdiri dari 14 spesies. Ikan yang ditemukan di danau Toba berdasarkan hasil pengambilan sampel di stasiun penelitian ada 6 spesies terdiri dari Ikan Nilem (*Osteochilus hasselti*), Ikan Mujahir (*Oreochromis mossambicus*), Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*), Ikan Red Devil (*Amphilophus labiatus*), Ikan Louhan (*Amphilophus trimaculatus*) dan Ikan Kaca (*Parambassis ranga*), dan yang ditemukan berdasarkan hasil wawancara dengan nelayan dan penjual ikan di pasar tradisional ada 8 spesies terdiri dari Ikan Mas (*Cyprinus carpio*), Ikan Lele (*Clarias batrachus*), Ikan Betutu (*Oxyeleotris marmorata*), Ikan Gabus (*Channa striata*), Ikan Bilih (*Mystacoleucus padangensis*), Ikan Batak (*Neolissochilus thienemanni* & *Tor soro*), Ikan Pora-Pora (*Puntius binotatus*), . Ikan Patin (*Pangasius djambal*).

## DAFTAR PUSTAKA

Abdurahim., Wargasamita., & Soewelo. (2004). Kelimpahan dan Sebaran Longitudinal Ikan-Ikan di Sungai Cidanau Banten. *Jurnal Iktiologi*



*Indonesia*, 4 (2): 57-60.

- Barus, T. A. 2004. *Pengantar Limnologi Studi Tentang Ekosistem Air Daratan*. USU Press. Medan.
- Barus, 2007. *Keanekaragaman Hayati Ekosistem Danau Toba dan Upaya Pelestariannya*. Medan: Fakultas FMIPA USU.
- Chyntia, F. 2016. Pemetaan Keanekaragaman dan Kelimpahan Ikan di Danau Toba Pulau Samosir. *Skripsi*. Universitas Negeri Medan.
- Hestimaya E. 2010. Studi ikhtiofauna di Danau Lido, Kabupaten Bogor Jawa Barat. *skripsi*. Bogor (ID):Institut Pertanian Bogor.
- Husni, S., Lukman., Ridwansyah, I. 2013. Penelusuran Ulang Potensi Suaka perikanan di Danau Toba. *Prosiding Pemaparan Hasil Penelitian Puslit Geoteknologi*. LIPI.
- Kamali, D. 2004. Kelimpahan Fitoplankton pada Keramba Jaring Apung di Teluk Harun Lampung. *Respository Institut Pertanian Bogor*. IPB.
- Krebs, C. J. 1995. *Ecology: The Experimental Analysis of Distribution and Abundance*. New York: Harper & Row Publishers.
- Lukman. 2010 . Faktor-faktor pertimbangan dalam penetapan tata ruang perairan danau Studi Kasus Danau Toba. *Prosiding Seminar Nasional Limnologi V* (h. 354-369. Pusat Penelitian Limnologi-LIPI.
- Nababan, D, N. 2020. Produktivitas Primer Perairan Danau Toba di Desa Sipinggan Kecamatan Nainggolan Kabupaten Samosir. *Skripsi*. Universitas Sumatera Utara.
- Siregar, Z, A. 2016. Keanekaragaman dan Konservasi Status Capung di Kampus Hijau Universitas Universitas Sumatera
- Sulistiono., Raharjo, M, F., Ridwan, A., Murniarti, B., Djaja, S, S., & M, Mukhalis. 1993. *Identifikasi Ikan di Indonesia*. Insitut Pertanian Bogor: Pusat Antar Universitas Ilmu Hayat Insitut Pertanian Bogor.
- Tumanggor, G, A. 2017. Studi Kualitas Air Danau Toba di Pantai Sibolazi Desa Simanindo Kabupaten Samosir Sumatera Utara. *Respositori Usu*. Universitas Sumatera Utara.