

## KEANEKARAGAMAN JENIS IKAN DI DANAU LUT TAWAR KABUPATEN ACEH TENGAH

Devi Maila Sari<sup>1)</sup>, Eita Agustina<sup>2)</sup>, Eva Nauli Taib<sup>3)</sup>

<sup>123)</sup>Program Studi Pendidikan Biologi FTK UIN Ar-Raniry Banda Aceh  
Email: devimailasari5@gmail.com

### ABSTRAK

Danau lut Tawar merupakan danau terbesar di Aceh. Danau Lut Tawar memiliki keanekaragaman biota baik flora maupun fauna salah satunya adalah ikan. Penelitian tentang Keanekaragaman Jenis ikan di Danau Lut Tawar Kabupaten Aceh Tengah telah dilakukan pada bulan Mei 2018. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keanekaragaman jenis ikan yang terdapat di Danau Lut Tawar. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kombinasi antara *Belt transect* (transek sabuk) dengan *Survei eksploratif*. Hasil penelitian diketahui bahwa di Danau Lut Tawar terdapat 21 jenis ikan, yang tergolong dalam 10 familia, dari 21 jenis ikan yang terdapat di Danau Lut Tawar Kabupaten Aceh Tengah terdapat 2 jenis ikan endemik yaitu *Rasbora tawarensis* dan *Poropuntius tawarensis*. Keanekaragaman jenis ikan di Danau Lut Tawar Kabupaten Aceh Tengah tergolong sedang, hal tersebut ditandai dengan nilai indeks keanekaragaman  $H' = 1,8065$ .

**Kata kunci:** Keanekaragaman Jenis Ikan, Danau Lut Tawar, Kabupaten Aceh Tengah.

### PENDAHULUAN

Ikan merupakan kelompok hewan bertulang belakang (vertebrata) tergolong superkelas Pisces yang hidup di air, dimana air tersebut merupakan medium sebagai tempat tinggalnya. Ikan mempunyai ciri morfologi permukaan tubuh yang licin berlendir, ditutupi oleh sisik yang berfungsi melindungi dan menjaga keseimbangan tubuhnya dari arus air yang disebabkan oleh angin, umumnya alat pernafasannya berupa insang, tubuhnya mempunyai sirip yang berfungsi untuk bergerak dan berenang. (Andi Iqbal Burhanuddin, 2014).

Keanekaragaman ikan di Indonesia masuk kedalam urutan kedua setelah Brazil. Indonesia mempunyai keanekaragaman ikan yang sangat tinggi terutama ikan laut, sedangkan ikan air tawar jumlahnya sekitar 1.300 spesies dengan 0,72 spesies/1.000 km. Perairan tawar, ikan tersebar di danau, sungai, rawa, gambut dan juga di perairan payau. Penyebaran ikan tawar tersebut terbatas oleh luas dan panjang dari perairan, air terjun, bendungan alami dan

kondisi faktor fisik-kimianya. (Andi Iqbal Burhanuddin, 2014).

Keanekaragaman ikan di danau Indonesia mempunyai biota eksotik ikan di dalamnya. Biota eksotik saat ini paling tidak terdapat 16 jenis eksotik ikan dari luar negeri yang secara sengaja dimasukkan kedalam danau. Sebagaimana ikan eksotik tersebut tidak berdampak terhadap keanekaragaman ikan lokal akan tetapi kebanyakan menyebabkan kerusakan permanen terhadap ikan lokal. Ikan lele dumbo telah menyingkirkan 2 jenis lele yang umum ditemukan di Indonesia seperti *Claris batrachus* dan *Claris melanoderma* di danau-danau Indonesia. (Jatna Supriatna, 2008).

Danau Lut Tawar adalah danau terbesar di Aceh yang letaknya berada di dataran tinggi Gayo (Takengon), Kabupaten Aceh Tengah, Provinsi Aceh. Luas Danau Lut Tawar kira-kira 5.472 hektar dengan panjang 17 km dan lebar 3,219 km. Volume airnya kira-kira 2.537.483.884 m<sup>3</sup> (2,5 triliun liter). Danau ini mempunyai arti penting bagi kehidupan masyarakat salah satunya sebagai sumber mata

pencaharian menangkap ikan dan budidaya ikan, karena terdapat banyaknya keanekaragaman jenis ikan yang terdapat di Danau Lut Tawar tersebut. Selain menangkap ikan masyarakat juga memanfaatkan Danau Lut Tawar sebagai budidaya ikan dengan keramba.

Budidaya ikan dengan keramba adalah salah satu kegiatan memasukkan ikan secara sengaja ke dalam suatu perairan. Dari segi ekonoi keramba dapat membantu ekonomi masyarakat setempat. Namun disisi lain hal tersebut berdampak terbalik terhadap kondisi perairan. perubahan kualitas air berasal dari hasil proses metabolisme organisme akuatik, penumpukan senyawa-senyawa organik dan anorganik dari jasad organisme akuatik yang telah mati maupun penumpukan sisa-sisa pellet yang digunakan sebagai pakan ikan keramba tersebut. (Sudoyo Lumban Tobing, 2014). Aktivitas keramba juga menambah komposisi jenis ikan asing di Danau Lut Tawar seperti ikan nila, ikan mas dan ikan lele. Keberadaan ikan asing juga membawa dampak negatif bagi ikan-ikan lokal lainnya, hal ini disebabkan karena terjadinya kompetisi dalam mendapatkan makanan dan pemanfaatan habitat, kegagalan mendapatkan pasangan dan lain sebagainya.

Berdasarkan permasalahan tersebut maka perlu dilakukan penelitian tentang keanekaragaman ikan di Danau Lut Tawar tersebut. Mengingat pentingnya dilakukan penelitian keanekaragaman ikan di Danau Lut Tawar untuk mendapatkan data base yang diharapkan dapat dijadikan referensi.

## METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah menggunakan metode kombinasi antara *Belt transect* (transek sabuk) dengan *Survei eksploratif*.

### Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Danau Lut Tawar Kabupaten Aceh Tengah. Kegiatan pengambilan data penelitian dilakukan pada bulan Mei 2018.

### Alat dan Bahan Penelitian

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari peralatan untuk peralatan dokumenter kegiatan pada saat penelitian. Alat dan bahan yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Alat dan Bahan yang Digunakan dalam Penelitian Keanekaragaman Jenis Ikan di Danau Lut Tawar Kabupaten Aceh Tengah

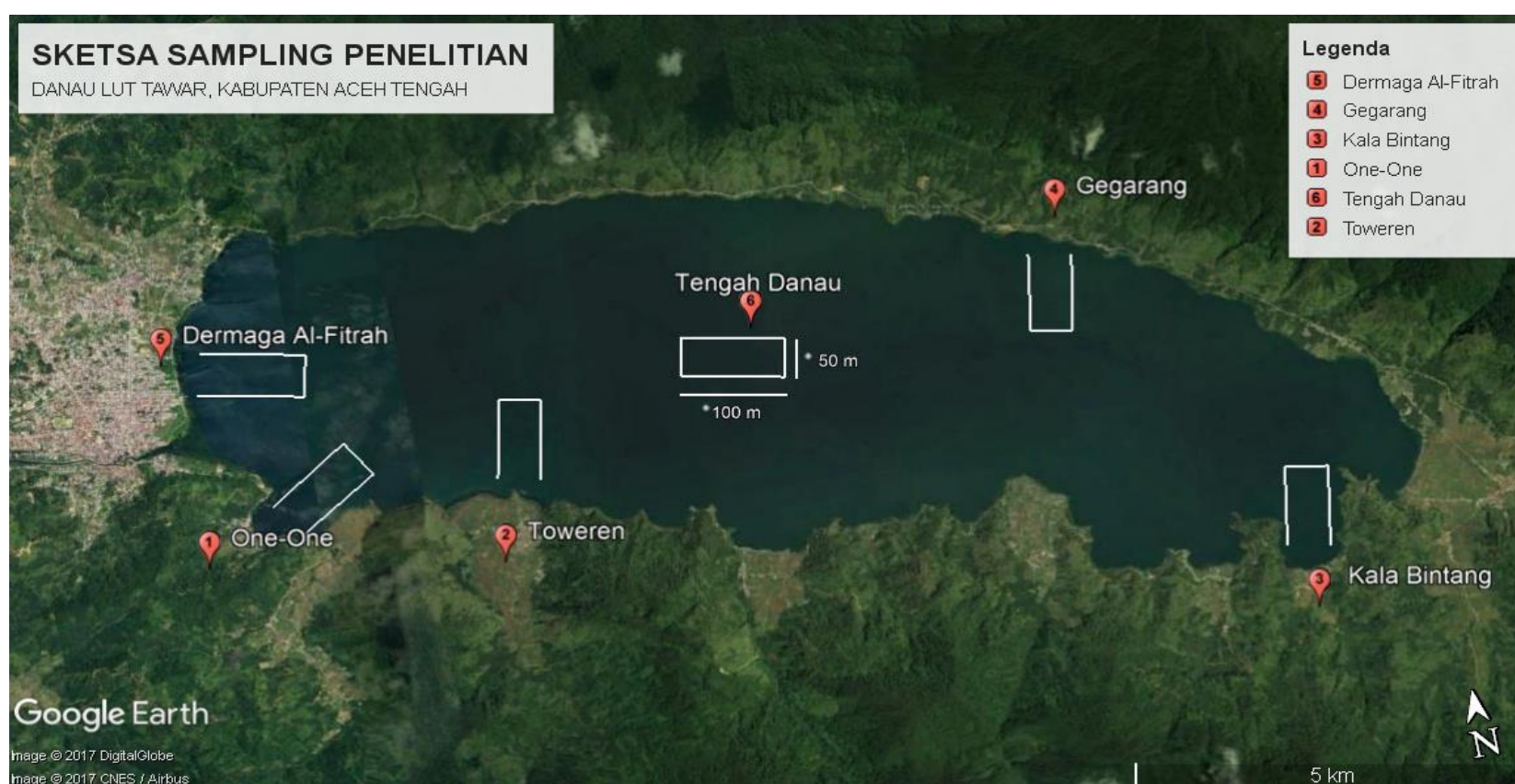
| No           | NamaAlat             | Fungsi   |
|--------------|----------------------|--|
| <b>Alat</b>  |                      |  |
| 1            | Termometer air       | Untuk mengukur suhu air                                  |
| 2            | Secchi disk          | Untuk mengukur kedalaman                                 |
| 3            | Alat tulis           | Untuk mencatat hal-hal yang diperlukan dalam pengamatan  |
| 4            | Jaring insang        | Untuk menangkap ikan                                     |
| 5            | Pancing              | Untuk menangkap ikan                                     |
| 6            | Saringan ikan        | Untuk menangkap ikan                                     |
| 7            | Roll meter           | Untuk mengukur jarak atau panjang                        |
| 8            | Instrumen Penelitian | Untuk mengukur dan mengumpulkan data                     |
| 9            | Refraktometer        | Untuk mengukur kadar salinitas air                       |
| 10           | Secchi disk          | Untuk mengukur kedalaman                                 |
| 11           | pH Meter             | Untuk pengaukuran pH air                                 |
| 12           | GPS                  | Untuk menentukan titik koordinat di lokasi pengamatan    |
| 13           | Lux meter            | Untuk mengukur intensitas cahaya                         |
| 14           | Kamera digital       | Untuk mendokumentasi objek yang akan diteliti yaitu ikan |
| <b>Bahan</b> |                      |  |

|    |               |   |
|----|---------------|---|
| 20 | Sarung tangan | Untuk melindungi tangan saat penelitian |
| 21 | Masker        | Untuk melindungi wajah saat penelitian  |

### Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan menentukan lokasi penelitian menjadi 6 stasiun pengamatan. Penentuan lokasi dengan mempertimbangkan lokasi penelitian berdasarkan faktor fisik lingkungan perairan Danau Lut Tawar tersebut seperti stasiun 1 di Desa One-One adanya keramba, stasiun 2 di Desa Toweren adanya aktivitas pertanian dan pembuangan sampah rumah tangga, stasiun 3 di Desa Kala Bintang sebagai tempat lokasi wisata,

stasiun 4 di Desa Gegarang tidak adanya pemukiman warga dan lokasinya masih bersih dan terjaga, stasiun 5 Dermaga Al-Fatih dan stasiun 6 di tengah danau yang berada di tengah Danau Lut Tawar. Pengumpulan data dimulai dengan cara peletakan *Belt transek* pada masing-masing stasiun pengamatan seperti pada Gambar 3.2. Panjang *Belt Transect* yang digunakan adalah 100 m sedangkan lebarnya 50 m.



Gambar 3.2 Sketsa Penelitian

### Analisis Data

Identifikasi dilakukan dengan menggunakan buku-buku yang terkait dengan identifikasi ikan diantaranya: Kottelat *et al.* (1993), Muchlisin (2008) dan untuk informasi nama yang tepat merujuk ke laman website [www.fishbase.org](http://www.fishbase.org). Sedangkan nama lokal diperoleh dengan melakukan wawancara langsung dengan masyarakat nelayan sekitar danau.. Penghitungan keanekaragaman (*Diversity Indeks*) dilakukan dengan menggunakan Indeks Diversitas Shannon-Wiener ( $\hat{H}$ ) sebagai berikut:

$$\hat{H} = -\sum p_i \ln p_i$$

$$p_i = \frac{n_i}{N}$$

dimana: Keterangan :

$n_i$  = Jumlah individu spesies ke  $i$

$N$  = Jumlah individu seluruh spesies

$H'$  = Indeks keragaman spesies (Ferianita, Fachrul M. 2007)

Dengan ketentuan menurut Krebs (1985); Apabila  $\hat{H} > 3$  indeks keanekaragaman tinggi,  $\hat{H} 2 - 3$  indeks keanekaragaman sedang, dan  $\hat{H} < 2$  indeks keanekaragaman rendah

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Jenis, Familia dan Keanekaragaman Jenis Ikan di Danalu Lut Tawar

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan jumlah jenis ikan yang terdapat di Danau Lut Tawar Kabupaten Aceh Tengah yaitu 21 jenis ikan dari 10 familia. Dari 21 jenis ikan terdapat 2 ikan endemik yaitu *Rasbora tawarensis* dan *Poropuntius tawarensis*. Jumlah jenis ikan yang paling banyak didapatkan di Danau Laut Tawar Kabupaten Aceh Tengah terdapat di stasiun II yaitu Desa Toweren dengan jumlah 19 jenis ikan, selanjutnya di Desa Kala Bintang 17 jenis ikan, selanjutnya di Desa Gegarang 16 jenis ikan, selanjutnya di Desa One-One dan Dermaga Al-Fitrah 15 jenis ikan, dan di Tengah Danau Lut Tawar terdapat 12 jenis ikan.

Jenis ikan yang paling banyak didapatkan di Danau Laut Tawar Kabupaten Aceh Tengah terdiri dari ikan asli diantaranya yaitu ikan depik (*Rasbora tawarensis*), ikan kawan (*Poropuntius tawarensis*), relo (*Rasbora argyrotaenial*) dan ikan eas (*Rasbora sumatrana*) sedangkan jumlah ikan yang paling banyak didapatkan di Danau Laut Tawar Kabupaten Aceh Tengah terdiri dari ikan introduksi diantaranya yaitu ikan nila (*Oreochromis niloticus*), ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*), dan ikan bontok (*Poecilia reticulata*).

Jenis ikan yang terdapat di Danau Lut Tawar Kabupaten Aceh Tengah dapat dilihat pada Tabel 2.

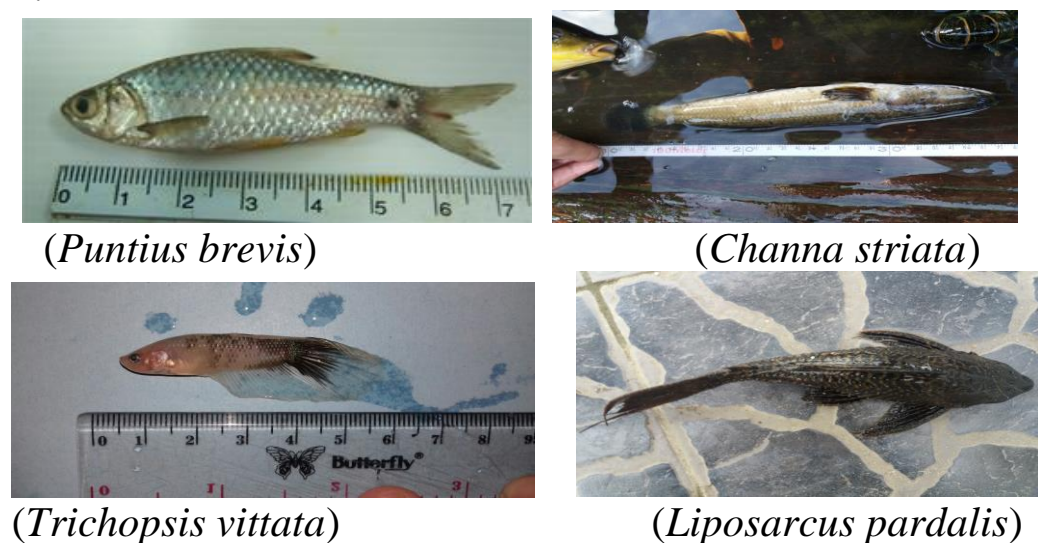
|     | Nama Ilmiah                    | Nama Daerah       | Stasiun Pengamatan    | Status          |
|-----|--------------------------------|-------------------|-----------------------|-----------------|
| 1.  | <i>Aphanius punctatus</i>      | Ikan Kepala Timah | I, II, III, IV, V, VI | Lokal           |
| 2.  | <i>Channa striata</i>          | Ikan Badu         | II, III, IV, V, VI    | Introduksi      |
| 3.  | <i>Carassius auratus</i>       | Ikan Bawal        | I, II, III, V,        | Introduksi      |
| 4.  | <i>Oreochromis mossambicus</i> | Ikan Mujair       | I, II, III, IV, V, VI | Introduksi      |
| 5.  | <i>Oreochromis niloticus</i>   | Ikan Nila         | I, II, III, IV, V, VI | Introduksi      |
| 6.  | <i>Clarias gariepinus</i>      | Ikan Lele Dumbo   | I, II, III, IV, V, VI | Introduksi      |
| 7.  | <i>Cyprinus carpio</i>         | Ikan Mas Dumbo    | III                   | Introduksi      |
| 8.  | <i>Osteochilus kappeni</i>     | Ikan Palau        | I,II, III, IV, V      | Lokal           |
| 9.  | <i>Osteochilus vittatus</i>    | Ikan Peres        | I, II, III, IV, V, VI | Lokal           |
| 10. | <i>Poropuntius tawarensis</i>  | Ikan Kawan        | I, II, III IV, V, VI  | Lokal (Endemik) |
| 11. | <i>Puntius brevis</i>          | Ikan Keperas      | I, II, III, IV, V, VI | Lokal           |
| 12. | <i>Rasbora argyrotaenial</i>   | Ikan Relo         | I, II, III, IV, V, VI | Lokal           |
| 13. | <i>Rasbora sumatrana</i>       | Ikan Eas          | I, II III, IV, V, VI  | Lokal           |
| 14. | <i>Rasbora tawarensis</i>      | Ikan Depik        | I, II, III, IV, V, VI | Lokal (Endemik) |
| 15. | <i>Liposarcus pardalis</i>     | Ikan Sapu-Sapu    | V                     | Introduksi      |
| 16. | <i>Trichogaster sp</i>         | Ikan Sepat        | I, II, III, VI, V, VI | Introduksi      |
| 17. | <i>Trichopsis vittata</i>      | Ikan Laga         | II, III,              | Introduksi      |
| 18. | <i>Betta sp</i>                | Ikan Cupang       | II                    | Introduksi      |



|     | Nama Ilmiah                 | Nama Daerah     | Stasiun Pengamatan    | Status     |
|-----|-----------------------------|-----------------|-----------------------|------------|
| 19. | <i>Poecilia reticulata</i>  | Ikan Bontok     | I, II, III, IV, V, VI | Introduksi |
| 20  | <i>Xiphophorus hellerii</i> | Ikan Mas Pedang | III, IV, V, VI        | Introduksi |
| 21. | <i>Monopterus albus</i>     | Ikan Belut      | II                    | Introduksi |

Tabel 2. Jenis Ikan di Danau Lut Tawar Kabupaten Aceh Tengah

Beberapa Jenis ikan yang terdapat di Danau Lut Tawar Kabupaten Aceh dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Beberapa Jenis Ikan di Danau Lut Tawar Kabupaten Aceh Tengah

Familia, jenis dan keanekaragaman Jenis Ikan di Danau Lut Tawar Kabupaten Aceh Tengah dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Famili dan Keanekaragaman Jenis Ikan di Danau Lut Tawar Kabupaten Aceh Tengah

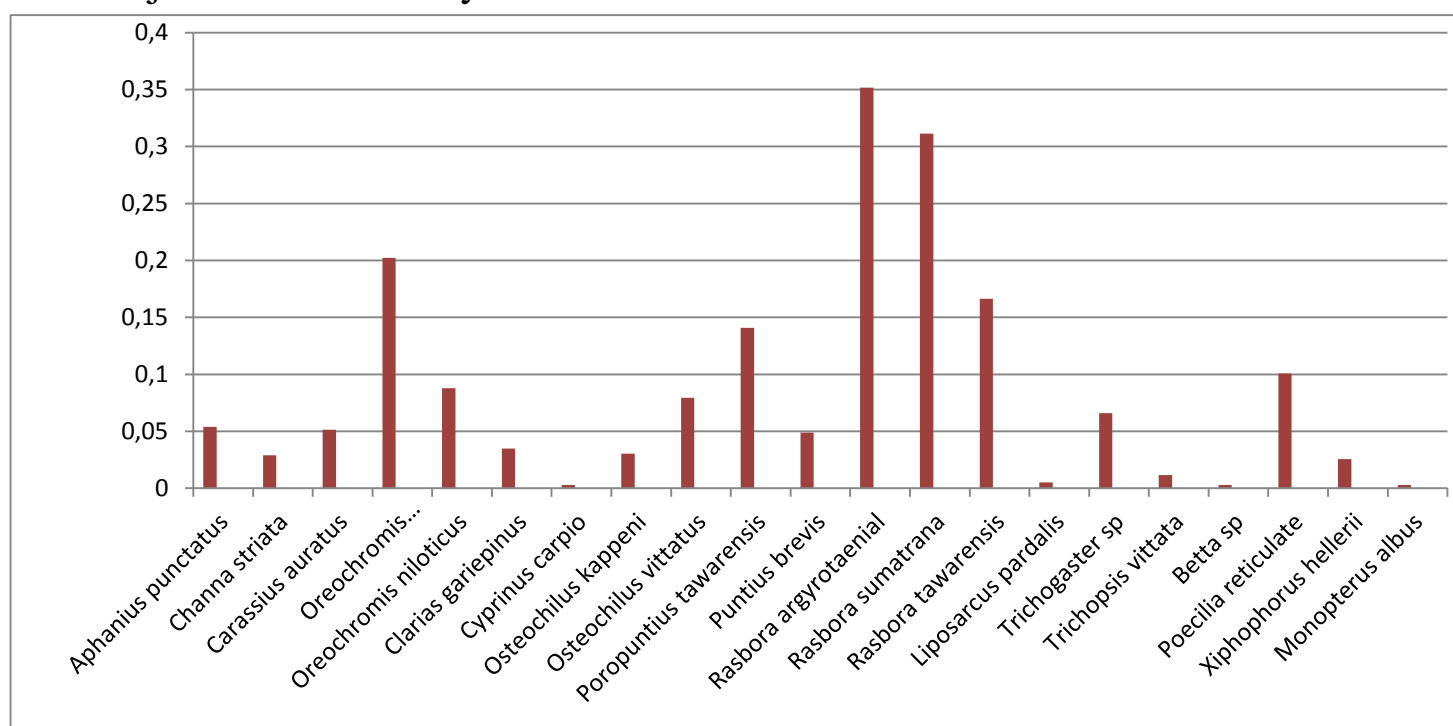
| No | Familia       | Nama Ilmiah                       | Nama Daerah       | N    | H      |
|----|---------------|-----------------------------------|-------------------|------|--------|
| 1. | Aplocheilidae | 1. <i>Aphanius punctatus</i>      | Ikan Kepala Timah | 33   | 0,0539 |
| 2. | Channidae     | 2. <i>Channa striata</i>          | Ikan Badu         | 15   | 0,0289 |
| 3. | Characidae    | 3. <i>Carassius auratus</i>       | Ikan Bawal        | 31   | 0,0514 |
| 4. | Cichlidae     | 4. <i>Oreochromis mossambicus</i> | Ikan Mujair       | 216  | 0,2023 |
|    |               | 5. <i>Oreochromis niloticus</i>   | Ikan Nila         | 63   | 0,0878 |
| 5. | Clariidae     | 6. <i>Clarias gariepinus</i>      | Ikan Lele         | 19   | 0,0349 |
| 6. | Cyprinidae    | 7. <i>Cyprinus carpio</i>         | Ikan Mas Dumbo    | 1    | 0,0029 |
|    |               | 8. <i>Osteochilus kappeni</i>     | Ikan Palau        | 16   | 0,0304 |
|    |               | 9. <i>Osteochilus vittatus</i>    | Ikan Peres        | 55   | 0,0794 |
|    |               | 10. <i>Poropuntius tawarensis</i> | Ikan Kawan        | 123  | 0,1409 |
|    |               | 11. <i>Puntius brevis</i>         | Ikan Keperas      | 29   | 0,0488 |
|    |               | 12. <i>Rasbora argyrotaenial</i>  | Ikan Relo         | 1299 | 0,3517 |

| No   | Familia           | Nama Ilmiah                           | Nama Daerah     | N           | Ĥ            |
|--|-------------------|---------------------------------------|-----------------|-------------|---------------|
|  |                   | 13<br>.<br><i>Rasbora sumatrana</i>   | Ikan Eas        | 495         | 0,3113        |
|  |                   | 14<br>.<br><i>Rasbora tawarensis</i>  | Ikan Depik      | 158         | 0,1663        |
| 7.   | Loricariidae      | 15<br>.<br><i>Liposarcus pardalis</i> | Ikan Sapu-Sapu  | 2           | 0,0053        |
| 8.   | Osphronemida<br>e | 16<br>.<br><i>Trichogaster sp</i>     | Ikan Sepat      | 43          | 0,0660        |
|  |                   | 17<br>.<br><i>Trichopsis vittata</i>  | Ikan Laga       | 5           | 0,0117        |
|  |                   | 18<br>.<br><i>Betta sp</i>            | Ikan Cupang     | 1           | 0,0029        |
| 9.   | Poeciliidae       | 19<br>.<br><i>Poecilia reticulate</i> | Ikan Bontok     | 76          | 0,1007        |
|  |                   | 20<br><i>Xiphophorus hellerii</i>     | Ikan Mas Pedang | 13          | 0,0257        |
| 10.  | Synbranchida<br>e | 21<br>.<br><i>Monopterus albus</i>    | Ikan Belut      | 1           | 0,0029        |
| <b>Jumlah</b>                              |                   |                                       |                 | <b>2694</b> | <b>1,8065</b> |
| <b>Indeks Keanekaragaman (Ĥ) = 1,8065</b> |                   |                                       |                 |             |               |

Hasil pengamatan yang telah dilakukan di Danau Lut Tawar Kabupaten Aceh Tengah, diperoleh 21 jenis ikan dari 10 familia. Diantara 10 familia yang ada di danau lut tawar, ikan dari famili Cyprinidae diwakili oleh 8 jenis ikan, familia Aplocheilidae 1 jenis ikan, Channidae 1 jenis ikan, Characidae 1 jenis ikan, chiclidae 2 jenis ikan, Clariidae 1 jenis ikan, Loricariidae 1 jenis ikan, osphronemidae 3 jenis ikan, Poecilidae 2 jenis ikan dan Synbranchidae 1

jenis ikan. Data tersebut menunjukkan bahwa jenis ikan paling banyak terdapat pada familia Cyprinidae. hal tersebut sesuai dengan pendapat Kottelat, et al., (1993) Cyiprinidae memang telah dikenal sebagai penghuni utama yang paling besar populasinya di air tawar.

Keanekaragaman Jenis Ikan di Danau Lut Tawar Kabupaten Aceh Tengah dapat dilihat pada Diagram 1.



Hasil analisis data menunjukkan bahwa keanekaragaman jenis ikan di Danau Lut Tawar Kabupaten Aceh Tengah tergolong Sedang dengan Indeks Keanekaragamannya adalah  $\hat{H} = 1,8065$ . Hal tersebut disebabkan oleh kondisi habitat di di Danau Lut Tawar Kabupaten Aceh Tengah yang sangat mendukung kehidupan ikan seperti banyaknya jenis plankton yang terdapat di Danau Lut Tawar Kabupaten Aceh Tengah.

Berdasarkan hasil penelitian Muchlisin (2009) terdapat 46 jenis plankton di Danau Lut Tawar Kabupaten Aceh Tengah. Kondisi habitat yang menyediakan berbagai kebutuhan hidup ikan di Danau Lut Tawar Kabupaten Aceh Tengah merupakan salah satu faktor penentu kehadiran ikan.

### Faktor fisik-kimia perairan di Danau Lut Tawar Kabupaten Aceh Tengah

Tabel 3. Pengukuran faktor fisik-kimia perairan di Danau Lut Tawar Kabupaten Aceh Tengah

| FAKTOR YANG DIUKUR | STASIUN                        |                                |                                |                                |                                |                                |
|--------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
|                    | I                              | II                             | III                            | IV                             | V                              | VI                             |
| Salinitas Air      | 1 <sup>0</sup> / <sub>00</sub> | 1 <sup>0</sup> / <sub>00</sub> | 1 <sup>0</sup> / <sub>00</sub> | 1 <sup>0</sup> / <sub>00</sub> | 1 <sup>0</sup> / <sub>00</sub> | 1 <sup>0</sup> / <sub>00</sub> |
| Kecerahan Air      | 4m                             | 6m                             | 15m                            | 10m                            | 12m                            | 15m                            |
| Suhu               | 22°C                           | 21°C                           | 20°C                           | 21°C                           | 21°C                           | 22°C                           |
| pH                 | 8,8                            | 8,4                            | 8,5                            | 8,1                            | 7                              | 8,9                            |
| Intensitas Cahaya  | 629/2000                       | 690/2000                       | 631/2000                       | 778/2000                       | 590/2000                       | 602/2000                       |

Berdasarkan faktor fisik-kimia di Danau Lut Tawar Kabupaten Aceh Tengah yang diamati terdapat nilai suhu perairan rata-rata 21 kisaran ini masih merupakan kisaran optimal namun normal minimum bagi kehidupan ikan. Menurut sukiya (2005) Ikan dapat hidup dengan baik apabila suhu berkisar antara 25-29°C sedangkan batas minimum suhunya berkisar antara 16-17°C. nilai pH juga optimal bagi kehidupan ikan yaitu dengan nilai rata-rata 8,2. Dimana menurut pendapat Kordi dan Tancung nilai pH optimal bagi pertumbuhan ikan yaitu kisaran 6,5-9,0.

Salinitas perairan di Danau Lut Tawar Kabupaten Aceh Tengah tergolong normal yaitu 1 ppt. Salinitas air berpengaruh terhadap tekanan osmotik air. Semakin tinggi salinitas semakin besar tekanan osmotiknya yang berpengaruh terhadap biota perairain (Kordi dan Tanjung, 2007). Menurut pendapat Agus Irianto (2005) Salinitas pada air tawar biasanya berkisar antara 0-35 ppt. Ikan memiliki salinitas berkaitan erat dengan penyesuaian tekanan osmotik ikan tersebut.

Intensitas cahaya erat kaitannya terhadap kecerahan air Menurut pendapat Agus Irianto (2005) Cahaya merupakan faktor penting bagi kehidupan ikan yaitu untuk proses mencari mangsa, reproduksi, berlindung dari srangan predator dan orientasi migrasi. Cahaya yang terlalu kuat berpengaruh terhadap sifat fisiologis ikan. Demikian pula cahaya yang terlalu rendah. Ikan menanggapi rangsangan cahaya antara 0 sampai 5 meter.

### KESIMPULAN

Hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa jumlah jenis ikan di Danau Lut Tawar Kabupaten Aceh Tengah sebanyak 21 jenis ikan dari 10 familia. Keanekaragaman jenis ikan di Danau Lut Tawar Kabupaten Aceh Tengah tergolong sedang dengan Indeks Keanekaragamannya adalah  $\hat{H} = 1,8065$ .

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Al-Quran dan Terjemahannya* Jus 1-30. 2005.  
Bandung: Departemen Agama RI.
- Andi Iqbal Burhanuddin. 2014. *Ikhtiologi Ikan Dan Segala Aspek Kehidupannya*.  
Yogyakarta: Deepublish.
- Kordi, M.G.H. dan A. Tanjung. 2007.  
Pengelolaan Kualitas Air dalam Budidaya Perairan. Melbourne, Australia: Rineka Zoonetic.
- Kottelat, m., dkk. 1993. fresh water fishes of western Indonesia and Sulawesi. Jakarta: Taman Nasional Baluran.
- Ngurah Nyoman Wiadnyana dan Mohammad Mukhlis Kamal. 2015. *Pengelolaan Sumber Daya Perikanan Danau Lut Tawar Aceh Tengah*. Takengon: AMAFRAD press
- Sudoyo Lumban Tobing, dkk. 2014. "Analisis Kualitas Air Akibat Keramba Jaring Apung di Danau Toba Dusun Sualan Desa Sibaganding Kabupaten Simalungun Sumatera Utara". *Jurnal USU*. Vol. 5. No. 4
- Sukiya. 2005. *Biologi Vertebrata*. Malang: Universitas Malang.
- Tafsir jalalayn, <https://tafsirq.com/35-fatir/ayat-12#tafsir-jalalayn>.
- Agus Irianto. 2005. *Patologi Ikan*, Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Ferianita, Fachrul M.2007. *Metode Sampling Bioekologi*. Jakarta: Bumi Aksara.