

The Diversity of Aquatic Flora in Twin Lake and Talang Lake, Solok, West Sumatra

Panji Christy¹, Syamsuardi^{2*}, Nurainas²

¹Biology Department, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Andalas University, Padang, Indonesia;

²Plant Systematics Laboratory, Biology Department, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Andalas University, Padang, Indonesia;

Article History

Received : August 26th, 2025

Revised : September 20th, 2025

Accepted : September 30th, 2025

*Corresponding Author:

Syamsuardi, Plant Systematics Laboratory, Biology Department, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Andalas University, Padang, Indonesia;

Email:

syamsuardi@sci.unand.ac.id

Abstract: West Sumatra has five lakes renowned as natural resource with unique landscapes that are also utilized for various anthropogenic purposes. Among them, in Solok regency there are three lakes that are famous as tourist destinations and the main resource of livelihood for the local community, namely the Twin Lakes (Lake Diatas and Dibawah), also the smaller one is Talang Lake. This study aim to analyze the diversity of aquatic flora in Lake Diatas, Dibawah and Talang. Field surveys was conducted to inventory the aquatic flora that lives in and edge of the lakes. Based on initial surveys that was carried out, total 25 species, 25 genus, 18 family aquatic flora found in three lakes in Solok Regency. Poaceae and Cyperaceae is common family that usually apper in edge of the lakes. One species, *Potamogeton sumatranus*, is an endemic aquatic flora of Sumatra. And one type was found, namely *Ceratophyllum demersum*, which is thought to be a New Record species in Lake Diatas, West Sumatra.

Keywords: Floristic diversity, hydrophyte, lake, endemic, West Sumatra.

Pendahuluan

Provinsi Sumatera Barat yang terletak pada garis ekuator memiliki kekayaan alam tinggi serta bentang alamnya yang khas untuk dikenali. Salah satunya adalah 5 danau ikonik, dan dua diantaranya mempunyai ukuran yang luas yaitu Danau Maninjau dan Singkarak. Tiga danau yang ukurannya lebih kecil yaitu Danau Kembar (Diatas dan Dibawah) serta Danau Talang (Suryono *et al.*, 2008; Christy *et al.*, 2023a).

Danau di Sumatera Barat merupakan aset utama yang bernilai strategik untuk masa mendatang karena mempunyai peran sebagai ekosistem servis yang dimanfaatkan sumber dayanya baik secara alami dan antropogenik. Danau berperan dalam menjaga siklus air, siklus kimia serta keragaman komponen biotik. Bagi manusia danau merupakan sumber utama air bersih dan mata pencaharian sebagai keramba apung. Di sisi lain keberadaan flora akuatik di

danau-danau ini berfungsi sebagai agen yang menyerap dan mendaur ulang beban pencemar (Sunanisari *et al.*, 2008; Mandia *et al.*, 2013; Syawal *et al.*, 2016; Nazir *et al.*, 2017; Solfiyeni *et al.*, 2022b; Christy *et al.*, 2023a; Tanjung *et al.*, 2024).

Danau Diatas, Dibawah dan Talang memiliki potensi tinggi menyumbang beban pencemar limbah pertanian ke danau (Suryono *et al.*, 2008; Ihsan *et al.*, 2018). Tingginya aktivitas pertanian pada lokasi tersebut dikhawatirkan seiring bertambahnya waktu akan berdampak pada kualitas perairan danau yang dapat mengurangi keragaman floristik (Marganof *et al.*, 2007; Radosevich *et al.*, 2007; Mandia *et al.*, 2013; Ibrahim *et al.*, 2021; Solfiyeni *et al.*, 2022a; Huda *et al.*, 2022). Kajian diversitas flora akuatik danau di Sumatera Barat tergolong masih terbatas dan belum terinventarisasi secara maksimal. Studi yang dilakukan sebelumnya terbatas hanya di beberapa wilayah perairan.

Nurainas & Mori, (1996) menemukan 25 jenis tumbuhan *rheophyte* pada sungai Sumatera Barat. Christy *et al.*, (2023b) menemukan 78 jenis tumbuhan *hydrophyte* dari studi inventarisasi spesimen di Herbarium ANDA. Satu jenis diantaranya merupakan flora endemik Sumatera, yaitu *Potamogeton sumatranus*. Dari penelitian 7 jenis dari tumbuhan *hydrophyte* merupakan tumbuhan yang dijumpai pada Danau Maninjau dan Singkarak. Hanya satu penelitian sebelumnya yang dilakukan di Danau Singkarak oleh Sunanisari *et al.*, (2008) mengkaji penyebaran populasi tumbuhan air dan menemukan 16 jenis flora akuatik.

Penelitian mengenai diversitas flora akuatik danau ini sangat penting untuk dilakukan mengingat potensi dan permasalahan Danau Kembar (Diatas dan Dibawah) serta Danau Talang di Sumatera Barat sebagai sumber keanekaragaman flora akuatik belum banyak dieksplorasi. Kehadiran flora endemik juga meningkatkan status dan nilai penting suatu perairan danau. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kekayaan jenis flora akuatik pada 3 danau di Sumatera Barat, yaitu Danau Diatas, Dibawah dan Talang. Hasil dari kajian ini diharapkan dapat menjadi acuan *database* dan kekayaan jenis flora akuatik danau di Sumatera Barat terhadap perkembangan penelitian flora akuatik kedepannya. Terkompilasinya data secara menyeluruh akan menjadi pondasi awal kedepannya sebagai dasar strategi untuk pengelolaan permasalahan tumbuhan air, aktivitas antropogenik dan masalah kualitas perairan di danau agar kekayaan jenis flora akuatik danau tetap terjaga kelestariannya.

Bahan dan Metode

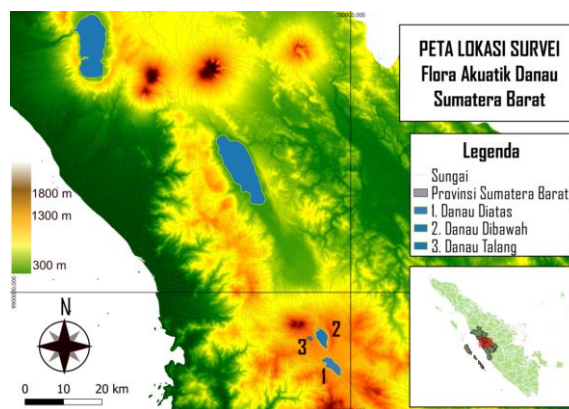
Bahan

Penelitian ini dilakukan di beberapa lokasi, yaitu Danau Kembar (Danau Diatas, Danau Dibawah) dan Danau Talang, di Sumatera Barat. Survei lapangan dilakukan dari bulan Agustus sampai November 2024. Bahan yang digunakan adalah sampel flora akuatik danau hasil koleksi. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kamera digital untuk dokumentasi, *water checker* merk Hanna HI 98194 untuk mengukur faktor abiotik dan *water drone/USV (Unmanned Surface Vehicle)* Power Dolphin untuk

mengamati flora akuatik yang tidak terjangkau dengan jelajah.

Metode

Penelitian dengan metode survei dan observasi langsung di lapangan. Pengamatan daerah yang tidak terjangkau digunakan *water drone*. Dilakukan penjelajahan dan pengoleksian langsung terhadap semua flora akuatik sepanjang tepian danau. Sampel dikoleksi, diberi label, difoto, diidentifikasi lebih lanjut dan disimpan di Herbarium Andalas (ANDA), Departemen Biologi, Universitas Andalas.



Gambar 1. Peta lokasi survei flora akuatik

Semua sampel koleksi di lapangan akan menjadi koleksi kering langkah pembuatan spesimen mengacu pada Vogel, (1987) yaitu pengeringan, pelabelan, penyortiran, penempelan, dan pengidentifikasian. Proses identifikasi mengacu pada Simpson, (2019) dilakukan di Herbarium Andalas (ANDA), Departemen Biologi, Universitas Andalas dengan menggunakan spesimen herbarium, kunci determinasi, membandingkan dengan deskripsi, menggunakan gambar dan ilustrasi pada buku referensi. Spesimen yang tersedia secara online melalui Web GBIF (Ritonga *et al.*, 2023). Dilakukan pengukuran faktor abiotik disetiap lokasi yang mewakili danau (*inlet*, tengah dan *outlet*), pada titik pengambilan sampel dilakukan pengukuran faktor abiotik danau seperti pH, suhu dan COD menggunakan *water checker* (Sunanisari *et al.*, 2008; Nazir *et al.*, 2017; Urseler *et al.*, 2024).

Hasil dan Pembahasan

Jenis-jenis Flora Akuatik Danau

Total sebanyak 25 jenis, 25 genus dari 18 famili dijumpai pada Danau Diatas, Dibawah dan Talang di Sumatera Barat (**Tabel 1**). Jenis flora akuatik yang ditemukan terdiri dari 2 divisi yaitu spermatophyta dan pteridophyta. Dari keseluruhan jenis yang didapat hanya 1 jenis dari divisi pteridophyta yaitu *Equisetum* sp. Semua taksa divisi spermatophyta sebanyak 24 jenis terbagi menjadi 2 kelas, yaitu magnoliopsida dan liliopsida. Kelas liliopsida memiliki 10 famili dan 7 famili dari magnoliopsida. Poaceae merupakan famili dengan spesies paling banyak ditemukan yaitu 6 spesies, diikuti Cyperaceae 3 spesies dan sisanya famili lain dengan jumlah sama masing-masing 1 spesies per famili.

Flora akuatik yang dijumpai hanya di sepanjang tepian danau yaitu kelompok rumput-rumputan dari famili Poaceae seperti *Leersia hexandra*, *Brachiaria mutica* dan Cyperaceae seperti *Scirpus mucronatus*, *Actinoscirpus grossus*. Sedangkan flora akuatik yang ditemukan pada badan perairan danau seperti *Hydrilla verticillata*, *Potamogeton sumatranus* dan *Eichhornia crassipes*. Sesuai dengan hasil penelitian Paramitha & Kurniawan, (2017) dan Suryandari & Sugianti, (2017) jenis dari famili Poaceae dan Cyperaceae seringkali ditemukan pada tepian danau. Sunanisari, (2008) dan Christy *et al.*, (2023b) menyatakan jenis tumbuh-tumbuhan diatas merupakan jenis yang umum dijumpai pada danau dan tepian danau.

Tabel 1. Jenis-jenis flora akuatik danau di Sumatera Barat

Famili	Spesies	Habit	Life-form	Danau		
				1	2	3
Alismataceae	<i>Limnocharis flava</i> (L.) Buchenau*	h	em	+		
Amaranthaceae	<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb.*	h	em	+	+	
Apiaceae	<i>Centella asiatica</i> (L.) Urb.	h	em	+		+
Araceae	<i>Pistia stratiotes</i> L.*	h	fr		+	
Araliaceae	<i>Hydrocotyle sibthorpioides</i> Lam.	h	em	+		+
Asteraceae	<i>Enydra fluctuans</i> Lour. •	h	em	+	+	
Balsaminaceae	<i>Impatiens</i> sp.	h	em	+	+	
Ceratophyllaceae	<i>Ceratophyllum demersum</i> L. ✓*	h	sub	+		
Commelinaceae	<i>Commelina diffusa</i> Burm.f. •	h	em		+	+
Cyperaceae	<i>Actinoscirpus grossus</i> (L.f.) Goetgh. & D.A. Simpson •	cl	em	+	+	
Cyperaceae	<i>Scirpus mucronatus</i> L. •	cl	em	+		
Cyperaceae	<i>Eleocharis dulcis</i> (Burm.f.) Trin. ex Hensch. •	cl	em	+		
Equisetaceae	<i>Equisetum</i> sp.	cl	em			+
Hydrocharitaceae	<i>Hydrilla verticillata</i> (L.f.) Royle*	h	sub	+	+	
Onagraceae	<i>Ludwigia peruviana</i> (L.) H. Hara*	h	em	+		
Poaceae	<i>Brachiaria mutica</i> (Forssk.) Stapf	c	em	+	+	
Poaceae	<i>Leersia hexandra</i> Sw. •	c	em		+	+
Poaceae	<i>Panicum auritum</i> J.Presl ex Nees	c	em	+	+	+
Poaceae	<i>Leptochloa</i> sp.	c	em		+	
Poaceae	<i>Pennisetum purpureum</i> Schumach.	c	em		+	
Poaceae	<i>Phragmites karka</i> (Retz.) Trin. Ex Steud. *	c	em			+
Polygonaceae	<i>Polygonum barbatum</i> L. •	h	em	+	+	+
Pontederiaceae	<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms*	h	fr	+	+	
Potamogetonaceae	<i>Potamogeton sumatranus</i> Miq. ^E	h	sub	+	+	
Xyridaceae	<i>Xyris indica</i> L.	h	em	+		

Ket. **Lokasi Danau.** (1: Danau Diatas, 2: Danau Dibawah, 3: Danau Talang), (•): gulma, (*): spesies invasif, (^E): endemik, (✓): new record. **Habit.** h: herbaceous, cl: calamus, c: calmus, f: frutescens. **Life-form.** em: emergent, fr: free-floating, sub: submersed.

Habit seluruh flora akuatik danau yang dikoleksi terbagi kedalam 4 tipe yaitu, *herbaceous*, *calamus*, *calmus* dan *frutescens*. Habit *herbaceous* merupakan tipe dominan dengan 15 jenis tumbuhan yang didapatkan, *calmus* 6 jenis dan *calamus* 4 jenis. Tiner, (1991; 2016) dan Christy *et al.*, (2023a) menuturkan secara umum flora akuatik memiliki karakteristik banyak mengandung air dan juga memiliki batang berongga seperti dalam famili rumput-rumputan. Koga *et al.* (2024) dan Yang *et al.*, (2024) menyatakan kelompok tumbuhan pada lingkungan basah memiliki plastisitas yang luas agar menunjang kelangsungan untuk hidup pada habitat tertentu.

Bentuk hidup (*life-form*) mengacu pada Christy *et al.*, (2023b) seluruh flora akuatik danau yang ditemukan dapat dibagi menjadi 3 kelompok yaitu *emergent*, *free-floating* dan *submersed*. Dari penelitian yang telah dilakukan didapatkan 20 jenis *emergent*, 3 jenis *submersed* dan 2 jenis *free-floating*. Paramitha & Kurniawan, (2017) menjelaskan bahwa kelompok tumbuhan yang hidup di air dapat dikategorikan menjadi 4 yaitu, tumbuhan yang terapung bebas, perakaran di dasar dengan daun terapung di permukaan, tenggelam seluruhnya dan perakaran didasar dengan daun yang muncul ke permukaan air.

Jenis yang tersebar hampir diseluruh danau dengan populasi cukup besar yaitu *Eichhornia crassipes* (eceng gondok), jenis ini seringkali memenuhi sepanjang tepian danau (Gambar 2). *Polygonum barbatum*, *Alternanthera philoxeroides*, *Potamogeton sumatranus* dan

Hydrilla verticillata merupakan jenis lain yang tersebar dan dijumpai pada danau-danau. Menurut Sunanisari *et al.*, (2008) *P. barbatum*, *A. philoxeroides*, *H. verticillata* dan *P. sumatranus* merupakan tumbuhan air umum pada danau, populasinya dapat berubah senantiasa berjalannya waktu. Hal ini juga sesuai dengan pendapat Suryono *et al.*, (2008) yaitu pertambahan atau ledakan populasi tumbuhan air dipengaruhi oleh berubah-ubahnya tingkat kesuburan danau.

Status keinvasian dan jenis bernilai penting

Beberapa jenis flora akuatik danau diantaranya memiliki sifat sebagai gulma air dan sebagian juga tergolong pada spesies invasif (**Tabel 1**). Mengacu pada Soerjani *et al.*, (1987) dan Caton *et al.*, (2010) dapat diketahui bahwa 7 jenis flora akuatik yang didapatkan merupakan tumbuhan gulma air. Menurut Radosevich *et al.* (2007) dan Christy *et al.*, (2023b) gulma merupakan istilah untuk menggambarkan tumbuhan yang tidak diinginkan dalam sistem pertanian dan tidak semua gulma air merupakan spesies invasif. Berdasarkan data GISD, (2025) pada penelitian ini ditemukan 8 jenis memiliki sifat sebagai spesies invasif, yaitu *L. flava*, *A. philoxeroides*, *P. stratiotes*, *H. verticillata*, *L. peruviana*, *P. karka*, *E. crassipes* dan *C. demersum*. Solfiyeni *et al.*, (2022b) dan Huda *et al.*, (2022) berpendapat spesies invasif dapat merusak dan mengambil alih habitat asli dari suatu jenis tumbuhan. Aksi dan perencanaan harus dilakukan dengan tepat dalam menentukan tindakan untuk menangani spesies invasif.

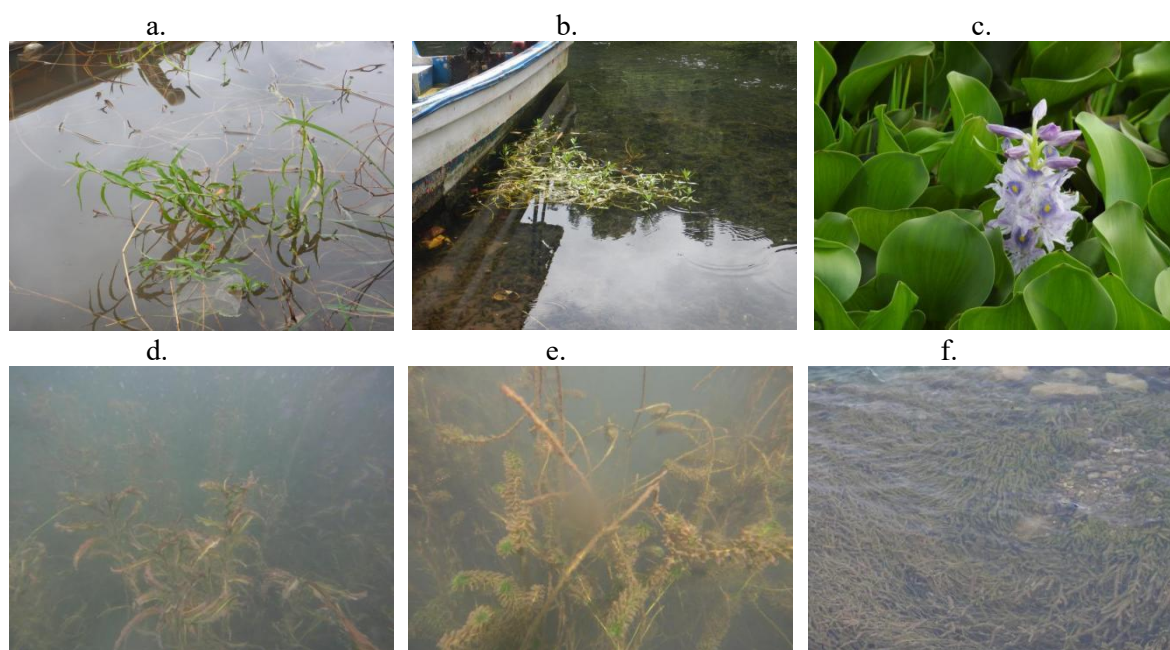


Gambar 2. Pengamatan menggunakan *water drone* yang dipenuhi populasi eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) di sepanjang tepian danau

Potamogeton sumatranus merupakan flora akuatik endemik asli dengan agihan Pulau Sumatera yang ditemukan pada studi ini (POWO, 2025). Tumbuhan ini tidak hanya dapat ditemukan di wilayah perairan danau tetapi juga dapat ditemukan pada lokasi sumber mata air yang berdekatan di daerah ketinggian sekitarnya. Christy *et al.*, (2023a) dalam tulisannya mengemukakan bahwa *Potamogeton sumatranus* Miq. umum dijumpai pada danau dan terlihat seperti hamparan padang lamun. Ditemukan pertama kali oleh Miquel dan F. A. Wilhelm pada 1860 di Danau Singkarak. Jenis ini endemik dan hanya dijumpai pada wilayah perairan di Pulau Sumatera, khususnya danau (Sunanisari *et al.*, 2008; BHL, 2025).

Informasi penting lain yaitu, *New record* untuk agihan Pulau Sumatera, ditemukan 2 titik (*occurrence*) baru untuk jenis *Ceratophyllum*

demersum L. pada Danau Diatas, Solok, Sumatera Barat. Tumbuhan ini memiliki bentuk yang unik seperti daun pohon cemara atau *cone-shaped* yang hidup *submersed* pada tepian yang dangkal di dasar danau. Temuan ini merupakan *New Record* untuk agihan Sumatera karena sebelumnya belum ada laporan teraktual mengenai tumbuhan ini. Jenis ini sebelumnya, tercatat oleh Paramitha & Kurniawan, (2017) tumbuhan ini hanya terdapat di Danau Sentani, Papua. Berdasarkan data GBIF, (2025) catatan kehadiran tumbuhan ini hanya beberapa titik di Jawa dan Sulawesi. Dikhawatirkan karena sifatnya, *Ceratophyllum demersum*, termasuk kategori tumbuhan invasif yang dapat memulai langkah awal invasi pada wilayah perairan asli dan menggantikan posisi tumbuhan air endemik asli seperti *Potamogeton sumatranus* (GISD, 2025).



Gambar 3. Flora akuatik yang sering dijumpai di danau. a. *Polygonum barbatum*. b. *Alternanthera philoxeroides*. c. *Eichhornia crassipes*. d. *Potamogeton sumatranus*. e. *Hydrilla verticillata*. f. Populasi *P. sumatranus* dan *H. verticillata* di tepian danau.

Perbandingan diversitas jenis flora akuatik berdasarkan karakteristik danau

Hasil pengukuran faktor abiotik danau dapat dilihat pada **Tabel 2**. Faktor abiotik yang diukur menggunakan *waterchecker* yaitu pH, suhu dan COD. Berdasarkan hasil pengukuran faktor abiotik danau kualitas air di Danau Diatas, Dibawah dan Talang tergolong baik dikarenakan dapat menunjang banyak kehidupan biotik di

dalamnya. Sesuai dari hasil penelitian sebelumnya yang menyatakan pH, suhu dan COD merupakan parameter penting penanda kualitas air danau (Samuel & Adiansyah, 2016; Nazir *et al.*, 2017). Didukung oleh hasil penelitian Setiawati *et al.*, (2018) dan (Makmur *et al.*, 2020) yang menyatakan bahwa kisaran suhu umum dijumpai pada danau yaitu 24.5-28°C. Nilai pH 6-9 adalah nilai yang biasa

ditemukan pada danau di Indonesia dan mendukung kehidupan biota air bahkan untuk ikan bertelur. Nilai COD danau normal yaitu 1.12 – 5.92 mg/L.

Tabel 2. Hasil pengukuran faktor abiotik danau

Danau	pH	Suhu (°C)	COD (mg/L)	Elevasi (mdpl)
DA	7,27	22,89	4,82	1531
DB	7,17	23,38	4,23	1462
DT	7,25	22,38	4,73	1674

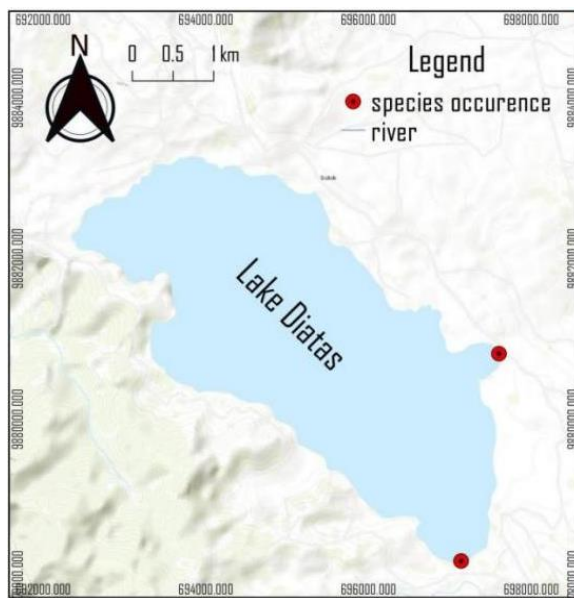
Ket. DA: Danau Diatas, DB: Danau Dibawah, DT: Danau Talang.

Ragam flora akuatik danau yang ditemukan sebanyak 25 jenis tidak lepas kaitannya dengan kualitas air yang baik dan didukung oleh faktor abiotiknya. Sejalan oleh pendapat Williams *et al.*, (2004), Sunanisari *et al.*, (2008) dan Li *et al.*, (2022) keragaman floristik di suatu danau berkaitan erat dengan komponen abiotik yang menyusunnya. Unsur hara, luas danau, keawetan air, kedalaman, aliran masuk, dan ketinggian merupakan variabel lingkungan utama yang menjelaskan keberadaan serta komposisi tumbuhan air disuatu wilayah

perairan. Didukung pendapat Sunanisari *et al.*, (2008) yang menyatakan bahwa suhu, COD dan pH merupakan faktor penting pendukung kekayaan jenis flora akuatik untuk tumbuh.



Gambar 4. *Ceratophyllum demersum* L.



Gambar 5. Lokasi ditemukan *Ceratophyllum demersum* L. a. Lokasi outlet. B. Lokasi inlet.



Namun jumlah jenis yang lebih sedikit ditemukan pada Danau Talang yaitu hanya 7 jenis dibanding Danau Diatas 18 jenis dan Dibawah 16 jenis diduga karena adanya penggunaan pestisida pertanian disekitar wilayah

Danau Talang sebagai salah satu penyebabnya. Selain itu Danau Talang yang memiliki jumlah jenis relatif sedikit dibanding dua danau lainnya juga dipengaruhi oleh luas danau yang relatif kecil, 1200 ha, serta terisolasi secara geografis

dari elevasinya. Tidak adanya *inlet* ke danau berupa sungai merupakan isolasi pemencaran tumbuhan air. Menurut Gillespie & Baldwin, (2010) isolasi geografis dan ukuran wilayah yang kecil akan mempengaruhi tingkat jenis menjadi lebih sedikit.

Selain alamiah, aktivitas masyarakat dapat memberikan gangguan pada habitat alami di tepian danau yang akan mempengaruhi kekayaan jenis, seperti munculnya gulma air dan beberapa spesies invasif (Suryono *et al.*, 2008). Dikhawatirkan hal ini dapat mengancam spesies asli di suatu perairan danau. Menurut beberapa penelitian sebelumnya banyak pemicu perubahan keanekaragaman hayati flora akuatik di wilayah danau seperti aktivitas antropogenik, eutrofikasi, ledakan alga, reklamasi lahan, budidaya akuakultur, dan perubahan iklim global (Zhang *et al.*, 2017; Huang *et al.*, 2020).

Alhasil kekayaan jenis flora akuatik di suatu danau merupakan pengaruh alam serta campur tangan aktivitas antropogenik yang membentuk kekhasannya. Menurut Williams *et al.*, (2004) danau merupakan komponen utama pendukung biodiversiti, berkontribusi terhadap keanekaragaman hayati berupa spesies unik bahkan langka. Namun campur tangan manusia sebagai buah dari aktivitas antropogenik di danau merupakan faktor utama lainnya yang menentukan kekayaan jenis flora akuatik. Sunanisari *et al.*, (2008) menambahkan, hal ini tidak terlepas dari masyarakat lokal di Sumatera Barat yang tinggal dan beraktivitas di tepian danau. Mata pencaharian utama yang memanfaatkan sumber daya perairan, keramba jaring apung dan budidaya akuakultur lainnya adalah aktivitas antropogenik utama danau di Sumatera Barat (Mandia *et al.*, 2013; Syawal *et al.*, 2016; Nazir *et al.*, 2017).

Kesimpulan

Total 30 jenis, 28 genus dari 20 famili flora akuatik ditemukan pada 3 lokasi danau, yaitu Danau Diatas, Dibawah dan Talang. Famili terbanyak yang dijumpai pada ketiga lokasi danau yaitu dari kelompok rumput-rumputan, Poaceae 6 jenis dan Cyperaceae 3 jenis. Ditemukan 7 jenis merupakan gulma air dan 8 jenis memiliki sifat sebagai spesies invasif. Terdapat *Potamogeton sumatranus* Miq. Yang merupakan tumbuhan air endemik Sumatera dan

Ceratophyllum demersum L. yang ditemukan merupakan sebuah temuan catatan baru/*New Record* di Sumatera.

Ucapan terima kasih

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia atas Pendanaan Penelitian pada program Hibah Penelitian Riset Fundamental (Grant no. 041/E5/PG.002.00.PL/2024). Kami juga ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyelesaian naskah ini.

Referensi

- BHL. (2025). Biodiversity Heritage Library, *Potamogeton sumatranus* Miq. <https://www.biodiversitylibrary.org/page/4746279#page/620/mode/1up> (Accessed on June, 2025)
- Caton, B.P., Mortimer, M., Hill, J. E., Johnson, D. E. (2010). *A practical field guide to weeds of rice in Asia*. Second Edition. Los Baños (Philippines): International Rice Research Institute. 118 p. ISBN: 9789712202568.
- Christy, P., Syamsuardi, S., Nurainas, N. & Chairul, C. (2023a). *Ragam Flora Akuatik di Sekitar Kita*. Yogyakarta. Deepublish. ISBN: 9786230272677
- Christy, P., Nurainas, N. & Syamsuardi, S. (2023b). Inventarisasi Hydrophyte di Sumatera Barat Berbasis Spesimen Herbarium Universitas Andalas (ANDA). *MAXIMUS: Journal of Biological and Life Sciences*. 1(2):28-38. DOI: <https://doi.org/10.35472/maximus.v1i2.1479>
- GBIF. (2025). Global Biodiversity Information Facility, Free and open access to biodiversity data. <https://www.gbif.org/>; (Accessed on February, 2025)
- Gillespie, R. G., & Baldwin, B. G. (2010). Island biogeography of remote archipelagoes: *The theory of island biogeography revisited*. Edited by Jonathan B. Losos and Robert E. Ricklefs. 358-387.

- GISD. (2025). Global Invasive Species Database, Free online searchable source about alien and invasive species information. <https://www.iucngisd.org/gisd/> (Accessed on February, 2025)
- Huang, X., Xu, X., Guan, B., Liu, S., Xie, H., Li, Q., & Li, K. (2020). Transformation of aquatic plant diversity in an environmentally sensitive area, the Lake Taihu drainage basin. *Frontiers in Plant Science*, 11. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpls.2020.513788>
- Huda, M. K., Pasaribu, N., Syamsuardi, S. & Siregar, E. S. (2022). Diversity, risk and management feasibility of invasive alien plants in the border zone of Sicike-cike Nature Tourism Park, North Sumatra, Indonesia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*. 23(6). DOI: <https://doi.org/10.13057/biodiv/d230643>
- Ibrahim, A., Sudarso, J., Imroatushshoolikhah, I., Toruan, R. L. & Sari, L. (2021) Penggunaan Makrozoobentos Dalam Penilaian Kualitas Perairan Sungai Inlet Danau Maninjau, Sumatera Barat. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. 19(3):649-60. DOI: <https://doi.org/10.14710/jil.19.3.649-660>
- Ihsan, T., Edwin, T., Husni, N., & Rukmana, W. D. (2018). Uji toksisitas akut dalam penentuan LC50-96H insektisida klorpirifos terhadap dua jenis ikan budidaya danau Kembar, Sumatera Barat. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. 16(1): 98-103. DOI: <https://doi.org/10.14710/jil.16.1.98-103>
- Koga, H., Ikematsu, S., & Kimura, S. (2024). Diving into the Water: Amphibious Plants as a Model for Investigating Plant Adaptations to Aquatic Environments. *Annual Review of Plant Biology*, 75. DOI: <https://doi.org/10.1146/annurev-arplant-062923-024919>
- Li, J., Liu, Y., Liu, Y., Guo, H., Chen, G., Fu, Z., Fu, Y., & Ge, G. (2022). Effects of Sediment Types on the Distribution and Diversity of Plant Communities in the Poyang Lake Wetlands. *Diversity*, 14(6), 491. DOI: <https://doi.org/10.3390/d14060491>
- Makmur, S., Muthmainnah, D. & Subagdja. (2020). Fishery activities and environmental condition of Maninjau Lake, West Sumatra. *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.* 564 012025. DOI: 10.1088/1755-1315/564/1/012025
- Mandia, S., Marusin, N. & Santoso, P. (2013). Analisis histologis ginjal ikan Asang (*Osteochilus hasseltii*) di danau Maninjau dan Singkarak, Sumatera Barat. *Jurnal Biologi UNAND*. 2(3). DOI: <https://doi.org/10.25077/jbioua.2.3.%25p.2013>
- Marganof, Darusman, L., Riani, E & Pramudya, B. (2007). Analisis Beban Pencemaran, Kapasitas Asimilasi Dan Tingkat Pencemaran Dalam Upaya Pengendalian Pencemaran Perairan Danau Maninjau. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 12(1): 8-14.
- Nazir, E. W., Prajanti, A., Nasution, E. L., Kusumardhani, M. & Kartiningsih, S. E. (2017). Kajian Kualitas Air Danau Maninjau dan Danau Rawapening Melalui pendekatan Indeks Kualitas Air. *Ecolab*. 11(1):42-52. DOI: 10.20886/jklh.2017.11.1.42-52
- Nurainas & Mori, Y. 1996. *Floristic study of rheophytic plants in West Sumatra*. Annual Report of Field Biology Research and Training Project. No. 2(98-107).
- Paramitha, I. G. & Kurniawan, R. (2017). Komposisi tumbuhan air dan tumbuhan riparian di Danau Sentani, Provinsi Papua. *OLDI (Oseanologi dan Limnologi di Indonesia)*. 2(2):33-48. DOI: 10.14203/oldi.2017.v2i2.92
- POWO. (2025). *Plants of the World Online. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew.* <https://powo.science.kew.org/> (Accessed on February, 2025)
- POWO. (2025). Plants of the World Online, *Potamogeton sumatranus* Miq. <https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:603434-1> (Accessed on June, 2025)
- Radosevich, S. R., Holt, J. S. dan Ghersa, C. M. (2007). *Ecology of weeds and invasive plants: Relationship to agriculture and natural resource management*. John

- Wiley & Sons, Inc. ISBN: 9780471767794
- Ritonga, M. A., Syamsuardi, S., Nurainas, N. & Damayanto, I. P. (2023). Bamboo diversity in Weh Island, Aceh, Indonesia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*. 24(5). DOI: <https://doi.org/10.13057/biodiv/d240508>
- Samuel & Adiansyah, V. (2016). Kualitas Air, Status Trofik Dan Potensi Produksi Ikan Danau Diatas, Sumatera Barat. *J.Lit.Perikan.Ind. Vol.22 No.2* : 88-94. DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/jppi.22.2.2016.83-94>
- Setiawati, S., Izmiarti, Nofrita. (2018). Komposisi dan Struktur Komunitas Zooplankton di Danau Diatas, Sumatera Barat. *Jurnal Bioeksperimen*. 4 (2). 10-15. DOI: [10.23917/bioeksperimen.v4i1.2795](https://doi.org/10.23917/bioeksperimen.v4i1.2795).
- Simpson, M. G. (2019). Plant systematics. Oxford: Academic press. ISBN: 9780128126288
- Soerjani, Kostermans dan Tjirosoepomo. (1987). *Weeds of Rice in Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka. ISBN: 9794070041
- Solfiyeni, S., Mukhtar, E., Syamsuardi, S. & Chairul, C. (2022a). Distribution of invasive alien plant species, *Bellucia pentamera*, in forest conservation of oil palm plantation, West Sumatra, Indonesia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*. 23(7). DOI: <https://doi.org/10.13057/biodiv/d230744>
- Solfiyeni, S., Syamsuardi, S., Chairul, C. & Mukhtar, E. (2022b). Impacts of invasive tree species *Bellucia pentamera* on plant diversity, microclimate and soil of secondary tropical forest in West Sumatra, Indonesia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*. 23(6). DOI: <https://doi.org/10.13057/biodiv/d230641>
- Sunanisari, S., Santoso, A. B., Mulyana, E., Nomosatryo, S. & Mardiyati, Y. (2008). Penyebaran populasi tumbuhan air di Danau Singkarak. *Limnotek*. 15(2):112-9.
- Suryandari, A. & Sugianti, Y. (2009). Tumbuhan air di danau limboto, gorontalo: manfaat dan permasalahannya. *BAWAL Widya Riset Perikanan Tangkap*. 2(4):151-4. DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/bawal.2.4.2009.151-154>
- Suryono, T., Nomosatryo, S. & Mulyana, E. (2008). Tingkat kesuburan danau-danau di Sumatera Barat dan Bali. *Jurnal Limnotek*.; 15(2):99-111.
- Syawal, M. S., Wardiatno, Y. & Hariyadi, S. (2016). Pengaruh aktivitas antropogenik terhadap kualitas air, sedimen dan moluska di Danau Maninjau, Sumatera Barat. *Jurnal Biologi Tropis*. 16(1):1-4. DOI: [10.29303/jbt.v16i1.210](https://doi.org/10.29303/jbt.v16i1.210)
- Tanjung, R. H., Indrayani, E., Agamawan, L. P. & Hamuna, B. (2024). Water quality assessment to determine the trophic state and suitability of Lake Sentani (Indonesia) for various utilisation purposes. *Water Cycle*. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.watcyc.2024.02.006>
- Tiner, R. W. (1991). The Concept of Hydrophyte for Wetland Identification. *BioScience Vol. 41 No. 4*. DOI: <https://doi.org/10.2307/1311413>
- Tiner, R. W. (2016). Wetland Indicators: A Guide to Wetland Formation, Identification, Delineation, Classification, and Mapping, Second Edition (2nd ed.). CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9781315374710> (Accessed on June, 2025)
- Urseler, N., Biolé, F., Bachetti, R., Biolé, M., Bellotti, C., Monferrán, M., Marin, G. & Morgante, C. (2024). Assessment of surface and groundwater quality in the Ctlamochita River basin, Argentina: hydrogeochemical characteristics and exploratory data analysis. *Environmental Geochemistry and Health*, 46(12), 1-22. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10653-024-02260-4>
- Vogel, E. F. de. (1987). Guidelines for the Preparation of Revisions. In Vogel EF de. Editor. *Manual of Herbarium Taxonomy Theory and Practice*. Jakarta. Unesco. ISBN: 9231025325