

HASIL PENELITIAN**KELIMPAHAN TUMBUHAN AKUATIK DI DANAU TONDANO**

J. Nebath . J

Staf Pengajar di Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi, Manado

Abstract. *Lake Tondano serves as a vital natural resources for North Sulawesi people, especially for those living in the Minahasa Residency and City of Manado. The Lake provides some important services namely, potable water, water irrigation, hydroelectric power, etc. It is regrettable that in the past five years, the Lake has been experiencing significant stress due to the alarmingly blooming of the aquatic vegetation in addition to sedimentation and water volume reduction problems. To address such problems, The Center of Environmental Studies Sam Ratulangi University, together with the UCE-CEPI, has been conducting an integrated research project focusing on the Tondano Watershed. This research entitled " the Abundance of the Aquatik Plants in the Lake Tondano " was undertaken as a part of the joint research project above. The objective of this research was to determine and analyse the distribution and abundance of the aquatic plants in the lake Tondano. It is hoped that this research will provide some baseline information which will profoundly important to deal with eutrophication. In so doing, vegetation analysis using a systematic strip sampling was employed in this study. A further analysis was used to determine the important value, richness, diversity, and evenness indices. The findings indicated that: 1)water hychynth, Eichornia crassipes, is the most dominant aquatic plant; 2). According to the Richness Index, Tolour is the richest area among others surrounding the Lake Tondano; 3). Aquatic vegetation in Tasuka and Ranomerut areas is solely dominated by water hycynth, Eichornia crassipes.*

Keywords: eceng gondok (Eichornia crassipes), eutrofikasi, danau Tondano, Hydrilla, Ceratophyllum.

PENDAHULUAN

Danau Tondano merupakan salah satu sumber daya penting bagi masyarakat Sulawesi Utara, terutama masyarakat yang bermukim di Minahasa dan Kota Manado. Beberapa kebutuhan vital masyarakat seperti air minum, air irigasi, pembangkit listrik dan lain sebagainya dipenuhi melalui air dari danau Tondano. Sejak kurang lebih lima tahun terakhir ini muncul masalah yang disebabkan oleh peledakan tumbuhan akuatik, di samping masalah pendangkalan dan penyusutan air danau.

Peledakan tumbuhan akuatik merupakan salah satu indikator bahwa telah terjadi

pengayaan unsur hara atau eutrofikasi di Danau Tondano. Penebangan hutan, kegiatan pertanian serta pemukiman penduduk hingga ke tepi danau menyebabkan lahan menjadi terbuka.

Partikel tanah dan sisa-sisa pupuk dengan mudah dibawa oleh air hujan masuk ke dalam danau. Selain itu kebiasaan penduduk yang menjadikan badan air sebagai tempat membuang sampah, juga makin mempercepat pengayaan unsur hara. Belakangan ini usaha pemeliharaan ikan di dana yang berbentuk jaring apung. Sisa-sisa pakan ikan menambah bahan organik dalam badan air dan semua itu

mendorong peledakan tumbuhan akuatik di Danau Tondano.

Masalah eutrofikasi merupakan masalah serius karena perkembangan selanjutnya yaitu danau akan berlumpur, kemudian akan terbentuk rawa dan pada akhirnya wujud danau akan hilang dan menjadi daratan. Sekarang ini Danau Tondano mulai nampak kurang indah karena di mana-mana dipenuhi eceng gondok (*Eichornia crassipes*). Saat ini kehadiran eceng gondok telah menimbulkan gangguan pada kegiatan PLTA serta lalu lintas danau. Untuk kestabilan kegiatan PLTA, sekitar 40 kubik eceng gondok harus dikeluarkan dari danau Tondano setiap hari.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sebaran dan kelimpahan tumbuhan akuatik di Danau Tondano. Informasi yang diperoleh diharapkan dapat digunakan sebagai dasar dalam upaya penanganan masalah eutrofikasi. Untuk mencapai tujuan tersebut dilakukan analisis tumbuhan di danau Tondano dengan menggunakan metode jalur *systematic strip sampling*.

METODE PENELITIAN

Lokasi Sampling

Sampling dilakukan pada 6 lokasi yaitu: 1). Eris; 2). Tolour; 3). Tasuka; 4). Paleloan; 5). Ranomerut; dan 6). Talikuran.

Metode Pengumpulan Data

Mula-mula dibuat jalur pada arah direksional dari tepi air ke arah danau dan berakhir pada bagian yang tidak ada tumbuhan air. Selanjutnya dibuat plot sampling dengan ukuran 1 X 1 m secara kontinu. Untuk setiap lokasi samling di buat 3 (tiga) jalur plot, jarak antara jalur 10 m.

Variabel Pengamatan

Pengamatan setiap plot meliputi:

- 1) Jumlah individu setiap plot

- 2) Jenis dan jumlah setiap jenis pada setiap plot

- 3) Persentase tutupan setiap jenis pada setiap plot

Metode Analisis

Sampel tumbuhan yang diperoleh dari lapangan diidentifikasi untuk menentukan spesies. Data yang diperoleh kemudian ditabulasi, selanjutnya dilakukan perhitungan Indeks Nilai Penting (INP), Indeks Kesamaan, Indeks Kekayaan dan Indeks Diversitas.

- 1) Indeks Kesamaan; dihitung berdasarkan beberapa indeks yaitu: Indeks Pielou (E1), Indeks Sheldon (E2), dan Indeks Heit (E3). Untuk kasus dimana satu jenis makin dominan digunakan Indeks Peet (E4) dan Indeks Modifikasi Hill (E5). Apabila satu jenis sangat dominan maka Indeks Peet akan mendekati 1, sebaliknya Indeks Modifikasi Hill (E5) akan mendekati 0.

- 2) Indeks Kekayaan; menggambarkan total jumlah spesies dalam komunitas, akan tetapi karena jumlah spesies tergantung pada ukuran plot, maka digunakan indeks Margalef (R1) dan Indeks Menhinick (R2) yang tidak tergantung pada ukuran plot.

- 3) Indeks Diversitas; atau heterogenitas merupakan gabungan dari kekayaan jenis dan kesamaan jenis yang mencirikan kelimpahan jenis dalam komunitas bersangkutan. Untuk memperoleh nilai Indeks Diversitas digunakan beberapa jenis indeks yaitu Indeks Simpson, merupakan proba-individu terpilih secara acak dari populasi yang sama. Nilainya terletak antara 0 dan 1. Semakin tinggi probabilitas terpilih, Indeks Diversitas semakin rendah. Indeks Shannon (H), mengukur rata-rata ketidak-tentuan (uncertainty). Rata-rata ketidaktentuan akan meningkat dengan meningkatnya jumlah dan penyebaran individu antara

jenis. Indeks Shannon berada pada kisaran 0 sampai ∞ , untuk menstandarkannya digunakan Indeks Pielou (E1) yang memiliki nilai antara 0 dan 1. Indeks Hill 1 (N1) dan II (N2), digunakan untuk mengukur derajat kelimpahan terdistribusi secara proposional di antara jenis. Nilai N1 dan N2 akan mendekati 1, apabila suatu jenis cenderung mendominasi komunitas. Hasil perhitungan Indeks Kesamaan, Kekayaan dan Keragaman disajikan pada Tabel 2.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Komposisi dan Nilai Indeks Penting

Hasil pengamatan pada enam lokasi sampling, ternyata bahwa lebar wilayah danau yang dipenuhi oleh tumbuhan akuatik bervariasi antara 1 meter hingga 40 meter. Wilayah yang relatif kurang tumbuhannya adalah Tolour dan yang banyak adalah Tasuka. Jumlah spesies yang ditemukan sebanyak 14, bervariasi antara 4 hingga 8 spesies pada setiap lokasi sampling. Komposisi dan Indeks Nilai

Penting (INP) dari masing-masing spesies disajikan pada Tabel 1.

Pada Tabel 1, terlihat bahwa *E. crassipes* dan *I. aquatica* ditemukan pada semua lokasi sampling dengan nilai INP yang cukup tinggi. *E. crassipes* memiliki nilai INP antara 60.351 hingga 155.193 dan *I. aquatica* memiliki nilai INP 16.424 hingga 65.614. Hal tersebut menunjukkan bahwa komposisi tumbuhan akuatik di danau Tondano terdiri atas *E. crassipes* 30% hingga 78%, *I. aquatica* 8% hingga 33% dan sisanya ditempati oleh tumbuhan lain. Melimpahnya kedua jenis tumbuhan tersebut selain disebabkan oleh sifat keduanya yang cepat berkembang, juga ditunjang oleh ketersediaan hara yang tinggi di danau. Wantasen (1999), menemukan bahwa dalam kurun waktu kurang lebih 20 tahun telah terjadi peningkatan unsur hara yang sangat tinggi di Danau Tondano. Menurut Odum (1993), percepatan pengayaan unsur hara (eutrofikasi) dalam danau biasanya disebabkan oleh sistem pengelolaan ekosistem DAS yang keliru.

Tabel 1. Komposisi dan Indeks Nilai Penting Tumbuhan Akuatik di Danau Tondano

Lokasi Nama Latin	Eris	Tolour	Tasuka	Paleloen	Ranomerut	Talikuran
<i>Brachiaria mutica</i>	22.801			5.744		10.645
<i>Ceratophyllum demersum</i>		16.842	8.539		5.749	
<i>Cyperus platistylis</i>	7.299					9.668
<i>Eclipta prostrata</i>				5.959		
<i>Eichornia crassipes</i>	109.009	60.351	148.578	141.229	155.193	106.151
<i>Hydrilla verticillata</i>	3.084	15.965	16.226		20.211	
<i>Ipomea aquatica</i>	39.602	65.614	16.424	27.829	18.228	38.898
<i>Limnocharis flava</i>	14.002					
<i>Nelumbium nelumbo</i>		15.088				
<i>Phragmites australis</i>		9.298				19.959
<i>Pistia stratiotus</i>			11.251			2.395
<i>Potamogeton malaianus</i>						2.218

Lanjutan tabel 1

Lokasi Nama Latin	Eris	Tolour	Tasuka	Paleloen	Ranomerut	Talikuran
<i>Sphenoclea zeylanica</i>	4.215	9.298		19.191		10.113
<i>Sacharum spontaneum</i>		7.544				
Luas Plot (m ²)	15	3	120	47	69	19
Panjang Jalur (m)	5	1	40	15.66	23	16.3

Tabel 2. Kesamaan, Kekayaan dan Keragaman Tumbuhan Akuatik di Danau Tondano

Indeks	Eris	Tolour	Tasuka	Paleloan	Ranomerut	Talikuran
Kekayaan (Richness)						
Jumlah Sp. (S)	7	8	5	5	4	8
Jumlah Ind. (n)	442	114	2961	117	1689	564
Indeks Margalef (R1)	0.985	1.478	0.500	0.570	0.404	1.105
Indeks Menhinick (R2)	0.333	0.749	0.092	0.150	0.097	0.337
Keragaman (Diversity)						
Indeks Simpson (I)	0.510	0.369	0.885	0.781	0.907	0.493
Indeks Shannon (H)	1.352	1.741	0.919	0.951	0.753	0.493
Indeks Hill I (N1)	3.864	5.704	2.506	2.589	2.123	4.225
Indeks Hill II (N2)	1.962	2.710	1.130	1.281	1.102	2.030
Kesamaan (Evenness)						
Indeks Pielou (E1)	0.695	0.838	0.5771	0.591	0.543	0.693
Indeks Sheldon (E2)	0.552	0.713	0.501	0.518	0.531	0.528
Indeks Heit (E3)	0.477	0.672	0.377	0.397	0.374	0.461
Indeks Peet (E4)	0.508	0.475	0.451	0.495	0.519	0.481
Rasio Modifikasi Hill (E5)	0.336	0.363	0.086	0.177	0.091	0.319

Kesamaan, Kekayaan dan Keragaman

Untuk memperoleh nilai kesamaan, kekayaan dan keragaman tumbuhan akuatik di Danau Tondano, dilakukan perhitungan dengan menggunakan Indeks Kesamaan, Indeks Kekayaan dan Indeks Keragaman.

Dari Tabel 2 ternyata wilayah yang relatif kaya (memiliki jenis tumbuhan terbanyak) adalah Toulour dan yang relatif miskin adalah Ranomerut. Hal tersebut selanjutnya terlihat dari nilai R dan N dari Toulour yang relatif tinggi dibandingkan

wilayah lainnya. Selanjutnya berdasarkan perhitungan Indeks Kesamaan ternyata bahwa tumbuhan akuatik di Tasuka dan Ranomerut sangat didominasi oleh satu spesies yaitu *E. crassipes*. Hal tersebut terlihat dari Indeks Modifikasi Hill (E5) yang mendekati nol. Kemampuan yang tinggi dari *E. crassipes* dalam menguasai suatu wilayah diduga disebabkan karena tumbuhan ini berkembang dengan cepat melampaui tumbuhan lainnya. Di samping itu tajuk dari *E. crassipes* sangat rapat

menutupi permukaan air sehingga membatasi ketersediaan cahaya matahari bagi tumbuhan lain terutama jenis terendam seperti *Hydrilla* dan *Ceratophyllum*.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian disimpulkan sebagai berikut:

1. Sebagian besar tumbuhan akuatik di danau Tondano terdiri atas *E. crassipes* dan *I. aquatica*.
2. Jenis yang paling dominan adalah *E. crassipes* dengan nilai INP 60.351 hingga 155.193.
3. Wilayah yang relatif kaya akan jenis tumbuhan adalah Toulour, yang ditunjukkan dengan Indeks Kekayaan R1 dan R2 serta Indeks Keragaman N1 dan N2 yang relatif tinggi.
4. Pada wilayah Tasuka dan Ranomerut, komunitas tumbuhan sangat didominasi oleh *E. crassipes* yang ditunjukkan oleh Indeks Kesamaan yang mendekati nol.

DAFTAR PUSTAKA

Hsuan Keng. 1978. Orders and Families of Malayan Seed Plants. Singapore University Press.

Klapper, H. 1991. Control of Eutrophication in Inland Water. Ellis Harwood. New York.

Leroy, G. H. 1980. The World's Worst Weeds. United States Print. New York.

Ludwig, J. A and J. F. Reynolds. 1988. Statistical Ecology. John Willey and Sons. New York.

Payne, A. I. 1986. The Ecology of tropical Lakes and Rivers. John Willey and Sons. New York.

Odum, E. P. 1993. Dasar-Dasar Ekologi. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

Popenoe, et al. 1981. Making Aquatic Weeds Useful: Some Perspectives for Developing Countries. National Academy of Sciences. Washington, DC.

Soerjani, M., A. J. G. H, Kostermans, and G. Tjitrosoepomo. 1987. Weeds of Rice in Indonesia. Balai Pustaka Jakarta.

Sundaru, M., M Syam dan J. Bakar. 1976. Beberapa Jenis Gulma pada Padi Sawah. Lembaga Pusat Penelitian Pertanian. Bogor.

Van Steenis, C. G. G. J. 1987. Flora. PT Pradnya Paramita. Jakarta.

Whitten, A. J., M. Mustafa and G. S. Henderson. 1987. The Ecology of Sulawesi. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta..