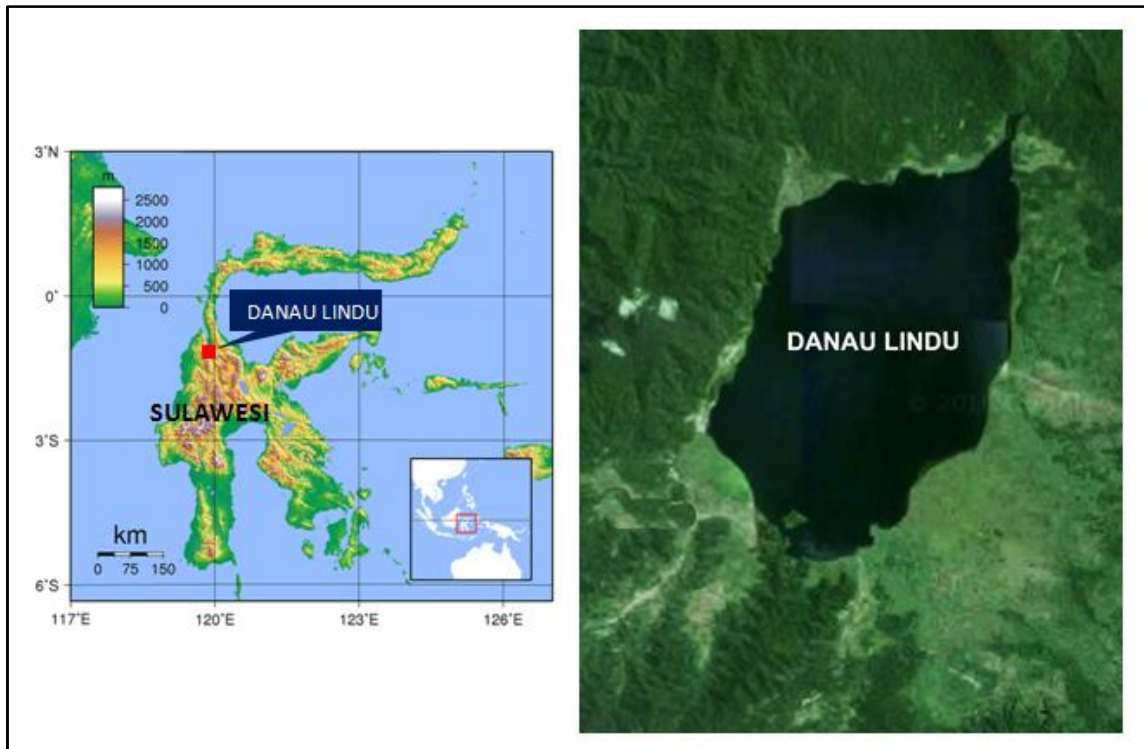


DANAU LINDU

Danau Lindu terletak di Kecamatan Lindu, Kabupaten Sigi, Provinsi Sulawesi Tengah. Danau ini berada di dalam kawasan Taman Nasional Lore Lindu. Taman Nasional ini yang ditetapkan oleh Menteri Kehutanan tahun 1999 mempunyai luas 217.991 ha dan berada pada ketinggian 500 – 3.000 m di atas permukaan laut, dengan posisi geografis 1°3' – 1°58' Lintang Selatan, 119°57' – 120°22' Bujur Timur.



Gambar 1. Peta lokasi dan citra satelit Danau Lindu (Google map)

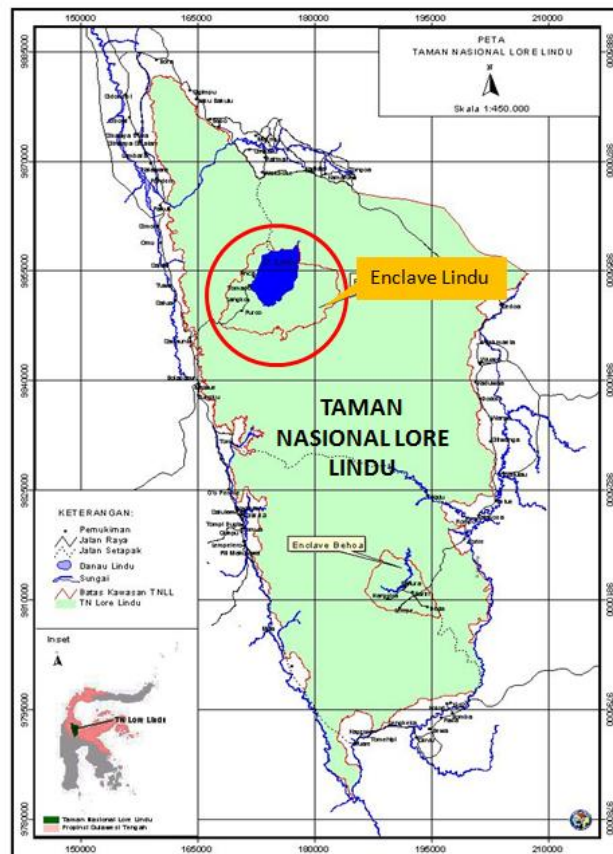


Gambar 2. Panorama Danau Lindu (id.wikipedia.org), (wanalaua.wordpress.com)

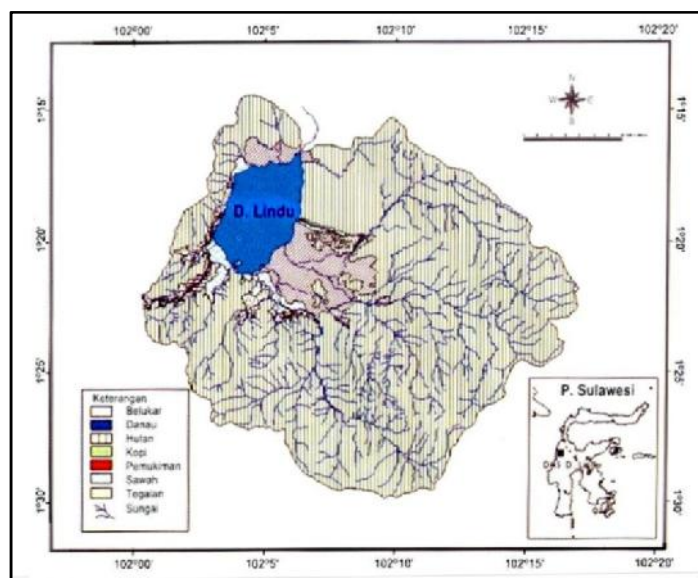
Taman Nasional Lore Lindu terletak sekitar 60 km di sebelah tenggara kota Palu. Taman ini terkenal kaya akan fauna endemiknya seperti mamalia babi rusa, anoa, rusa, kuskus, dan berbagai jenis burung endemik seperti burung maleo, enggang dan banyak lainnya. Di taman ini juga terdapat berbagai peninggalan prasejarah dalam berbagai bentuk patung-patung megalitik yang sudah berusia ribuan tahun.

Untuk kepentingan masyarakat yang tinggal di desa-desa dalam kawasan Taman Nasional Lore Lindu, maka pada tahun 1980/1981 kawasan Danau Lindu dan perkampungan sekitarnya ditetapkan sebagai *Enclave Lindu* dan tidak termasuk kawasan hutan lindung. Beberapa desa di antaranya adalah Desa Puro'o, Langko, Tomado, Anca, Bamba, Paku, dan Kanavu.

Untuk dapat mencapai kawasan ini diperlukan usaha yang lumayan berat, karena kawasan ini cukup terpencil dikelilingi hutan perawan yang lebat. Kawasan ini hanya bisa diakses dengan berjalan kaki menaiki pegunungan selama kurang lebih 5 jam dari Palu, atau naik motor, bukan sembarang motor tentunya, karena lebar *track* hanya cukup untuk dua orang pejalan kaki.



Gambar 3 . Peta Taman Nasional Lore Lindu, menunjukkan posisi *Enclave Lindu* (bbtnllposo.wordpress.com)



Gambar 4 . Daerah Tangkapan Air Danau Lindu (Lukman & Ridwansyah, 2003)

Penduduk setempat memodifikasi motor mereka sedemikian rupa untuk dapat digunakan sebagai angkutan barang-barang kebutuhan sehari-hari. Sebelum ada motor, masyarakat setempat menggunakan kuda sebagai sarana transportasi.

Dari segi geologi, Danau Lindu berada di wilayah Sesar Palu (*Palu Fault*). Aktivitas tektonis pada masa lampau telah membentuk lembah besar di kawasan Taman Nasional Lore Lindu, seperti Lembah Besoa, Napu, Palolo, dan Lindu. Lembah-lembah ini pada asalnya merupakan danau-danau besar, namun pada saat ini sebagian diantaranya telah tertutup sedimen.

Hanya Danau Lindu yang sekarang masih berupa danau.

Daerah tangkapan air Danau Lindu sebagian besar berada pada sisi timur (Gambar 4). Kawasan perairan danau itu sendiri hanya merupakan bagian kecil dari daerah tangkapannya. Kondisi hidrologis kawasan Lindu dibentuk oleh aliran sungai, minimal terdapat 16 sungai yang umumnya berukuran kecil. Sungai Rawa adalah satu-satunya pintu keluar (*outlet*) Danau Lindu yang mengalir ke Sungai Gumbasa dan menyatu dengan Sungai Palu. Debit rata-rata tahunan Sungai Rawa mencapai $18,65 \text{ m}^3 \cdot \text{dt}^{-1}$. Curah hujan rata-rata tahunan di dataran Lindu mencapai 2.300 mm, dan daerah ini merupakan wilayah yang selalu basah.

Tabel 1. Beberapa karakter Danau Lindu (Lukman & Ridwansyah 2003)

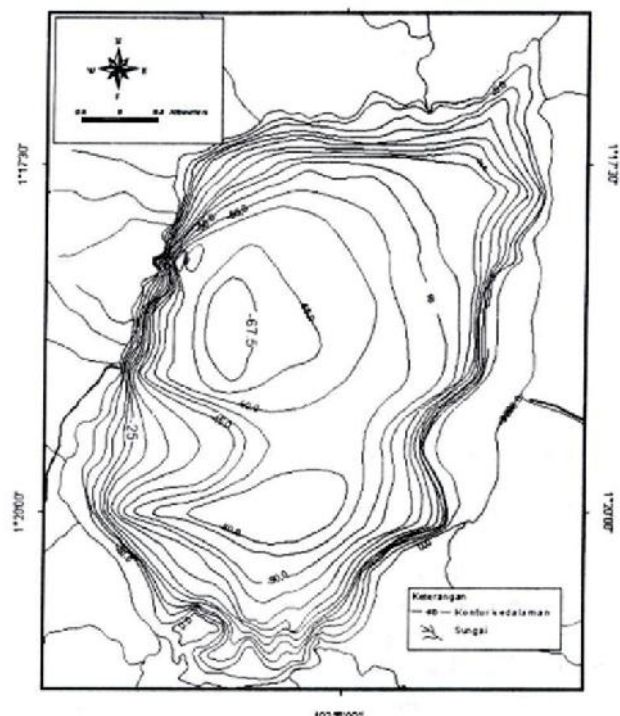
No.	Parameter	Dimensi
1	Luas permukaan (ha) (m^3)	3.447,4 34.474.090
2	Keliling (km)	26,5
3	Panjang maksimum (km)	9,6
4	Lebar maksimum (km)	4,8
5	Kedalaman maksimum (m)	72,6
6	Volume (km^3) (m^3)	1.327,8 1.327.795.404
7	Kedalaman rata-rata (m)	38
8	Waktu tinggal (<i>retention time</i>) (hari) (tahun)	824 2,26

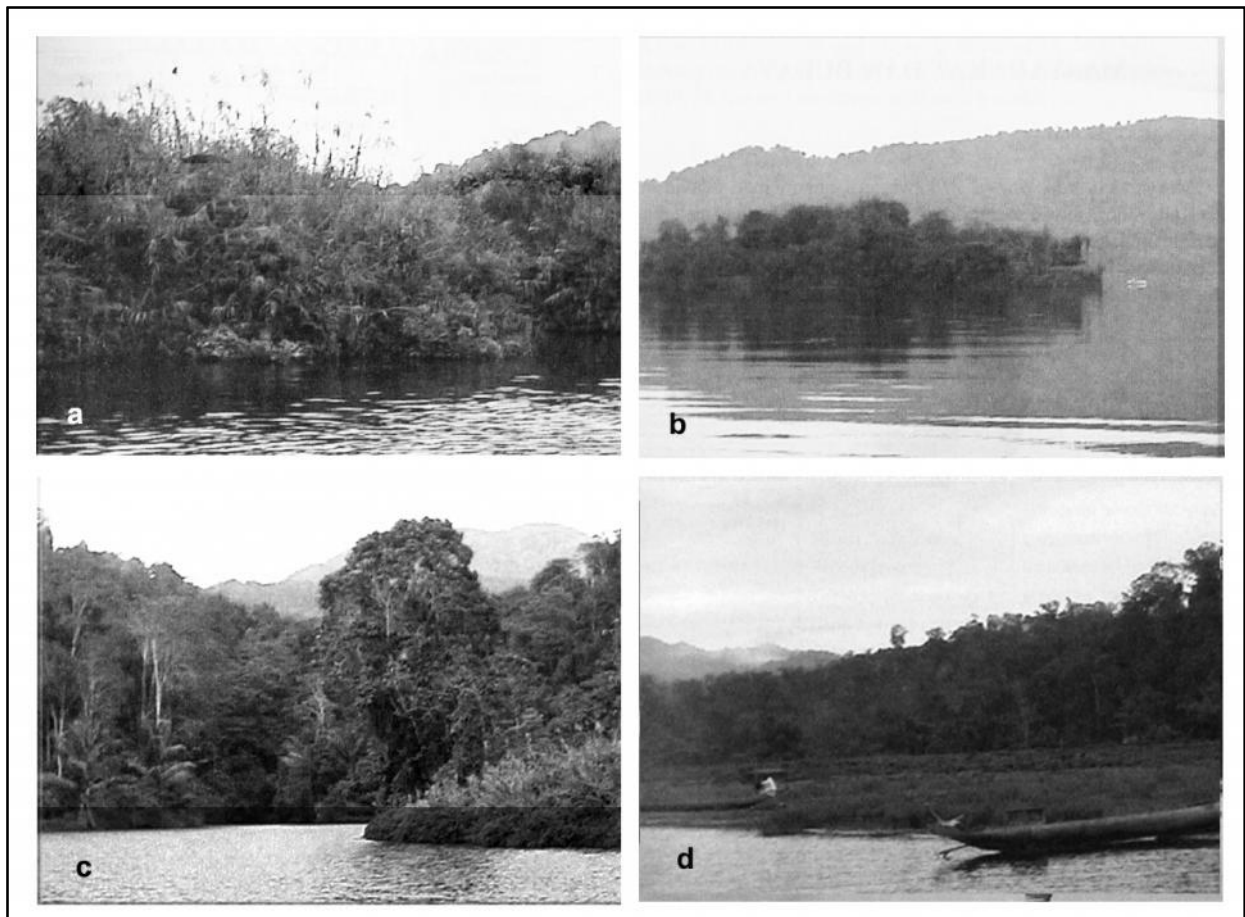
Ciri-ciri morfometri Danau Lindu telah dikaji oleh Lukman & Riwansyah (2003) yang hasilnya dapat disarikan dalam Tabel 1 dan Gambar 5 .

Danau Lindu merupakan danau tektonik dan berada pada ketinggian $\pm 1.000 \text{ m}$ di atas permukaan laut. Profil kedalaman Danau Lindu membentuk dua cekungan dalam, yakni di sisi utara dan selatan. Kedalaman masimum terukur 72,6 m berada di cekungan utara Gambar 5).

Berdasarkan debit keluaran air danau rata-rata untuk tahun 1985 sebesar $18.656 \text{ m}^3 \cdot \text{dt}^{-1}$ dan volume danau $1.327.795 \text{ m}^3$, maka Danau Lindu diperkirakan akan memiliki waktu tinggal (*retention time*) dalam waktu 824 hari atau dalam kurun 2,26 tahun. Dengan kata lain diperlukan waktu selama 2,26 tahun untuk menggantikan seluruh volume air danau. Masa pergantian air Danau Lindu ini relatif cukup singkat dibandingkan dengan danau-danau dalam lainnya.

Gambar 5. Peta batimetri (kedalaman) Danau Lindu (Lukman & Ridwansyah, 2003)





Gambar 6. Berbagai sudut Danau Lindu (Lukman, 2007). (a) Rerumpunan *Phragmites karka* di tepian danau; (b) Pulau kecil, Bola, di tepi danau. (c) Saluran keluar (*outlet*) dari danau; (d) Muara Langko di Danau Lindu.

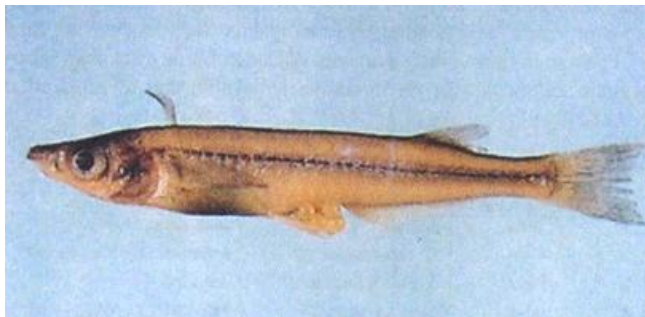
Beberapa kajian tentang kualitas air Danau Lindu yang menyangkut suhu, kandungan oksigen, hara, dan parameter lainnya menunjukkan bahwa kondisi perairan danau ini masih cukup baik untuk menunjang kehidupan biota di danau ini (Lukman 2003, Sawestri *et al.* 2013). Keterisolasian danau ini dalam suatu taman nasional, merupakan salah satu sebab minimumnya gangguan yang dapat menyebabkan turunnya kualitas perairan. Lapisan eufotik atau lapisan teratas yang produktif, yang masih memungkinkan terjadinya fotosintesis berada pada kedalaman sampai sekitar 6 m. Makin dalam, kandungan oksigen makin turun, dan pada kedalaman 25 m ke bawah kandungan oksigen sudah hampir habis.

Fitoplankton yang sangat berperan dalam proses fotosintesis di danau ini ditemukan sebanyak 25 spesies, yang terbanyak tergolong dalam kelas Chlorophyceae (12 spesies), disusul Bacillariophyceae (11 spesies), dan yang paling sedikit Cyanophyceae (2 spesies). Kelimpahan fitoplankton di perairan ini berkisar 200-2.954 sel/l.

Sementara itu kajian mengenai makrozoobentos (fauna makro yang hidup di dalam atau di permukaan sedimen) menunjukkan komunitas makrozoobentos di danau ini terdiri dari empat golongan yakni Oligochaeta, Hirudinea, Insecta dan Mollusca (Suryati *et al.* 2013). Makrozoobentos berperan penting dalam ekosistem antara lain: 1) melakukan proses

mineralisasi dan daur ulang bahan organik; 2) sebagai bagian dalam rantai makanan detritus dalam sumberdaya perikanan; 3) sebagai bioindikator perubahan lingkungan.

Fauna ikan di Danau Lindu terdapat sebanyak 10 spesies, tetapi enam spesies diantaranya merupakan ikan introduksi yang dimasukkan pada kurun 1950-an untuk meningkatkan produksi perikanan. Ikan introduksi ini adalah: ikan mas (*Cyprinus carpio*), mujaer (*Oreochromis mossambicus*), tawes (*Puntius javanicus*), sepat (*Trichogaster pectoralis*), gurame (*Osporonemus gourami*) dan lele (*Clarias batrachus*). Ikan asli danau ini adalah sidat (*Anguilla* sp) dan *Xenopoecilus sarasinorum*.



Ikan *Xenopoecilus sarasinorum* adalah ikan endemik Danau Lindu, namun keberadaannya saat ini tidak diketahui. Pada tahun 1996 jenis ikan ini telah dinyatakan sebagai spesies terancam punah (*endangered*) dalam *IUCN Red List of Threatened Animals*. Kriteria terancam (*endangered*) adalah manakala jenis tersebut menghadapi risiko kepunahan yang tinggi di alam dan dalam waktu dekat mendatang.

Gambar 7. Ikan *Xenopoecilus sarasinorum*, ikan endemik Danau Lindu yang terancam punah (*IUCN Red List of Threatened Animals*, 1996: *Endangered*)

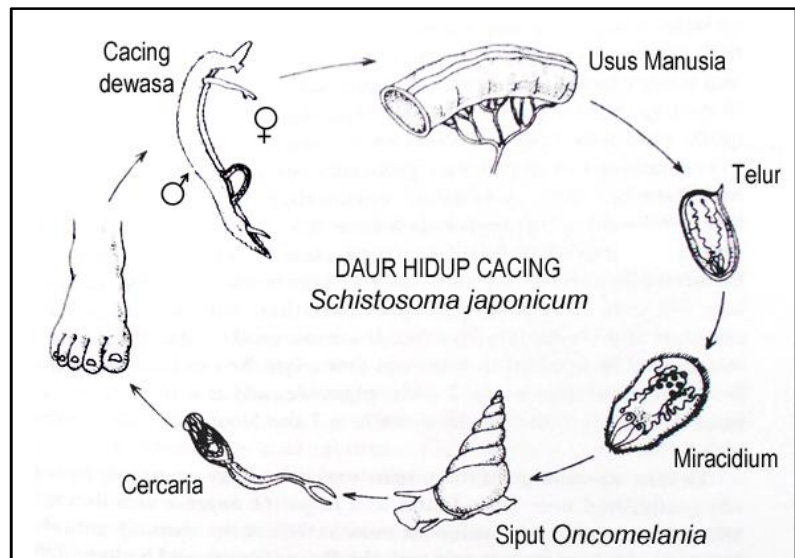
Burung-burung air yang dapat ditemui di Danau Lindu tercatat sebanyak 15 jenis. Beberapa diantaranya yang sering dijumpai adalah belibis hutan (*Anas gibberifrons*) yang biasanya mengelompok, jelanak (*Podiceps ruficollis*), kuntul kecil (*Egretta garzetta*), dan trinil pantai (*Actitis hypoleucos*) (Gambar 8).



Gambar 8. Burung-burung air yang sering dijumpai di Danau Lindu. (a) *Anas gibberifrons*; (b) *Podiceps ruficollis*; (c) *Egretta garzetta*; (d) *Actitis hypoleucos*.

Dari aspek kesehatan, Danau Lindu mempunyai makna tersendiri, karena sejak tahun 1930-an telah ditemukan penyakit Schistosomiasis yang endemik melanda penduduk yang menghuni kawasan sekitar Danau Lindu. Schistosomiasis disebabkan oleh cacing *Schistosoma japonicum* yang menjadi parasit dalam tubuh manusia. Cacing ini adalah sejenis cacing pipih (Trematoda), yang dewasa bisa berukuran sekitar 1 cm, hidup di saluran darah manusia atau bisa juga pada hewan mamalia. Manusia terjangkit penyakit ini lewat kontakannya dengan air danau atau air yang tergenang, yang mengandung cacing yang masih dalam taraf larva cercaria. Bagian tubuh atau kaki manusia yang ditembus cacing ini akan terasa gatal dan bisa meradang.

Cacing ini kemudian masuk dan terbawa dalam saluran darah manusia dan bisa kemudian mengendap di hati atau limpa. Gejala awal menunjukkan pasien mulai batuk-batuk, demam, dan merasa lemah tak bernafsu. Cacing ini, yang jantan dan betina, menjadi dewasa dalam tubuh manusia. Bila akan bertelur, usus manusia ditembus olehnya hingga telur-telur cacing dilepaskan dalam jumlah besar dan akan ikut



Gambar 9. Daur hidup cacing *Schistosoma japonicum* di kawasan Danau Lindu (Whitten *et al.* 1987)

keluar bersama tinja (faeces), yang mengakibatkan penderita terserang diare berdarah disertai lendir. Telur-telur cacing itu yang terlepas ke dalam air akan menetas dan menjadi miracidium yang mempunyai bulu-bulu getar untuk berenang. Miracidium ini kemudian akan mencari dan menginfeksi inang perantara berupa siput *Oncomelania hupensis* yang hidup di dalam air atau tempat lembab di tepi danau. Siput ini, *Oncomelania hupensis* var. *lindoensis*, bersifat endemik di Danau Lindu. Setelah hidup beberapa saat dalam tubuh inang perantara ini, ia akan keluar dan berubah menjadi fase cercaria yang akan berenang dalam air mencari inang baru, bisa manusia atau mamalia yang berada di air seperti rusa dsb. Demikianlah daur hidup cacing *Schistosoma* itu sebagaimana dapat diilustrasikan dalam Gambar 9. Penyakit schistosomiasis ini, yang sering disebut juga sebagai demam Lindu, menjadi perhatian para ilmuwan kedokteran, karena sifatnya yang endemik. Korban yang terserang penyakit ini mungkin masih bisa hidup bertahun-tahun setelah pertama kali terinfeksi cacing parasit ini tetapi akan membuatnya terus semakin lemah, dan banyak yang kemudian meninggal karena kelelahan yang berlarut-larut atau rentan terserang penyakit lain karena daya tahan tubuh yang sudah sangat rapuh. Berbagai upaya telah dilaksanakan untuk menangani penyakit endemik ini, baik dengan pengobatan maupun dengan perbaikan lingkungan dan perilaku masyarakat, yang tampaknya belakangan ini sudah menunjukkan hasil yang membaik.

ACUAN

- Arif, A. & A. Sodikn. 2012. Schistosomiasis, penyakit kuno di Lore Lindu. (health.kompas.com)
- Lukman & Ridwansyah. 2003. Kondisi daerah tangkapan dan ciri morfometri Danau Lindu. *Oseanologi & Limnologi Indonesia* 35: 11-20.
- Lukman, 2005. Distribusi spasial zooplankton di Danau Lindu, dan beberapa faktor yang mempengaruhi kelimpahannya. *J. Tek. Lingk. P3TL – BPPT*. 6 (2): 378-384.
- Lukman. 2007. *Danau Lindu. Keteduhan yang Merindu*. LIPI Press, Jakarta: 61 pp
- Sawestri, S., Samuel & N. K. Suryati. 2013. Composition and diversity of phytoplankton in Lake Lindu, Central Sulawesi. 4th International Conference on Biology, Environment and Chemistry. IPCBEE vol. 58 (2013). LACSIT Press Singapore.
- Suryati, N. K., Samuel & S. Sawestri. 2013. Struktur komunitas makrozoobentos Danau Lindu Sulawesi Tengah. *Prosiding Pertemuan Ilmiah Tahunan MLI, Cibinong 3 Desember 2013*: 150 – 158
- Whitten, T., M. Mustafa & G. S. Hendersen. 1987. *The Ecology of Sulawesi*. Gajah Mada Univesity Press, Yogyakarta: 777 pp.

Jakarta, 2 April 2016

Anugerah Nontji

Email: anugerah_nontji@yahoo.com