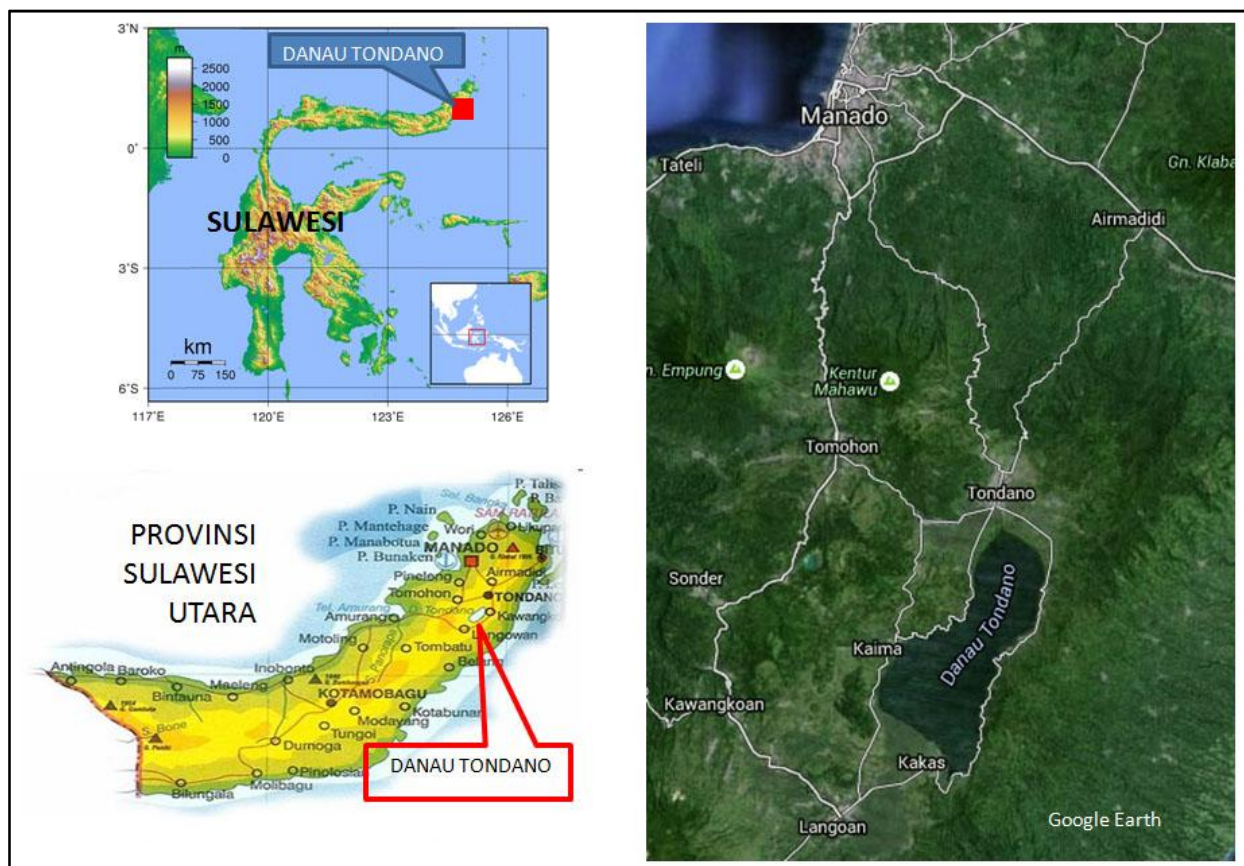


DANAU TONDANO

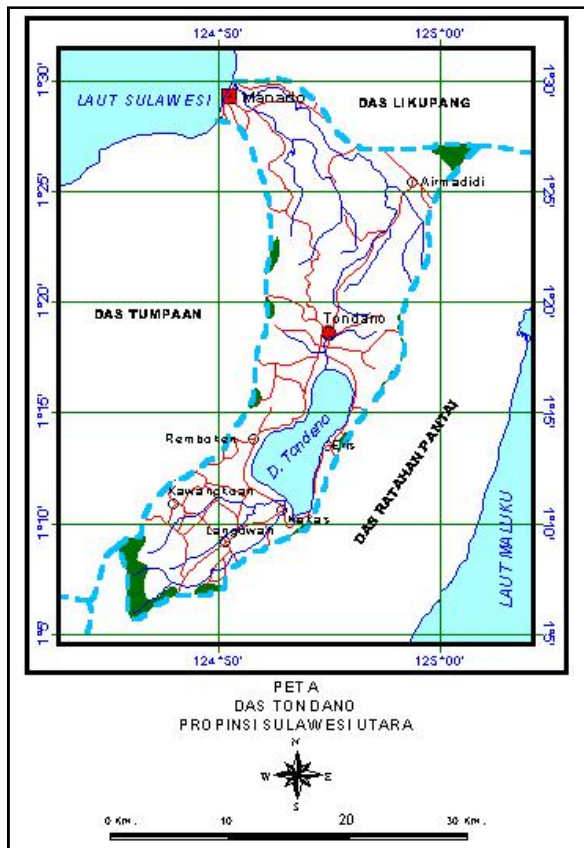
Nama *Tondano* mempunyai makna yang penting bagi masyarakat Minahasa yang menghuni jazirah paling utara Pulau Sulawesi. Menurut bahasa daerah setempat, nama *Tondano* bermakna *Orang Danau*. Selain itu nama *Tondano* melekat pula pada berbagai atribut Minahasa lainnya, misalnya Danau Tondano, Sungai Tondano, DAS (Daerah Aliran Sungai) Tondano, Sub-DAS Tondano, dan juga kota Tondano, yang menjadi nama ibukota Kabupaten Tondano. Tak berlebihan jika Danau Tondano dan sekitarnya diidentikkan sebagai pusat budaya Minahasa. Danau ini terletak sekitar 36 km sebelah selatan dari kota Manado, ibukota Provinsi Sulawesi Utara.



Gambar 1. Peta lokasi Danau Tondano, Provinsi Sulawesi Utara

Secara administratif DAS Tondano menempati sebagian wilayah kabupaten Minahasa (10 kecamatan), Kota Tomohon (satu kecamatan) dan sebagian kota Manado (satu kecamatan). Luas DAS Tondano adalah sekitar 54.775 ha. DAS Tondano berbatasan dengan DAS Tumpaan di sisi kirinya, DAS Ratahan Pantai di sisi kanan, dan di sisi utara bagian mendekati ke hilirnya berbatasan dengan DAS Likupang. DAS Tondano sebenarnya terbagi lagi menjadi empat Sub

DAS, yaitu Sub DAS Tondano, Sub DAS Tikala, Sub DAS Noongan, dan Sub DAS Klabat. Danau Tondano sendiri berada dalam Sub DAS Tondano (Gambar 2).

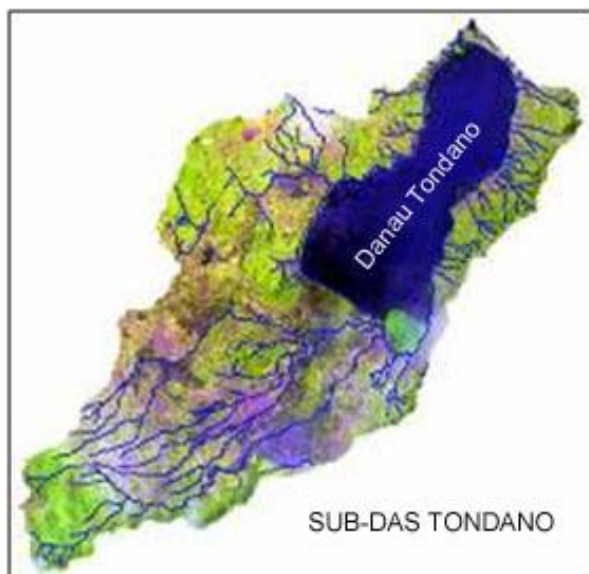


Gambar 2. Peta DAS (Daerah Aliran Sungai) Tondano (dephut.go.id)

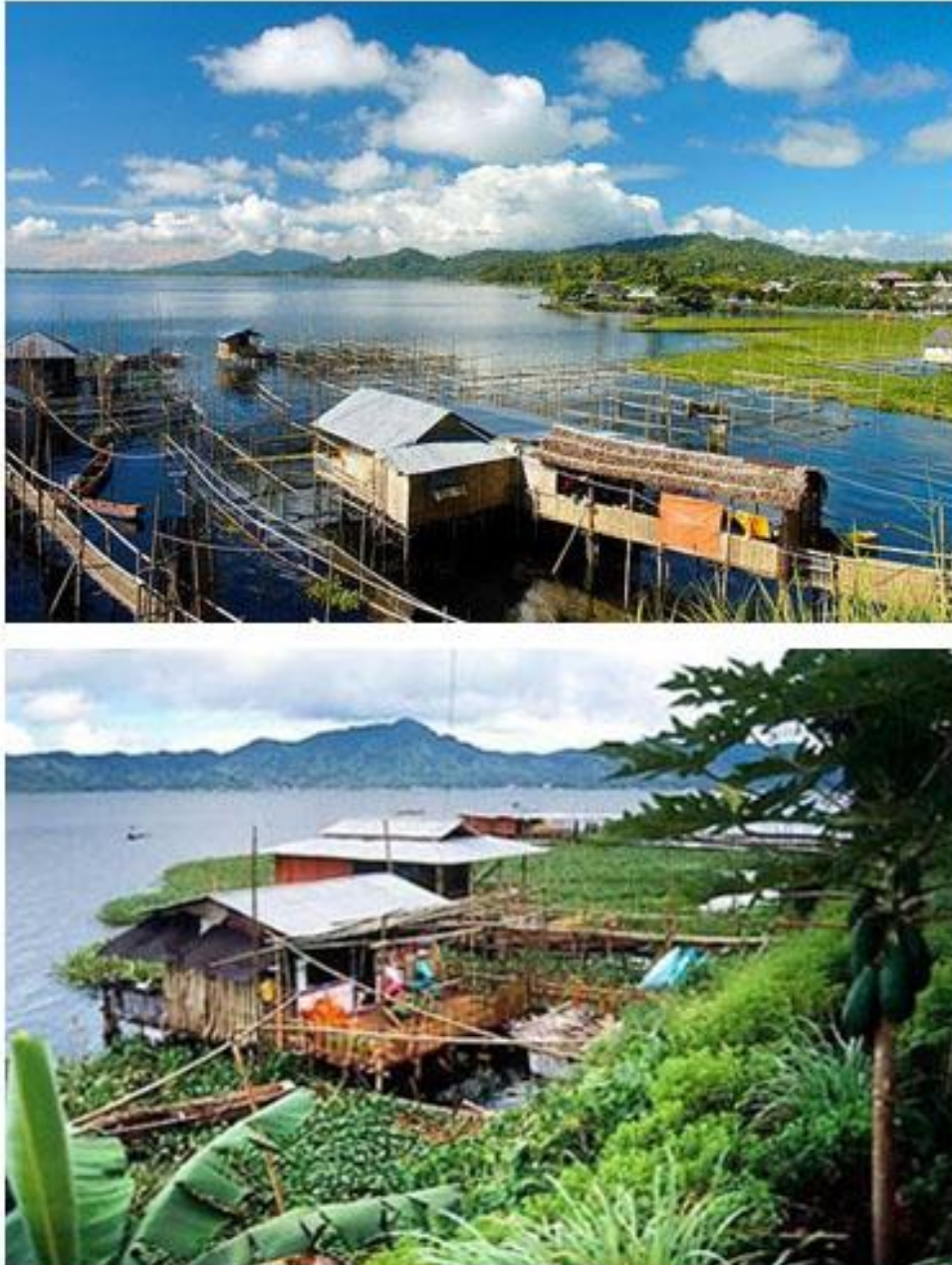
DAS Tondano begitu kaya akan badan air. Selain Danau Tondano, sungai-sungai pemasok air danau sangat banyak. Sungai-sungai kecil yang mengisi Danau Tondano, mencapai 35 sungai (Gambar 3). Namun banyak di antara sungai-sungai tersebut merupakan sungai *intermittent* atau sungai musiman yang hanya sewaktu-waktu saja teraliri air yakni pada musim hujan sedangkan pada musim kemarau sungai itu kering. Sungai utama yang masuk ke Danau Tondano adalah Sungai Panasen. Di samping itu ada juga Sungai Noongan, Sungai Wuliling, dan lainnya.

Sungai terbesar di DAS Tondano adalah Sungai Tondano. Sungai Tondano mengalirkan air (*outlet*) dari Danau Tondano ke laut. Dalam perjalanannya, Sungai Tikala bergabung dengan Sungai Tondano, kemudian bermuara ke Teluk Manado di Laut Sulawesi.

Dilihat dari proses terbentuknya, terdapat dua versi untuk menjelaskan asal mula terjadinya Danau Tondano. Pada versi pertama, danau ini terbentuk sebagai hasil letusan gunung api purba yang membentuk danau kawah (*crater lake*), sedangkan versi kedua menjelaskan bahwa danau ini terjadi karena terbendungnya sistem drainase sebagai akibat geantiklinal Minahasa yaitu munculnya dua gunung api Soputan dan Mahawu.



Gambar 3. Sebaran aliran sungai di Sub-DAS Tondano (Kartika *et al.* 2012)

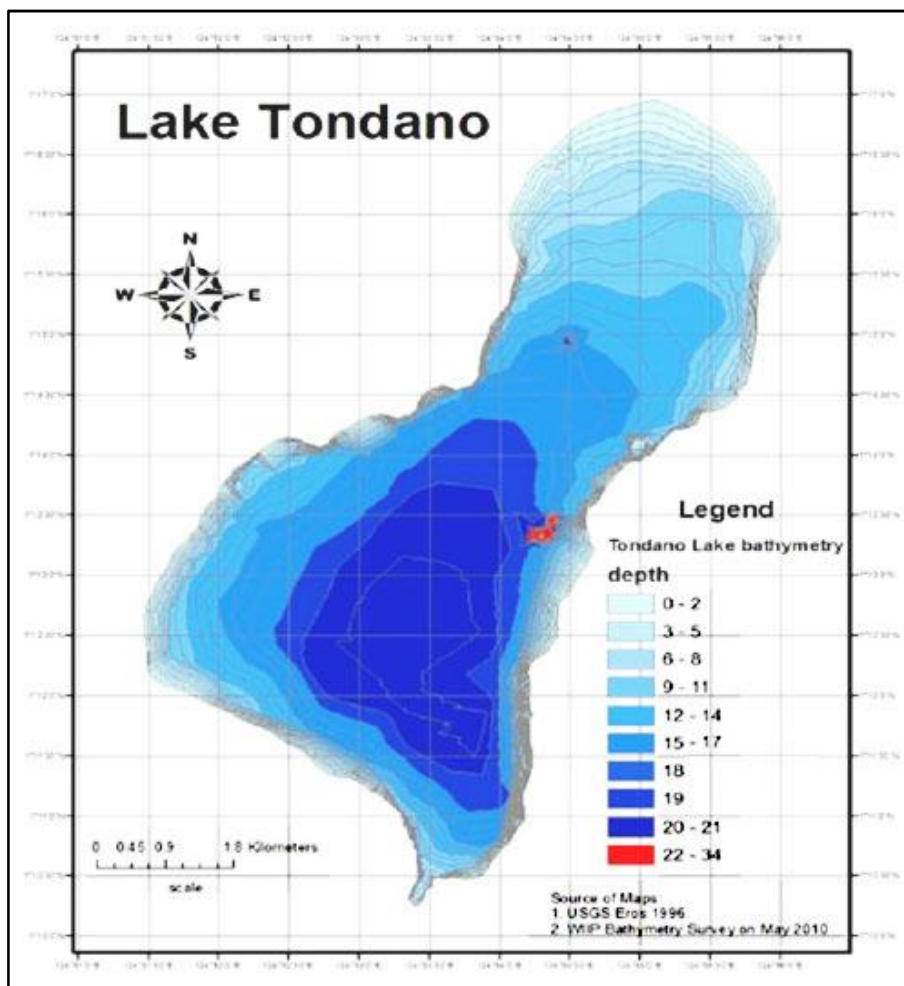


Gambar 4. Suasana pantai Danau Tondano (beritakawanua.com & indophoto.com)

Iklim di daerah Danau Tondano adalah iklim katulistiwa, dicirikan oleh suhu yang tinggi dengan variasi musiman kecil, kelembaban yang tinggi sepanjang tahun, dan dua arah angin musim utama dengan kecepatan angin pada umumnya rendah. Suhu udara tahunan rata-rata adalah 32°C pada siang hari dan 24°C pada malam hari. Curah hujan rata-rata bervariasi antara 1500 mm sampai dengan 2800 mm per tahun. Puncak curah hujan bulanan terjadi pada bulan April/Mei, dan puncak berikutnya umumnya terjadi pada bulan November. Musim kemarau dengan curah hujan <100 mm berlangsung dari bulan Agustus sampai dengan September. Bulan Februari juga merupakan bulan dengan curah hujan yang rendah setelah

mengalami puncaknya yang kedua pada bulan November akan tetapi tidak sampai di bawah 100 mm.

Danau Tondano berada pada ketinggian ± 600 m di atas permukaan laut. Luas danau bervariasi antara 44 km² pada musim kemarau dan 48 km² pada musim penghujan dengan keliling danau kurang lebih 35 km. Peta batimetri (kedalaman) Danau Tondano disajikan dalam Gambar 5, yang menunjukkan bagian danau yang terdalam terdapat di cekungan bagian selatan.



Gambar 5. Peta batimetri (kedalaman) Danau Tondano.

Tabel 1. Luas menurut selang kedalaman Danau Tondano

Selang Kedalaman	Luas (ha)
0-5	889,81
5-10	1.026,97
10-15	1.584,00
15-20	1.153,65
20-24	0,120

Danau Tondano mengalami pendangkalan yang signifikan dalam beberapa dekade terakhir yang terutama disebabkan karena erosi dan sedimentasi dari kawasan lahan sekitar danau. Pada tahun 1934 misalnya, kedalaman maksimum Danau Tondano adalah 40 m, pada tahun 1987 tinggal separuhnya atau sedalam 20 m, sedangkan pada tahun 2000 kedalamannya telah menyusut menjadi hanya 14 m (Tabel 2). Erosi dan sedimentasi ini terjadi karena penebangan dan perubahan fungsi hutan di bagian hulu dan berbagai aktivitas pertanian, pemukiman dan pariwisata di sekitar danau yang tidak mempertimbangkan aspek konservasi.

Tabel 2. Perubahan kedalaman Danau Tondano

Tahun	Kedalaman (m)
1934	40
1974	28
1983	27
1987	20
1992	16
1996	15
2000	14

UNSRAT (2000) memprediksi erosi yang terjadi di bagian hulu DAS Tondano berkisar 28,86 – 63,00 ton/ha/tahun. JICA (2001) mengemukakan angka yang lebih kecil dari UNSRAT (2000) yaitu sebesar 12,5 – 27,6 ton/ha/tahun. Meskipun demikian, JICA (2001) mengindikasikan bahwa 9% – 45% dari daerah ini memiliki laju erosi yang telah melebihi nilai yang diperbolehkan.

Seiring dengan terjadinya pendangkalan, luas Danau Tondano juga semakin menyempit. Pada tahun 1976 misalnya, luas danau adalah 5.600 ha, dan pada tahun 1996 menjadi 4.400 ha. Ini berarti telah terjadi proses penyempitan seluas 1.200 ha selama 20 tahun atau sebesar 60 ha/tahun. Laju sedimentasi yang tinggi dan makin menyempitnya luasan danau telah menyebabkan berbagai pihak semakin risau akan masa depan danau ini, apakah danau ini akan lenyap dan mejadi daratan dalam beberapa dekade ke depan?

Masalah lain yang dihadapi di Danau Tondano adalah masalah eutrofikasi atau penyuburan perairan. Limbah pemukiman, pertanian dan industri telah menyumbangkan banyak hara (*nutrient*) terutama fosfat dan nitrat yang masuk ke dalam danau. Di samping itu teknik perikanan dengan menggunakan KJA (Karamba Jaring Apung) juga memberi kontribusi yang signifikan, karena pemberian pakan yang berlebihan (*over feeding*) menyebabkan banyak bahan pakan yang berlebihan mengendap dan terurai menjadi sumber hara yang tinggi. Pengayaan (*enrichment*) hara ini di perairan telah memicu maraknya pertumbuhan flora akuatik di danau seperti eceng gondok (*Eichornia crassipes*). Eceng gondok sebagai tumbuhan terapung telah menutupi luasan yang cukup besar di Danau Tondano, diperkirakan mencapai sekitar 20 % luas danau (Sittadewi, 2008).

Pengendalian eceng gondok ini tidaklah mudah karena kecepatan pertumbuhannya yang sangat tinggi. Kajian Kartika *et al.* (2012) dengan teknik satelit penginderaan jauh misalnya, menunjukkan bahwa dari tahun 2003 sampai 2011 luasan tutupan eceng gondok sudah berlipat menjadi lima kalinya. Bertambahnya penutup lahan tersebut memberi dampak terhadap turunnya kualitas Danau Tondano.



Gambar 6. Atas: Tumbuhan air eceng gondok (*Eichornia crassipes*) menutupi perairan yang luas di Danau Tondano (wordpress.com). Bawah: Usaha pengendalian eceng gondok (ciputranews.com).

Maraknya pertumbuhan eceng gondok di Danau Tondano telah mendorong berbagai kegiatan untuk pengendaliannya, misalnya dengan melibatkan masyarakat untuk mengangkat eceng tersebut dari danau, atau memanfaatkannya sebagai sumber daya yang dapat dimanfaatkan. Bagaimanapun pengendalian eceng gondok tentu bukanlah hal yang mudah mengingat kecepatan tumbuh eceng gondok yang sangat cepat di lingkungan yang kaya akan hara.

Perikanan di Danau Tondano di laksanakan oleh nelayan dengan menggunakan alat tangkap seperti jala, dan alat tangkap lainnya. Tetapi yang lebih pesat perkembangannya belakangan ini adalah budidaya dengan menggunakan KJA (Karamba Jaring Apung). Di tahun 2010 saja jumlah jaring apung di danau ini sudah mencapai sekitar 10.000 unit, yang menutupi sekitar sekitar 2,2 % luas danau. Hal ini akan menyebabkan makin turunnya kualitas air danau.

Danau Tondano secara umum merupakan tempat hidup yang baik bagi beragam jenis ikan. Ikan-ikan yang hidup di danau ini antara lain gabus, mas, mujaer, nila, payangka, gurame, sepat, nilem, tawes, betok, lele, koan. Ikan payangka merupakan ikan endemik di danau ini.

Pada tahun 1980, produksi payangka (*Ophieleotris aporos*) mencapai sekitar 35 % dari seluruh produksi ikan dan mendominasi hasil tangkapan di Danau Tonado. Total tangkapan bisa mencapai lebih dari 2000 ton ikan (1998), yang berasal dari KJA (Karaamba Jaring Apung) sebesar 1357 ton dan dari perikanan tradisional sebesar 776 ton. Kegiatan perikanan dengan KJA berkembang secara signifikan sejak tahun 1990.



Gambar 7. Perikanan tangkap dan budidaya dengan karamba di Danau Tondano. (nationalgeographic.co.id & antarafoto.com)

Salah satu potensi Danau Tondano adalah dalam bidang pariwisata. Kegiatan pariwisata di Danau Tondano lebih banyak berada di pesisir barat danau. Kawasan wisata Remboken terkenal sebagai lokasi yang ideal untuk menikmati terbitnya dan naiknya matahari pagi. Di samping itu berbagai fasilitas kegiatan wisata air juga tersedia, pengunjung dapat pula menikmati lingkungan danau dengan berlayar menggunakan perahu motor.



Gambar 8. Kawasan wisata Remboken di pantai barat Danau Tondano (panoramio.com)

Fungsi lain Danau Tondano yang tak kalah pentingnya adalah sebagai pemasok air baku untuk keperluan pemukiman dan juga untuk pertanian dan industri. Disamping itu air dari danau ini yang keluar melalui Sungai Tondano dimanfaatkan untuk Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA).



Gambar 9. PLTA Tonsea memanfaatkan aliran air dari Danau Tondano.
(manado.tribunnews.com)

PT PLN (Pesero) menggunakan jasa lingkungan Danau Tondano dengan debit air rata-rata $9,5 \text{ m}^3/\text{detik}$ untuk menghasilkan tenaga listrik melalui tiga PLTA, yaitu PLTA Tonsea Lama (dibangun tahun 1950) dengan kapasitas 15 MW, PLTA Tanggari Satu (tahun 1987) dengan kapasitas 18 MW, dan PLTA Tanggarai Dua (1998) dengan kapasitas 19 MW. Dengan total produksi sekitar 51 MW, kota-kota besar di bagian timur Provinsi Sulawesi Utara dapat dicukupi kebutuhannya dari PLTA ini. Produksi listrik memberi kontribusi yang signifikan terhadap perekonomian masyarakat luas.

ACUAN

- Kartika, T., Parsa, I. M. & S. Harini. 2012. Analisis perubahan penutup lahan di daerah tangkapan air Sub DAS Tondano terhadap kualitas Danau Tondano menggunakan data satelit penginderaan jauh. Prosiding Seminar Nasional Limnologi VI, Tahun 2012.
- Kementerian Lingkungan Hidup Republik Indonesia. 2011. Profil 15 Danau Prioritas Nasional.
- Nugroho, S. P. 2005. Analisis dan evaluasi kerusakan lahan di Daerah Aliran Sungai Danau Tondano, Provinsi Sulawesi Utara. *Alami*, Vol.10 No. 1: 62- 72.
- Puslit Limnologi LIPI. Profil Danau Tondano. (danau.limnologi.lipi.go.id)
- Sittadewi, E. H. 2008. Fungsi strategis Danau Tondano, perubahan ekosistem. *Jurnal Teknologi Lingkungan* vol.9, No.1: 59-66.

- Sudarmadji, S. Wantasen & S. Suprayogi. 2012. Dampak penggunaan lahan daerah tangkapan dan pemanfaatan perairan danau pada eutrofikasi dan keberlanjutan Danau Tondano, Provinsi Sulawesi Utara. Prosiding Seminar Nasional Limnologi VI, Tahun 2012.
- Sudarso, J., Imroatussholikhah & Muit. 2015. Komunitas makrozoobentos di dua tipe mikrohabitat Danau Tondano. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia* 2015 1(3) 329-340.
- Sumapapua Meneg LH. 2016. DAS Tondano, Pusat budaya Minahasa yang terancam. (konservasidanautondano.wordpress.com).
- Watansen, S. Kajian tingkat trofik Danau Tondano di Provinsi Sulawesi Utara. (konservasidanautondano.wordpress.com)

Jakarta, 12 April 2016
Anugerah Nontji
Email: anugerah_nontji@yahoo.com