

MUTU AIR DANAU POSO SEBAGAI SUMBER AIR DAN SALAH SATU TUJUAN WISATA DI WILAYAH KABUPATEN POSO, SULAWESI TENGAH

Agung Rimayanto Gintu¹, Kurniawan Palindondaya Bandjolu²,
Jeanelin Adriance³

¹Mahasiswa Magiter Biologi, Fakultas Biologi, Universitas Kristen Satya Wacana

²Alumni Fakultas Mipa Biologi, Universitas Tadulako, Sulawesi Tengah

³Mahasiswa Fakultas Biologi, Universitas Kristen Satya Wacana

* Untuk korespondensi: agunggintu911@gmail.com telp : 0853-9425-5445

ABSTRAK

Danau Poso merupakan danau ke tiga terbesar dan kedua tercantik dalam wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia. Danau Poso dijadikan sumber air oleh penduduk juga salah satu objek wisata di Kabupaten Poso, Sulawesi Tengah. Karena dijadikan sumber air dan objek wisata sehingga dilakukan peninjauan mutu air dengan parameter keadaan air dan kandungan mineral. Dari hasil peninjauan keadaan air Danau Poso diperoleh nilai pH 6,0-6,9; Suhu 25,4°C, COD 8,01mg/L; BOD₅ 3,0mg/L; DO 8,15mg/L; TDS 40mg/L; TSS 0mg/L; DHL 90µs/cm; Sadah Ca 25,6mg/L; Sadah Mg 46,4mg/L; Sadah Total 72mg/L; Cemaran Coli 0MPN/100mL. Dari hasil pengukuran kandungan mineral dalam air Danau Poso diperoleh nilai kandungan Besi (Fe) 0,09mg/L; Mangan (Mn) 0,006mg/L; Krom (VI) (Cr⁶⁺) 0,010; Tembaga (Cu) 0,03mg/L; Nikel (Ni) 0,00mg/L; Seng (Zn) 0,00mg/L; Aluminium (III) (Al³⁺) 0,000mg/L; Nitrit (NO₂) 0,005mg/L; Nitrat (NO₃) 1,5mg/L; Amonia (NH₃) 0,12mg/L; Fosfor (P) 1,27mg/L; Fosfat (PO₄) 0,38mg/L; Fosfor 5-Oksida (P₂O₅) 0,285mg/L; Sulfat (SO₄) 0,00mg/L; Sulfida (S²⁻) 0,00mg/L; Klorida (Cl) 2,6mg/L; Fluorida (F) 0,00mg/L. Jika dibandingkan dengan baku mutu air bersih yang berlaku nasional (SNI 01.3553-2015 dan PP RI No.82, 2001), air Danau Poso termasuk air bersih kelas II. Berdasarkan kriteria kualitas air maka Danau Poso layak ditingkatkan status konservasinya sebagai sumber air bersih.

Kata Kunci: BOD, COD, TDS, TSS, DHL.

ABSTRACT

Poso Lake was the 3th largest one of the most "beautiful" lake in the territory of Unitary State of the Republic of Indonesia, Poso Lake used as water source made a tourist attraction in Poso regency, Central of Sulawesi. Because it is used as water source and tourism destination then a water quality review conducted with the water conditions and mineral contains as parameters. From the result of water condition determinated that amount of pH 6,0-6,9; Suhu 25,4°C, COD 8,01mg/L; BOD₅ 3,0mg/L; DO 8,15mg/L; TDS 40mg/L; TSS 0mg/L; EC 90µs/cm; Hardness as Ca 25,6mg/L; Hardness as Mg 46,4mg/L; Total Hardness 72mg/L; Colliform contamination 0MPN/100mL. From the determinating of mineral contains discovered that the contain of Iron (Fe) 0,09mg/L; Mangan (Mn) 0,006mg/L; Chrom (VI) (Cr⁶⁺) 0,010; Coper (Cu) 0,03mg/L; Nickel (Ni) 0,00mg/L; Zink (Zn) 0,00mg/L; Aluminium (III) (Al³⁺) 0,000mg/L; Nitrite (NO₂) 0,005mg/L; Nitrate (NO₃) 1,5mg/L; Ammonia (NH₃) 0,12mg/L; Phosphor (P) 1,27mg/L; Phosphate (PO₄) 0,38mg/L; Phosphor 5-Oxide (P₂O₅) 0,285mg/L; Sulphate (SO₄) 0,00mg/L; Sulphide (S²⁻) 0,00mg/L; Chloride (Cl) 2,6mg/L; Fluoride (F) 0,00mg/L. Comparing with the national standard for clean fresh water (SNI 01.3553-2015 and PP RI No.82, 2001), the water of poso lake belongs to clean water in IIth class.

Key Words: BOD, COD, TDS, TSS, Electricity.

PENDAHULUAN

Air merupakan sumber daya dan kebutuhan yang penting bagi kehidupan manusia. Air dapat menunjang kehidupan karena merupakan komponen penting bagi reaksi – reaksi biokimiawi dalam tubuh makhluk hidup [3][19]. Air juga dapat dijadikan sumber atau diubah menjadi energi untuk memenuhi kebutuhan manusia misalnya energi listrik yang dihasilkan oleh air, baik oleh air terjun, sungai berarus kencang, maupun oleh permukaan air laut dan danau [11][19]. Selain energi listrik, tekanan yang dihasilkan oleh air dapat diubah menjadi energi mekanik seperti pada pompa hidrolis, sistem lift hidrolis, transportasi dan transport material [11][19].

Air bersih adalah salah satu sumber daya berbasis air yang bermutu baik yang biasa dimanfaatkan oleh manusia untuk dikonsumsi atau dalam aktivitas mereka sehari – hari. [6]. Sumber air bersih dapat dibedakan menjadi: air laut, air atmosfer, air permukaan, air tanah dan mata air [6][18].

Saat ini pemerintah dan masyarakat bersama – sama melakukan upaya untuk melindungi sumber air, dan bahkan sekarang tujuan perlindungan sumber daya air tidak hanya untuk menjaga kuantitas dan kualitas air namun juga ketersediaan dan keterpeliharaan sumber air. Salah satu upaya tersebut adalah reboisasi hutan yang di dalamnya terletak sumber air untuk melindungi ketersediaan air dalam tanah [3][19].

Salah satu sumber air tawar yang besar di wilayah Sulawesi adalah Danau Poso. Danau Poso merupakan salah satu dari

beberapa danau tektonik yang secara usia tergolong danau purba di Indonesia dengan ukuran panjang 32 km dan lebar 16 km dengan kondisi air cenderung sadah [2][12][13]. Masyarakat sekitar memanfaatkan Danau Poso sebagai sumber nafkah oleh nelayan, penangkaran dan budidaya ikan (benih lokal maupun sumbangan dari pemerintah), sumber air (irigasi maupun air bersih) serta pariwisata.

Keadaan alam Danau Poso yang tercatat sebagai danau terindah ke dua di Indonesia, sehingga danau Poso sangat mendukung dijadikan sebagai tempat wisata. Bentuk tepian danau yang berpasir menyebabkan sepanjang Danau Poso ada beberapa lokasi wisata yang memiliki *Cottage* salah satunya Siuri *Cottage* yang terkenal dan selalu ramai setiap akhir pekan dan waktu-waktu liburan (baik hari libur nasional maupun liburan sekolah).

Dari bidang budidaya ikan, danau poso menghasilkan 2 *icon* yang mendukung sektor pariwisata terutama wisata kuliner yaitu ikan mas dan ikan belut (yang secara simbolik menjadi ciri khas Kota Tentena, di pinggiran Danau Poso). Ikan ini sangat digemari dan sangat dicari oleh wisatawan maupun pengusaha kuliner dari para nelayan maupun dari tempat penangkaran. Harganya juga menjanjikan untuk dijadikan komoditas dagang. Kehidupan ikan-ikan tersebut dilindungi sekaligus dibudidayakan di danau serta kondisi air danau yang mendukung sebagai habitat ikan-ikan tersebut [4].

Danau Poso juga dihuni oleh beberapa spesies *Gastropoda* endemik yang unik [13][14][15], keunikan gastropoda ini diakui dan digagaskan sebagai hewan yang layak dilindungi dalam penelitian [2][12] sehingga kualitas air perlu dilestarikan untuk manusia yang bermukim disekitarnya dan mahluk hidup lain yang tinggal didalamnya. Karena alasan – alasan tersebut sehingga perlu dilakukan peninjauan air untuk mendapatkan data kualitas air sebagai langkah awal pengagasan konservasi menyeluruh terhadap danau Poso. Pengelolaan lingkungan hidup yang berkelanjutan dan komprehensif juga memperhatikan beberapa unsur penting termasuk penataan, pemanfaatan, pengembangan, pemeliharaan, pemulihan, pengawasan dalam pengendalian lingkungan hidup [19].

Tujuan dari penelitian ini adalah meninjau mutu air Danau Poso berdasarkan keadaan dan kandungan mineral, hasil penelitian mutu air kemudian dibandingkan dengan acuan baku mutu air yang berlaku nasional. Data mutu air Danau Poso kemudian dijadikan alasan dan acuan untuk pengurusan konservasi menyeluruh bagi danau Poso.

METODE

2.1. Peninjauan Keadaan Mutu Air

Peninjauan keadaan mutu air meliputi pH, Suhu, COD, BOD, DO, DHL, TSS, TDS, Kesadahan dan Cemaran Coli dilakukan sesuai baku mutu nasional tentang uji kualitas air [9], hasil pengujian dibandingkan

dengan baku mutu nasional air bersih [10][16]

2.2. Pengukuran Kadar Logam

Pengukuran kadar logam meliputi kadar Besi, Tembaga, Krom, Mangan, Aluminium, Seng dan Nikel mengacu pada standar metode pengujian air di laboratorium [1] dan baku mutu nasional tentang pengukuran kadar logam dalam air air [9], hasil pengujian dibandingkan dengan baku mutu nasional air bersih [10][16]

2.3. Pengukuran Kadar Mineral

Pengukuran kadar mineral meliputi Fosfor (P), Belerang (S/SO₄), Nitrat, Nitrit, Amonia, Klorin dan Fluorin mengacu pada standar metode pengujian air di laboratorium [1] dan baku mutu nasional tentang pengukuran kadar mineral dalam air air [9], hasil pengujian dibandingkan dengan baku mutu nasional air bersih [10][16]

HASIL DAN PEMBAHASAN

Air Danau Poso dijadikan sumber air bersih, air irigasi, air untuk budidaya ikan maupun wisata. Pemanfaatan dilakukan oleh masyarakat langsung di badan air maupun tidak langsung (disalurkan ke titik-titik tertentu). Pemanfaatan secara langsung berupa budidaya ikan di badan air, wisata air, mandi, mencuci, wilayah resapan air (hujan), dan transportasi., sementara untuk pemanfaatan tidak langsung di badan air misalnya pengairan lahan Hasil Analisa Kualitas Air Danau Poso mengikuti standar yang berlaku nasional ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kualitas Air Danau Poso Beserta Acuan Standar Pengujian

Parameter	Air Danau Poso	Regulasi Standar Acuan Metode Uji Nasional
pH	6,0-7,8	[9]
Suhu (°C)	25,4	[9]
COD (mg/L)	8	[9]
BOD ₅ (mg/L)	3,0	[9]
DO (mg/L)	8,15	[21]
TSS (mg/L)	0	[9]
TDS (mg/L)	40	[9]
DHL (µs/cm)	90	[9]
Sadah Total (mg/L)	72	[9]
Cemaran Coli (MPN/100mL)	0	[9][17]
Bau	Tidak Berbau	[9]
Rasa	Tidak Berasa	[9]

Untuk memberi rincian data keadaan air Danau Poso, maka dilanjutkan uji mutu air dengan mengukur kadar logam dan mineral yang terkandung dalam air danau. Hasil

pengukuran kadar logam dan mineral yang terkandung dalam air Danau Poso ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan Logam dan Mineral dalam Air Danau Poso Beserta Acuan Standar Pengujian

Parameter	Air Danau Poso	Regulasi Standar Acuan Metode Uji Nasional
Logam	Besi (Fe)	0,09mg/L [9]
	Tembaga (Cu)	0,03mg/L [9]
	Aluminium (Al ³⁺)	0,00mg/L [9]
	Kromium (Cr ⁶⁺)	0,010mg/L [9]
	Seng (Zn)	0,00mg/L [9]
	Mangan (Mn)	0,06mg/L [9]
	Magnesium (Mg)	46,4mg/L [9]
	Nikel (Ni)	0,00mg/L [9]
Mineral	Fosfor (P)	1,27mg/L [9]
	Fosfat (PO ₄)	0,38mg/L [9]
	P ₂ O ₅	0,285mg/L [9]
	Nitrit (NO ₂)	0,005mg/L [9]
	Nitrat (NO ₃)	1,5mg/L [9]
	Amonia (NH ₃)	0,12mg/L [9]
	Sulfat (SO ₄)	0,00mg/L [9]
	Sulfida (S ²⁻)	0,00mg/L [9]
	Klorida (Cl ⁻)	2,6mg/L [9]
	Florida (F ⁻)	0,00mg/L [9]
	Kalsium (Ca)	25,6mg/L [9]

Secara geografis Danau Poso dikelilingi oleh banyak gunung kapur sehingga

memungkinkan airnya bersifat sadah [12] karena banyak sungai – sungai yang

menjadi sumber air bagi Danau Poso berhulu di gunung-gunung kapur tersebut. Hasil pengukuran dalam penelitian ini menunjukkan bahwa air danau memiliki tingkat kesadahan dan kandungan TDS yang tinggi meskipun secara regulasi kesehatan masih dalam kisaran aman. Meskipun disebut gunung kapur, tidak hanya kalsium yang secara geologis terkandung dalam gunung – gunung yang mengelilingi Danau Poso, ada juga mineral lain yang terkandung dan terbawa ke air Danau Poso sehingga dilakukan pengukuran kadar mineral untuk lebih memberi hasil terperinci tentang penyebab tingginya kesadahan dan TDS. Air sadah digolongkan dalam dua penyebab yaitu kandungan Kapur (Ca) dan Magnesium (Mg) [1][17], sementara TDS disebabkan dari oksida mineral yang terkandung dalam air. Nilai tingkat kesadahan dan TDS yang tinggi diikuti oleh tingginya COD karena mineral – mineral dalam air akan mengikat oksigen untuk menghasilkan bentuk oksidanya yang lebih stabil lalu terbaca sebagai sadah bagi CaO dan MgO, juga terbaca sebagai TDS bagi oksida mineral lainnya. Tanpa disadari beberapa kandungan mineral oksida dalam air Danau Poso menyebabkan keindahan pemandangan air danau.

Pada waktu tertentu setiap hari secara alami air Danau Poso berwarna hijau tapi masih dapat tertembus cahaya meskipun agak kelihatan hijau keruh, kejadian ini diakibatkan oleh blooming alga hijau (Chlorophytae) yang melakukan fotosintesis pada waktu tersebut yaitu jam 9 pagi hingga 2-3 jam kemudian (tepat

tengah hari), lalu air danau akan kelihatan biru bening lagi. Blooming alga hijau ini didukung oleh keberadaan nutrisi yang melimpah yaitu kandungan fosfor dan oksigen terlarut (DO) [17] pada air Danau Poso yang secara alami memang sudah terkandung sehingga selama proses fotosintesis tersebut, alga hijau akan membutuhkan oksigen sehingga air mengalami peningkatan kadar oksigen yang terikat, terbaca sebagai nilai BOD (Kebutuhan Oksigen Biokimiawi). Blooming alga yang terjadi setiap hari mengakibatkan tingginya nilai BOD dan DO pada air Danau Poso hingga melebihi batas patokan aman [10][16] sehingga berdasarkan kandungan BOD dan DO air Danau Poso dikategorikan kedalam Air Bersih Kelas II.

Secara kimia hayati, khususnya biokimia lingkungan, aktivitas booming alga akan menyisakan biomassa [17]. Ketika proses blooming alga berakhir (mungkin karena nutrisi P sudah teroksidasi menjadi P_2O_5 dan terendapkan atau karena peningkatan suhu air danau pada siang hari) akan banyak alga yang mati dan tubuhnya terurai menjadi potongan – potongan senyawa organik kecil yang disebut biomassa [17]. Biomassa yang terukur pada air danau Poso adalah Nitrat (NO_3), Nitrit (NO_2), Amonium (NH_3) dan senyawa Fosfor (P).

Secara geologi dan geokimia, Danau Poso merupakan danau purba yang terbentuk ketika lempeng Asia dan Australia saling mendesak dan bertumbukan menghasilkan pulau Sulawesi (Terbukti dari warna pasir Danau Poso yang memiliki 2 warna, Putih ciri lingkungan

Australia dan Kuning ciri lingkungan Asia [2][12]. Aktivitas lempeng umumnya akan menyebabkan kondisi dimana material mantel dalam bumi akan berada di kerak bumi (permukaan) lalu meluruh dan ditemukan jejak oksida materialnyanya di air. Sudut pandang ini dibuktikan dari hasil pengukuran logam dan mineral dalam air Danau Poso yang berhasil mengukur kandungan Tembaga, Besi, Krom, Mangan dan Fosfor yang umumnya merupakan material yang letaknya bukan di kerak bumi melainkan di mantel dalam.

Aktivitas sosial juga tanpa disadari berperan dalam menyumbang kandungan mineral dalam air Danau Poso yaitu dari sektor pertanian dan penangkaran ikan. Banyak sawah dan keramba penduduk di sekitar tepian Danau Poso dan air buangan dari sawah – sawah tersebut mengalir ke danau dan tidak jarang juga yang mengalirkan pupuk, juga air yang dari keramba yang membawa larutan pakan ikan. Setelah tiba di wilayah danau, larutan pupuk – pupuk yang terbawa saluran air

sawah dan pakan ikan yang terlarut menjadi penyumbang kandungan mineral terutama N dan P. N dan P sendiri merupakan nutrisi bagi mikrobiologi sehingga akan memicu blooming baik booming bakteri maupun alga. Blooming merupakan kondisi ledakan populasi mikrobiologi air sehingga membutuhkan oksigen, pada kondisi tersebut secara alami, akan terjadi penambatan oksigen besar – besaran dalam air sehingga meningkatkan nilai BOD hingga (secara terukur) mencapai ambang batas aman menurut regulasi standar keamanan air bersih menyebabkan air Danau Poso dikategorikan sebagai Air Bersih Kelas II. Hasil analisa mutu air Danau Poso kemudian dibandingkan dengan beberapa acuan Air Bersih Layak Konsumsi yang berlaku Nasional di seluruh Negara Indonesia. Hasil peninjauan mutu dan kandungan mineral dalam air menurut acuan yang berlaku sah secara nasional dalam Negara Indonesia ditampilkan pada Tabel 3 dan Tabel 4.

Tabel 3. Mutu Air Danau Poso Disandingkan Dengan Beberapa Standar yang Berlaku di Indonesia

Parameter	Air Danau Poso	Syarat Mutu Air Bersih [16]	PERMENPERIN [9]	Klasifikasi Air [10]
Ph	6,0-7,8	6,0-8,5	6,5-9,0	6,9
Suhu (°C)	25,4	Suhu udara ± 3°C	Suhu udara ± 3°C	Deviasi 3
COD (mg/L)	8	25	-	25
BOD ₅ (mg/L)	3,0	3	-	3
DO (mg/L)	8,15	Min 40,0	-	4
TSS (mg/L)	0	1500	1500	50
TDS (mg/L)	40	Maks 500	Maks 500	1000
DHL (µs/cm)	90	-	-	-
Sadah Total (mg/L)	72	500	500	-
Cemaran Coli (MPN/100mL)	0	TTD	10-50	5000
Bau	Tidak Berbau	Tidak Berbau	Tidak Berbau	Tidak Berbau
Rasa	Tidak Berasa	Tidak Berasa	Tidak Berasa	Tidak Berasa

Tabel 4. Kandungan Logam dan Mineral dalam Air Danau Poso Disandingkan Dengan Beberapa Standar yang Berlaku di Indonesia

	Parameter	Air Danau Poso	Syarat Mutu Air Bersih [16]	PERMENPERIN [9]	Klasifikasi Air [10]	
Logam	Besi (Fe)	0,09mg/L	Maks 0,1	1,0	-	
	Tembaga (Cu)	0,03mg/L	Maks 0,5	-	0,02	
	Aluminium (Al ³⁺)	0,00mg/L	-	-	-	
	Kromium (Cr ⁶⁺)	0,010mg/L	Maks 0,05	0,05	0,05	
	Seng (Zn)	0,00mg/L	-	15	0,05	
	Mangan (Mn)	0,06mg/L	Maks 0,05	0,5	0,1	
	Magnesium (Mg)	46,4mg/L	-	-	-	
	Nikel (Ni)	0,00mg/L	-	-	-	
	Mineral	Fosfor (P)	1,27mg/L	-	-	0,2
		Fosfat (PO ₄)	0,38mg/L	-	-	-
P ₂ O ₅		0,285mg/L	-	-	-	
Nitrit (NO ₂)		0,005mg/L	Maks 0,1	1,0	0,06	
Nitrat (NO ₃)		1,5mg/L	Maks 44	10	10	
Amonia (NH ₃)		0,12mg/L	Maks 0,15	-	0,5	
Sulfat (SO ₄)		0,00mg/L	Maks 200	400	400	
Sulfida (S ²⁻)		0,00mg/L	-	-	-	
Klorida (Cl ⁻)		2,6mg/L	Maks 250	600	600	
Florida (F ⁻)		0,00mg/L	Maks 1,0	1,5	0,5-1,5	
	Kalsium (Ca)	25,6mg/L	500	500	500	

Dari hasil perbandingan dengan beberapa standar yang berlaku sah di Negara Kesatuan Republik Indonesia, diperoleh bahwa air Danau Poso termasuk air bersih yang layak konsumsi menurut SNI Baku Mutu Air Bersih dan PerMenPerin No.78/2016, air Danau Poso adalah air bersih kategori Air Bersih Kelas II yaitu air bersih yang dapat dimanfaatkan di banyak bidang kecuali diminum langsung (tanpa diendapkan, disaring dan dimasak dahulu) [10], pengecualian ini dapat diartikan sebagai “tidak disarankan” atau “tidak boleh”. Pemberian larangan konsumsi langsung didasarkan pada nilai parameter kesadahan, TDS, kandungan logam dan mineral terutama senyawa N dan Klorin (Cl). Dalam pemanfaatan air Danau Poso sebagai air irigasi, mandi, mencuci dan untuk budidaya ikan telah sesuai dengan kategori air berdasarkan regulasi baku mutu yang berlaku dan diakui secara

nasional. Analisa mutu air juga dimaksudkan untuk menguatkan gambaran budaya tentang air Danau Poso yang sering digunakan dalam sektor pariwisata. Dalam lagu berbahasa Poso yang berjudul “*Matia Ndano*” yang dalam Bahasa Indonesia berarti “Mutiara Danau” atau “Permata Danau” sangat jelas tergambar keindahan Air Danau Poso meskipun berbahasa hiperbolik jika dibahasakan dalam bahasa Indonesia atau dipahami dalam bahasa sehari-hari, penggambarannya menunjukkan beningnya air danau saat diterpa cahaya matahari bisa membawa pandangan tembus hingga dasar danau. Kata – kata hiperbolik tersebut sering dijadikan slogan promosi wisata Danau Poso pada banyak acara – acara promosi potensi wisata daerah di seluruh Indonesia. Disebut sebagai “Mutiara atau Permata” konon kata para tetua dan seniman lokal karena dari jauh

atau dari ketinggian terlihat menghasilkan pendar biru, gejala alami berpendar biru ini dapat dijelaskan secara ilmiah diakibatkan karena secara umum air dengan tingkat kesadahan dan salinitas tinggi akan membiaskan dan memantulkan spektrum biru sementara spektrum lain diteruskan atau diserap [19]. Spektrum yang terbias atau terpantul itu yang tertangkap oleh mata di lingkungan udara ambien. Hasil pengukuran kesadahan dan TDS menunjukkan bahwa air Danau Poso memang sadahnya tergolong tinggi meskipun masih dalam kisaran sangat aman secara regulasi lingkungan dan kesehatan. Kandungan logam dalam air (dalam sudut pandang ilmu spektrum cahaya) juga akan menghasilkan pendar biru misalnya: Tembaga akan menghasilkan pendar biru muda – biru tua (tergantung kadalaman), beberapa senyawa Besi (II) akan menghasilkan pendar hijau muda – hijau kebiruan, Magnesium akan menghasilkan pendar biru tua – biru gelap dan Mangan yang akan menghasilkan pendar biru pudar dalam air. Beberapa anion juga akan menghasilkan warna jika terkandung dalam air seperti Klorin (Cl) yang akan menghasilkan pendar hijau muda [19]. Semua gejala alami penyebab pendar biru pada Danau Poso baik dari segi kandungan logam dan mineral anion terukur dan disajikan dalam Tabel 2.

Dalam salah satu syair menggambarkan mutu air dalam bahasa Poso: “*Ue Mpandiu Madago*”, yang artinya dalam bahasa Indonesia: “Air Pemandian yang Baik”. Kalimat “*Ue Mpandiu Madago*” yang artinya

“Air Pemandian yang Baik” atau mungkin juga “Air Pemandian yang Diberkati” menunjukkan kelekatan jiwa orang-orang Poso dengan dananya yang indah sehingga percaya bahwa air danau itu baik dan diberkati. Tentunya kebanggaan dan kepercayaan terhadap keindahan air danau yang merupakan permandian yang baik dan diberkati keindahan harus didukung oleh bukti mutu air yang teruji oleh regulasi standar yang berlaku dan diterima secara nasional dan sah dalam hukum (terutama hukum lingkungan hidup yang berkaitan dengan sumber air bersih layak konsumsi). Bukti analisa saintifik mutu air Danau Poso menunjukkan bahwa gelar “*Ue Mpandiu Madago*” (Air Permandian yang Baik atau Air Permandian yang Diberkati) yang diberikan oleh pendahulu bukan sekedar syair hiperbolik yang menggambarkan keadaan dan mutu air, tapi diperoleh dari metode analisa saintifik yang berlaku secara nasional dan dibandingkan dengan acuan baku mutu yang berlaku dan diterima secara nasional dan internasional. Dengan kata lain, wisatawan yang terpancing atau terprofokasi oleh media untuk datang menyaksikan dan menikmati keindahan air danau tidak akan ragu atau kecewa karena penggambaran syair dari budaya tutur dan profokasi media sesuai dengan fakta lingkungan yang ada dan didukung oleh bukti yang sah karena mengacu pada metode dan pembanding yang sah. Mengacu pada tiga regulasi nasional Republik Indonesia dan tiga regulasi internasional tentang baku mutu air bersih memberi nilai perbandingan yang sama yaitu sang “*Ue Mpandiu Madago*” memang

layak disebut air bersih dan bisa digunakan untuk mandi bukan hanya untuk dipandang seperti beberapa spot wisata air sejenis yang indah dipandang namun sayangnya tidak bisa digunakan untuk mandi (atau berenang) apalagi diminum, karena kandungan mineral atau pH terlalu tinggi atau terlalu rendah sehingga tidak memungkinkan untuk dinikmati dengan mandi atau berenang. Mikroorganisme air relatif tumbuh baik pada pH 6,5 – 8,5, danau dan sungai dapat memiliki kisaran pH yang luas tergantung pada kondisi lingkungan setempat. Di alam terdapat organisme dan mikroorganisme yang peka pada kondisi lingkungan tertentu sebagai parameter biologi, organisme yang peka akan mati karena pencemaran. Siput air dan Planaria merupakan contoh hewan yang sangat peka pada pencemaran, jika suatu wilayah perairan masih ditemukan siput air dan planaria berarti wilayah

perairan tersebut masih cukup baik, Danau Poso sendiri masih sangat banyak ditemukan jenis siput air *Tylomelania* spp., *Sulawesiidrobia* spp., dan masih banyak lagi dari genus lainnya [18].

Dalam keberadaan Danau Poso sebagai tempat wisata air tentu bukan hanya wisatawan lokal yang datang mengunjungi, pasti juga dikunjungi oleh wisatawan internasional sehingga parameter kualitas air sesuai standar internasional yang berlaku perlu diinformasikan, sebagai simbol keterbukaan terhadap kualitas yang disajikan demi meningkatkan kepercayaan dan kenyamanan wisatawan terhadap wisata air yang mereka nikmati. Perbandingan kualitas air Danau Poso terhadap standar air bersih internasional yang berlaku ditampilkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Kualitas Air Danau Poso Dibandingkan Dengan Standar Internasional yang Berlaku

Parameter	Air Danau Poso	Standar Internasional [21]			
		IBWA, 2015			WHO
		IBWA SOQ	FDA SOQ	EPA MCL	
pH	6,0-7,8	6,5-8,5	5,0-7,0	6,5-8,5	6,5-8,5
Suhu (°C)	25,4	Normal	Normal	Normal	Room Temperature
COD (mg/L)	8	-	-	-	-
BOD ₅ (mg/L)	3,0	-	-	-	-
DO (mg/L)	8,15	-	-	-	-
TSS (mg/L)	0	-	-	-	-
TDS (mg/L)	40	< 500 (Low)	< 500 (Low)	500	< 300 (Excellent Level)
DHL (µs/cm)	90	-	-	-	-
Total Hardnes (mg/L)	72	-	-	-	< 30 - 600
Cemaran Coli (MPN/100mL)	0	0	< 2,2	>5%	Negatif <i>E.coli</i>
Bau	Tidak Berbau	3 T.O.N	3 T.O.N	3 T.O.N	Normal
Rasa (Taste)	Tidak Berasa	Normal	Normal	Normal	Normal

Dari Perbandingan terhadap Standar Internasional juga diperoleh bahwa air Danau Poso sangat layak untuk sebagai wisata air terutama untuk kegiatan mandi. Beberapa tempat yang sangat umum disekitar kota Tentena yang digunakan wisatawan asing untuk mandi antara lain Pantai Tandolala dan Siuri sehingga data hasil standarisasi air yang berlaku internasional perlu dijadikan database pada spot-spot yang ramai dikunjungi wisatawan internasional. Untuk

mendukung data keadaan air Danau Poso, rincian mutu air dalam bentuk data pengukuran kadar logam dan mineral perlu juga dibandingkan dengan regulasi standar internasional air bersih lalu ditampilkan di lokasi –lokasi wisata (jika memungkinkan). Perbandingan kandungan logam dan mineral dalam air Danau Poso dengan acuan regulasi internasional ditampilkan pada Tabel 6

Tabel 6. Logam dan Mineral yang Terkandung dalam Air Danau Poso Dibandingkan Dengan Standar Internasional yang Berlaku

Parameter	Air Danau Poso	Standar Internasional [21]				
		IBWA, 2015		EPA MCL	WHO	
		IBWA SOQ	FDA SOQ			
Logam (Metals)	Besi (Fe)	0,09mg/L	0,3	0,3	0,3	-
	Tembaga (Cu)	0,03mg/L	1	1	1	2
	Aluminium (Al ³⁺)	0,00mg/L	0,2	0,2	0,2	0,2
	Kromium (Cr ⁶⁺)	0,010mg/L	0,01	-	-	0,05
	Seng (Zn)	0,00mg/L	5	5	5	5
	Mangan (Mn)	0,06mg/L	0,05	0,05	0,05	0,4
	Magnesium (Mg)	46,4mg/L	-	-	-	-
Mineral (Minerals)	Nikel (Ni)	0,00mg/L	0,1	0,1	-	-
	Fosfor (P)	1,27mg/L	-	-	-	-
	Fosfat (PO ₄)	0,38mg/L	-	-	-	-
	P ₂ O ₅	0,285mg/L	-	-	-	-
	Nitrit (NO ₂)	0,005mg/L	10	10	10	0,2
	Nitrat (NO ₃)	1,5mg/L	1	1	1	50
	Amonia (NH ₃)	0,12mg/L	-	-	-	-
	Sulfat (SO ₄)	0,00mg/L	250	250	250	-
	Sulfida (S ²⁻)	0,00mg/L	-	-	-	-
	Klorida (Cl ⁻)	2,6mg/L	250	250	250	0,5
	Florida (F ⁻)	0,00mg/L	3	3	4	1,5
	Kalsium (Ca)	25,6mg/L	-	-	-	-

Berdasarkan perbandingan dengan acuan internasional, mutu air Danau Poso masih berada dalam kisaran aman baik dari segi keadaan maupun kandungan logam dan mineral. Air Danau Poso tidak hanya digunakan untuk pariwisata dan irigasi, masih banyak juga masyarakat yang memanfaatkan air danau sebagai air bersih terutama bagi masyarakat di pinggiran DAS Sungai Poso. Pemanfaatannya yaitu

dengan menimba atau memompa dari sungai lalu ditampung untuk diendapkan baru digunakan untuk mandi atau dimasak untuk dijadikan air minum, sehingga perlu membandingkan data mutu air Danau Poso dengan acuan standar nasional air bersih layak minum. Perbandingan dengan acuan baku mutu nasional ditampilkan pada Tabel 7 dan Tabel 8.

Tabel 7. Mutu Air Danau Poso berdasarkan Perbandingan Baku Mutu Air Bersih Layak Minum yang Berlaku Nasional [7][9][10]

Parameter	Air Danau Poso	Syarat Mutu Air Minum SNI 01-3553. 2006	PerMenKes RI No. 492/MENKES/PER/IV/2010	KepMenKes No.907/MENKES/SK/VII/2002	PerMenKes No.416/Men.Kes /Per/IX/1990
Ph	6,0-7,8	6,0-8,5	6,5-8,5	6,5-8,5	6,5-9,0
Suhu (°C)	25,4	Suhu Udara ±3	Suhu Udara ±3	Suhu Udara ±3	Suhu Udara ±1-3
COD (mg/L)	8	-	-	-	-
BOD ₅ (mg/L)	3,0	-	-	-	-
DO (mg/L)	8,15	Maks 40,0	-	-	-
TSS (mg/L)	0	-	-	-	-
TDS (mg/L)	40	1000	Maks 500	Maks 1000	1500
DHL (µs/cm)	90	-	-	-	-
Sadiah Total (mg/L)	72	500	500	Maks 500	500
Cemaran Coli (MPN/100mL)	0	< 2	0	Negatif	50
Bau	Tidak Berbau	Tidak Berbau	Tidak Berbau	Tidak Berbau	Tidak Berbau
Rasa	Tidak Berasa	Tidak Berasa	Tidak Berasa	Tidak Berasa	Tidak Berasa

Tabel 8. Kandungan Logam dan Mineral dalam Air Danau Poso berdasarkan Perbandingan Baku Mutu Air Bersih Layak Minum yang Berlaku Nasional [7][9][10]

Parameter	Air Danau Poso	Syarat Mutu Air Minum SNI 01-3553. 2006		PerMenKes RI No. 492/MENKES/PER/IV/2010	KepMenKes No.907/MENKES/SK/VII/2002	PerMenKes No.416/Men.Kes/Per/IX/1990	
		Air Minum	Air Bersih				
Logam	Besi (Fe)	0,09mg/L	0,1	0,3	0,3	1,0	
	Tembaga (Cu)	0,03mg/L	0,5	1,0	2	-	
	Aluminium (Al ³⁺)	0,00mg/L	0,2	0,2	0,2	-	
	Kromium (Cr ⁶⁺)	0,010mg/L	0,05	0,05	0,05	0,05	
	Seng (Zn)	0,00mg/L	5,0	5,0	3	8	15
	Mangan (Mn)	0,06mg/L	0,1	0,1	0,4	0,1	0,5
	Magnesium (Mg)	46,4mg/L	-	-	-	-	-
	Nikel (Ni)	0,00mg/L	-	-	0,07	-	-
	Mineral	Fosfor (P)	1,27mg/L	-	-	-	-
		Fosfat (PO ₄)	0,38mg/L	-	-	-	-
P ₂ O ₅		0,285mg/L	-	-	-	-	
Nitrit (NO ₂)		0,005mg/L	3	-	3	3	1,0
Nitrat (NO ₃)		1,5mg/L	45	-	50	50	10
Amonia (NH ₃)		0,12mg/L	0,15	-	1,5	0,15	-
Sulfat (SO ₄)		0,00mg/L	200	400	250	250	400
Sulfida (S ²⁻)		0,00mg/L	-	0,005	-	-	-
Klorida (Cl ⁻)		2,6mg/L	250	250	250	250	600
Fluorida (F ⁻)		0,00mg/L	Maks 1,0	0,5	1,5	1,5	1,5
Kalsium (Ca)	25,6mg/L	500	500	500	500	500	

Berdasarkan perbandingan dengan acuan baku mutu air bersih layak minum yang berlaku nasional, mutu air Danau Poso masih berada dalam kisaran kondisi aman

namun tetap saja berdasarkan perbandingan pada Tabel 3 dan Tabel 4, air Danau Poso tidak disarankan untuk diminum langsung.

Pengujian kualitas air dengan membandingkan data air Danau Poso dengan baku mutu air bersih layak minum didasarkan pada prediksi bahwa akan ada anion berbahaya bagi kesehatan seperti F^- dan SO_4^{2-} dalam air Danau Poso karena beberapa penyebab yaitu: aktivitas sosial karena merupakan daerah pembuangan air sawah juga daerah penangkaran ikan, aktivitas geologis (alami) karena Danau Poso merupakan wilayah sesar (ceruk) dari dua lempeng aktif (Asia dan Australia) yang masih sering beraktivitas hingga sekarang ini, juga dari aktivitas biokimiawi yakni blooming mikrobiologi yang secara alami terjadi namun dipengaruhi juga secara tidak sengaja oleh aktivitas masyarakat disekitar

danau. Namun berdasarkan hasil penelitian, tidak ditemukan kandungan SO_4^{2-} dan F^- pada air Danau Poso, walaupun ada jumlahnya sangat kecil dan diluar kisaran deteksi alat dan pereaksi yang digunakan dalam analisa. Anion yang terukur kadarnya hanya Nitrit, Nitrat, Klor dan Fosfat itupun masih dalam kisaran sangat aman.

Karena posisi Danau Poso berada dalam lingkungan domestik sehingga perlu dilakukan perbandingan mutu air dengan baku mutu air tercemar limbah domestik. Perbandingan mutu air Danau Poso dengan baku mutu air tercemar limbah domestik ditampilkan pada Tabel 9.

Tabel 9. Perbandingan Mutu Air Danau Poso Terhadap Baku Mutu Nasional Air yang Tercemar Limbah Domestik

Parameter	Air Danau Poso	PerMenLHK RI [8]
pH	6,0-7,8	6,0-9,0
Suhu ($^{\circ}C$)	25,4	-
COD (mg/L)	8	100
BOD ₅ (mg/L)	3,0	30
DO (mg/L)	8,15	-
TSS (mg/L)	0	30
TDS (mg/L)	40	-
DHL ($\mu s/cm$)	90	-
Amoniak (mg/L)	0,12	10
Sadah Total (mg/L)	72	-
Cemaran Coli (MPN/100mL)	0	3000
Bau	Tidak Berbau	-
Rasa	Tidak Berasa	-

Berdasarkan perbandingan pada Tabel 9 dapat disimpulkan bahwa aktivitas domestik di sekitar Danau Poso tidak memengaruhi mutu air danau sehingga dapat dikatakan bahwa secara kimiawi air Danau Poso aman dari pengaruh aktivitas domestik.

Secara keseluruhan hasil analisa dan perbandingan dengan baku mutu nasional

dan internasional menunjukkan bahwa Danau Poso dapat dimanfaatkan sebagai sumber daya air yang pemanfaatannya bisa bermacam – macam sehingga ketersediaan dan kelestariannya perlu dijaga untuk meningkatkan mutu air Danau Poso.

KESIMPULAN

1. Danau Poso merupakan salah satu sumber daya air yang oleh masyarakat disekitar danau dimanfaatkan sebagai sumber air bersih, irigasi, transportasi, pariwisata, pertanian dan penangkaran ikan sehingga perlu dilakukan peninjauan mutu air meliputi peninjauan keadaan air dan pengukuran kadar logam dan mineral yang terkandung dalam air Danau Poso
2. Dari hasil peninjauan keadaan air Danau Poso diperoleh nilai pH 6,0-6,9; Suhu 25,4oC, COD 8,01mg/L; BOD5 3,0mg/L; DO 8,15mg/L; TDS 40mg/L; TSS 0mg/L; DHL 90µs/cm; Sadah Ca 25,6mg/L; Sadah Mg 46,4mg/L; Sadah Total 72mg/L; Cemaran Coli 0MPN/100mL.
3. Jika dibandingkan dengan baku mutu air bersih yang berlaku nasional, air Danau Poso termasuk air bersih kelas II. Berdasarkan kriteria kualitas air maka Danau Poso layak ditingkatkan status

konservasinya sebagai sumber air bersih.

4. Hasil analisa dan perbandingan dengan baku mutu nasional dan internasional menunjukkan bahwa Danau Poso dapat dimanfaatkan sebagai sumber daya air yang pemanfaatannya bisa bermacam – macam sehingga ketersediaan dan kelestariannya perlu dijaga untuk meningkatkan mutu air Danau Poso.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Adams, V D. 1991. Water and Wastewater Examination Manual. Michigan. Lewis Publisher. ISBN: 0-8737-199-8.
- [2] Glaubrecht, M and Thomas von Rintelen. 2008. The Species Flocks of Lacustrine Gastropods: *Tylomelania* on Sulawesi as Models in Speciation and Adaptive Radiation. *Hydrobiologia* (2008) 615:181-199. DOI: 10.1007/s10750-008-9568-9.
- [3] Herlambang, A; dan Nusa, I S. 2005. Aplikasi Teknologi Pengolahan Air Sederhana Untuk Masyarakat Pedesaan. *JAI Vol.1, No.2* 2005.
- [4] Krismono dan Masayu, R A P. 2012. Variasi Ukuran dan Sebaran Tangkapan Ikan Sidat (*Anguilla marmorata*) di Sungai Poso, Sulawesi Tengah. *J.Lit. Perikan. Ind. Vol.18 No.2, Juni 2012: 85-92.*
- [5] Masyukuri, M dan Mudjijono. 2011. “Aplikasi Metode Gries – Saltzman Dengan Teknik Impiger Tunggal Sebagai Alternatif Pengukuran Polutan NO₂ Di Udara”. *Jurnal EKOSAINS Vol.III No.1 Maret 2011.*

- [6] Nugroho, W; dan Setyo, P. 2013. Removal Klorida, TDS dan Besi pada Air Payau Melalui Penukai Ion dan Filtrasi Campuran Zeolit Aktif dengan Karbon Aktif. Jurnal Teknik WAKTU Vol.11, No.01 Januari 2013; ISSN: 1412-1867.
- [7] Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 43 Tahun 2014 Tentang Higiene Sanitasi Depot Air Minum.
- [8] Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 Tentang Baku Mutu Air Limbah.
- [9] Peraturan Menteri Perindustrian Republik Indonesia Nomor: 78/M-Ind/Per/11/2016 Tentang Pemberlakuan Standar Nasional Indonesia Air Mineral, Air Demineral, Air Mineral Alami, dan Air Minum Embun Secara Wajib.
- [10] Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.
- [11] Pramudita, I D. 2008. Energi di Dunia. Empat Pilar Pendidikan. pp 1-56. ISBN: 978-979-042-048-9.
- [12] Rintelen, T V; and Matthias, G B. 2003. New Discoveries in Old Lakes: Three New Species of Tylomelania Sarasin & Sarasin, 1897 (Gastropoda: Cerithioidea: Pachichilidae) from the Malili Lake System on Sulawesi, Indonesia. *J.Moll.Stud.* (2003) 69: 3-17.
- [13] Sarasin, P. & Sarasin, F. 1897. Über die Molluskenfauna der gro_en Sü_wasser-Seen von Central-Celebes. *Zoologischer Anzeiger*, **539/540**: 308–320.
- [14] Sarasin, P. & Sarasin, F. 1898. *Die Sü_wassermollusken von Celebes*. C. W. Kreidel, Wiesbaden.
- [15] Sarasin, P. & Sarasin, F. 1905. *Reisen in Celebes ausgeführt in den Jahren 1893–1896 und 1902–1903*, 1. C. W. Kreidel, Wiesbaden. Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-3553-2015. 2015. Baku Mutu Air Bersih
- [16] Suriawiria, U. 1993. Mikrobiologi Air dan Dasar-Dasar Pengolahan Buangan Secara Biologis. Bandung. Alumni. ISBN: 979-414-003-1.
- [17] Tasnim. 2019. Konsep Dasar Memahami Kualitas Lingkungan. Gosyen Publishing
- [18] Susantiningsih. 2007. Serba Serbi Air. Empat Pilar Pendidikan. pp 1-46. ISBN: 979145133-8.
- [19] Widiyanti, Ni Luh P M; dan Ristiati. 2004. Analisis Kulaitatif Bakteri Koliform Pada Depo Air Minum Isi Ulang di Kota Singaraja Bali. Jurnal Ekologi Kesehatan Vol.3 No.1, April 2004: 64-73.
- [20] World Health Organization (WHO). 2017. Guidelines for Drinking-Water Quality: Fourth Edition. ISBN: 978-92-4-154995-0

TANYA JAWAB**PEMAKALAH** : Agung Rimayanto Gintu**PENANYA** : Budi Hastuti**PERTANYAAN** :

Apakah danau poso di jadikan sumber air minum dan bagaimana kejernihannya?

JAWABAN :

Danau poso dapat dijadikan sebagai air minum tetapi diambil dari badan sungai dan

harus diolah terlebih dahulu sebelum dijadikan air minum, secara fisik danau poso terlihat jernih dan biru bening