

DAMPAK PARIWISATA TERHADAP KUALITAS AIR DANAU BERATAN BERDASARKAN PARAMETER *BOD* DAN *COD*

^{1*} Arik Agustina

^{2I} Ketut Muliadisa

Program Studi Manajemen Perhotelan, Institut Pariwisata dan Bisnis Internasional,
Denpasar, Bali, Indonesia.
arikagustina@ipbi-intl.ac.id

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah menganalisis dampak pariwisata terhadap kualitas air Danau Beratan berdasarkan parameter BOD dan COD. Metode penelitian ini menggunakan deskriptif kuantitatif melalui analisis lingkungan. Pengambilan sampel air Danau Beratan diambil pada 3 titik yaitu Titik 1 mewakili pemukiman dan pertanian, titik 2 mewakili tengah danau, dan titik 3 mewakili daerah wisata. Data yang diperoleh dibandingkan dengan Baku Mutu Air Danau Kelas 1, Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021. Hasil penelitian menunjukkan bahwa parameter BOD masih memenuhi baku mutu, sehingga pencemar organik masih tidak terlalu banyak di Danau Beratan. Sedangkan parameter COD melebihi baku mutu di semua titik. Hal ini menunjukkan bahwa pencemar kimiawi yang berasal dari kegiatan domestik di sekitar Danau Beratan seperti pertanian yang menggunakan pupuk dan pestisida serta kegiatan pariwisata seperti restoran menyebabkan peningkatan nilai COD.

Kata Kunci : Pariwisata, BOD, COD

ABSTRACT

The purpose of this study was to analyze the impact of tourism on the water quality of Lake Beratan based on BOD and COD parameters. This research method uses descriptive quantitative through environmental analysis. Lake Beratan water sampling was taken at 3 points, point 1 representing settlements and agriculture, point 2 representing the middle of the lake, and point 3 representing tourist areas. The data obtained was compared with the Class 1 Lake Water Quality Standards, Government Regulation Number 22 of 2021. The results showed that the BOD parameters still met the quality standards, so there were not too many organic pollutants in Lake Beratan. While the COD parameter exceeds the quality standard at all points. This shows that chemical pollutants originating from domestic activities around Lake Beratan such as agriculture using fertilizers and pesticides as well as tourism activities such as restaurants cause an increase in the COD value.

Keyword : Tourism, BOD, COD

PENDAHULUAN

Bali dikenal sebagai salah satu tujuan pariwisata dunia. Pariwisata Bali awalnya dikembangkan sebagai pariwisata budaya yang dalam perkembangannya tetap menjadi strategi pariwisata. Hal ini disebabkan oleh potensi seni dan budaya yang dimiliki Bali menjadi daya tariknya sendiri (Putra

dan Paturusi, 2017). Untuk mendukung kegiatan pariwisata, beberapa fasilitas akomodasi berkembang pesat khususnya sebelum pandemi Covid 19 pada awal Tahun 2020. Pandemi Covid 19 melumpuhkan segala aspek salah satunya adalah pariwisata. Perkembangan Industri pariwisata setelah masa covid 19 menjadi bagian



yang kuat dalam pertumbuhan perekonomian suatu wilayah, dimana setiap daerah yang dapat mengembangkan dan dilakukan secara terukur dengan dicanangkanya menjadi salah satu program destiniasi wisata oleh pemerintah pusat maka secara langsung akan menimbulkan efek terhadap perusahaan swasta untuk berlomba-lomba membangun pusat wisata secara otomatis semakin meningkat (Wasiman, Silitonga, F., & Edy Wibowo, A. 2020). . Penemuan Vaksin merupakan suatu pencapaian yang sangat penting untuk memulihkan dan kehidupan masyarakat untuk memasuki tatanan hidup baru yang dikenal dengan istilah era new normal (Purwahita dkk, 2021).

Bali memiliki cukup banyak obyek wisata alam, seperti pesona wisata persawahan di Desa Jatiluwih, danau, dan pantai. Faktor keindahan alam Bali memiliki empat danau yaitu Danau Batur, Danau Beratan, Danau Tamblingan dan Danau Buyan. Danau Beratan memiliki ketinggian 1200 mdpl yang merupakan danau terluas kedua di Pulau Bali setelah Danau Batur. Wilayah administrasi Danau Beratan adalah di Desa Candikuning Kecamatan Baturiti Kabupaten Tabanan (Riyardh dkk, 2020). Danau Beratan memiliki udara yang sejuk, sehingga menarik perhatian wisatawan untuk menikmati keindahan panoramanya, selain itu terdapat obyek wisata kebun raya Bedugul.

Kegiatan di sekitar Danau Beratan diantaranya adalah wisata air dengan menggunakan *speed boat*, kegiatan keagamaan, dan pertanian. Di sekitar Danau Beratan terdapat Pura Ulun Danu Beratan yang memiliki

keunikan yaitu berada di tengah Danau beratan dan memiliki daya Tarik bagi wisatawan (Mahardika, 2021). Manfaat adanya wisatawan adalah dapat meningkatkan perekonomian dan taraf hidup terutama masyarakat sekitar Danau Beratan. Namun, jika pengelolaan tidak dilakukan dengan maksimal, maka akan dapat berdampak terhadap lingkungan terutama pencemaran dan kerusakan di Danau Beratan. Dampak yang semakin besar akan menimbulkan degradasi dan penurunan daya dukung sumber daya alam dan lingkungan hidup yang justru akan menurunkan perekonomian (Sanjaya, 2018).

Suradnya, 2006 menyatakan sebesar 5,12% wisatawan berkunjung ke Bali karena faktor keindahan alam. Tetapi belakangan ini keindahan alam Bali dikhawatirkan mengalami penurunan. Kegiatan wisata air berpotensi dapat menyebabkan penurunan kualitas air Danau Beratan serta kegiatan keagamaan berpotensi terhadap peningkatan jumlah timbulan sampah. Penurunan kualitas air dapat disebabkan oleh bahan bakar yang digunakan oleh *speed boat* serta limbah dari kegiatan yang secara langsung dibuang ke badan air tanpa adanya pengolahan terlebih dahulu. Potensi pariwisata yang ada di kawasan Bedugul adalah potensi alam yang dioptimalkan melalui agrowisata. Pengelolaan kawasan agrowisata harus pula dilakukan karena jika pertanian tersebut menggunakan pupuk secara berlebihan akan dapat pula menurunkan kualitas air Danau Beratan (Situmorang dan Suryawan, 2017).

Danau Beratan merupakan salah satu dari 15 Danau Prioritas II Nasional untuk dipertahankan, dilestarikan dan dipulihkan fungsi danaunya berdasarkan prinsip keseimbangan ekosistem dan daya dukung lingkungan yang ditetapkan pada Konferensi Nasional Danau Indonesia I yang diselenggarakan di Bali pada tahun 2009. Seiring dengan berjalannya waktu, telah terjadi penurunan kualitas air Danau Beratan. Berdasarkan data kualitas air Pusat Pengendalian Pembangunan Ekoregion Bali dan Nusa Tenggara – Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan dari tahun 2017 hingga tahun 2020, indeks pencemaran Danau Beratan mengalami kenaikan dari memenuhi baku mutu menjadi cemar ringan. Aktivitas yang menyebabkan turunnya kualitas air di Danau Beratan tersebut diduga bukan hanya dari pariwisata, namun juga dari kegiatan domestik lainnya. Hal tersebut tercermin dari parameter yang melebihi baku mutu yaitu BOD dan COD. Air Danau Beratan mengalami kontaminasi bakteriologis yang disebabkan oleh adanya bakteri coliform dan tinja dengan status kontaminasi bakteriologis beresiko (Riyadh *et al*, 2020). Tujuan penelitian ini adalah menganalisis dampak pariwisata terhadap kualitas air Danau Beratan berdasarkan parameter BOD dan COD.

Menurut Wijaya & Kanca (2019), pembangunan pariwisata merupakan penggerak dalam perekonomian makro di Bali dan memiliki peran yang penting bagi Indonesia. Melalui pariwisata, selain memperkenalkan budaya daerah tersebut juga menciptakan lapangan pekerjaan,

memperluas kesempatan berusaha dalam sektor akomodasi, restaurant, souvenir maupun jasa transportasi. Berdasarkan Sanjaya (2018) wisatawan berkunjung ke Bali karena minatnya terhadap pemandangan serta budaya yang dimiliki oleh Bali. Sebesar 20% wisatawan mancanegara ingin berkunjung ke Bali untuk melihat kehidupan masyarakat lokal, mengikuti upacara keagamaan sebesar 15%, mempelajari kerajinan atau budaya bali sebesar 12%, dan menikmati makanan khas bali sebesar 10%.

Danau Beratan merupakan salah satu danau yang terletak di Kabupaten Tabanan dan merupakan salah satu tujuan wisata. Menurut Purwahita dkk (2021) kegiatan pariwisata memberikan dampak terhadap lingkungan seperti polusi udara di sekitar danau, penurunan kualitas perairan di Danau Beratan, dan pencemaran lingkungan lainnya seperti banyaknya sampah. Kondisi perairan dapat dilihat secara langsung tapi untuk mengetahui kualitasnya harus melalui pengujian di laboratorium. Air dapat dikatakan tercemar jika kualitasnya menurun yang dapat dilakukan dengan beberapa parameter kimia, fisika, biologi. Parameter fisika lebih secara fisik seperti bau, warna, rasa, dan suhu. Parameter kimia seperti kandungan padatan tersuspensi (TSS), *Biochemical Oxygen Demand* (BOD), *Chemical Oxygen Demand* (COD) (Andara, 2014). Parameter biologi di perairan seperti *E.coli* dan *Total coliform*. *Esterichia* merupakan mikroorganisme yang hidup pada saluran pencernaan manusia dan hewan berdarah panas. Bakteri *E.coli* dan koliform ini dapat mencemari perairan melalui tinja manusia (Afianti

& Lies, 2020). Bakteri koliform merupakan bakteri indikator dari keberadaan pencemar bakteri lain (Widyaningsing, 2016).

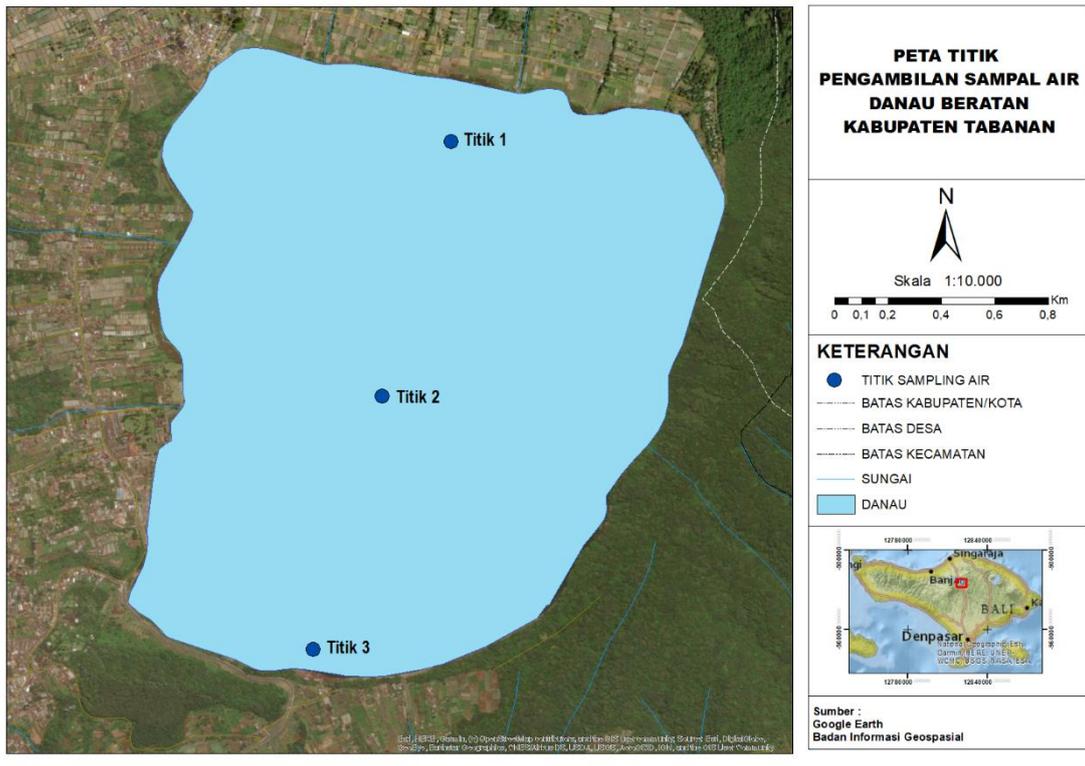
Kebutuhan Oksigen Kimiawi (*Chemical Oxygen Demand*)/COD merupakan kandungan oksigen yang dibutuhkan mikroorganisme untuk mengoksidasi limbah secara kimiawi sedangkan BOD atau *Biochemical Oxygen Demand* merupakan kebutuhan oksigen mikroorganisme untuk mendegradasi polutan secara biologi. Nilai COD lebih besar dari pada nilai BOD (Sukmawati, 2019).

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif kuantitatif melalui analisis lingkungan. Metode penelitian deskriptif kualitatif melalui analisis lingkungan. Objek penelitian ini adalah Danau Beratan, sedangkan subjek penelitian ini adalah air Danau Beratan. Sampel diambil sebanyak 3 titik yang mewakili lokasi pariwisata di Danau Beratan. Sampel yang diambil selanjutnya diuji di laboratorium. Data dikumpulkan melalui metode observasi, dokumentasi, dan uji laboratorium. Selanjutnya data dianalisis secara deskriptif kualitatif untuk mengetahui dampak potensi pariwisata terhadap kualitas air Danau Beratan.

METODOLOGI PENELITIAN

Tabel 1. Titik Lokasi Pengambilan Sampel Air Danau Beratan

Titik Lokasi	Koordinat		Keterangan
	LS	BT	
Titik 1	8 ⁰ 15'56.40"	115 ⁰ 10'33.7"	Pemukiman dan Pertanian
Titik 2	8 ⁰ 16'27.61"	115 ⁰ 10'25.05"	Tengah Danau (Badan Air)
Titik 3	8 ⁰ 16'58.59"	115 ⁰ 10'16.94"	Restauran dan Penyewaan Boat



Gambar 1. Peta Titik Pengambilan Sampel Air Danau Beratan

1. Hasil dan Pembahasan



Gambar 2. Kondisi Pariwisata Danau Beratan

A. Analisis parameter BOD

Kualitas air dapat dipengaruhi oleh jumlah manusia atau penduduk serta aktivitas yang akan menghasilkan bahan buangan. Salah satu indikator penting untuk menentukan pencemaran perairan

adalah parameter BOD (*Biological Oxygen Demand*) atau kebutuhan oksigen biologi. Berdasarkan Tabel 1, nilai BOD untuk semua titik masih dibawah baku mutu air danau kelas 1.

B. Analisis Parameter COD

Analisa COD dilakukan untuk mengetahui pencemar perairan secara kimiawi. Nilai COD lebih besar dari pada nilai BOD karena COD menghitung semua kebutuhan oksigen baik secara kimia maupun biologi. Nilai COD pada semua titik melebihi baku mutu air danau kelas 1. Titik 1 yang merupakan daerah pemukiman dan pertanian, titik 2 merupakan tengah danau yang merupakan badan air dan titik 3 merupakan restaurant dan penyewaan boat. Tingginya nilai COD disebabkan oleh tingginya pencemar

organik oleh aktivitas masyarakat seperti limbah domestik, aktivitas pertanian, dan pariwisata. Kegiatan pertanian menggunakan pestisida dapat menyebabkan peningkatan kandungan nitrat dalam perairan yang berkorelasi terhadap peningkatan COD (Lumaela dkk, 2013). Perairan yang memiliki kadar kebutuhan oksigen kimiawi (COD) tinggi tidak baik bagi perikanan. Zat pencemar di perairan dapat menurunkan kadar oksigen terlarut yang mengakibatkan kematian pada biota perairan (Suyasa, 2015).

Tabel 2. Hasil Uji Laboratorium

PARAMETER	HASIL	
	BOD (mg/L)	COD (mg/L)
Baku Mutu	2,0	10
	1,21	16,0**
	1,21	12,0**
	0,81	12,0**

Sumber : Data hasil dari pengujian laboratorium dibandingkan dengan baku mutu kelas 1 PP RI No 22 Tahun 2021 (2022)

**Melebihi Baku Mutu

C. Dampak Pariwisata Terhadap Kualitas Air Danau Beratan

Dampak pariwisata berdasarkan penelitian ini adalah tingginya nilai COD yang melebihi baku mutu air danau kelas 1 berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Menurut Suwena dan Widyatmaja, 2017 kegiatan pariwisata memiliki pengaruh terhadap penurunan kondisi lingkungan. Tingginya nilai COD disebabkan oleh aktivitas disekitar Danau Beratan didominasi oleh pertanian sayuran dan buah strawberry yang menggunakan pupuk. Selain itu daerah pariwisata yang

terdapat restaurant yang terdapat kegiatan memasak yang akan menghasilkan limbah pencucian menggunakan detergen menyebabkan peningkatan kandungan fosfat yang berkorelasi terhadap peningkatan nilai COD (Sitepu dkk, 2021). Tingginya aktivitas tersebut menyebabkan pencemar COD menjadi tinggi. Kegiatan pertanian strawberry di sekitar Danau Beratan juga menjadi daya Tarik bagi para wisatawan. Mereka dapat memetik buah strawberry sendiri dan kemudian membayar ke pemilik usaha. Petani strawberry untuk meningkatkan hasil panen juga menggunakan pestisida yang dapat meningkatkan pencemar nitrat

sehingga nilai COD meningkat (Wijana, 2016).

KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapat dari penelitian ini adalah pariwisata memberikan dampak terhadap penurunan kualitas air Danau Beratan. Hal ini dapat dilihat dari peningkatan nilai COD yang melebihi baku mutu air

REFERENSI

- Afianti, N. F & Lies, I. S. (2020). Kondisi Pencemaran Lingkungan Berdasarkan Mikrobiologis di Sekitar Muara Sungai Cemandiri, Teluk Pelabuhan Ratu, Jawa Barat. *Majalah Ilmiah Biologi Biosfera : A Scientific Journal*. Vol j32 No3 (135 – 140)
- Andara, D.R., Haeruddin & Agung S. 2014. Kandungan Total Padatan Tersuspensi, Biochemical Oxygen Demand dan Chemical Oxygen Demand serta Indeks Pencemaran Sungai Klampisan di Kawasan Industri Candi, Semarang. *Diponegoro Journal Of Maquares*. Vo 3 No 3 (177 – 187).
- Mahardika, Gede. (2021) Pura Ulun Danu Beratan Sebagai Daya Tarik Wisata (DTW) Desa Candikuning Kabupaten Tabanan. *Jurnal Ilmu Agama : Kamayana*. Vol 4 No 3 (352 – 363).
- danau kelas 1. Tingginya nilai COD yaitu Titik 1 yaitu 16 mg/L; titik 2 yaitu 12 mg/L dan titik 3 yaitu 12 mg/L yang disebabkan dari limbah domestik disekitar Danau Beratan seperti kegiatan rumah tangga, pertanian, restoran dan pariwisata.
- Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup
- Putra, I Nyoman Darma & Syamsul, A. P. (2017). *Metamorfosis Pariwisata Bali, Tantangan Membangun Pariwisata Berkelanjutan*. Pustaka Larasan
- Purwahita, R. M., Putu Bagus W.W., I Ketut Ardiasa., & I Made Winia. (2021). Dampak Covid-19 terhadap Pariwisata Bali ditinjau dari Sektor Sosial, Ekonomi, dan Lingkungan (Suatu Tinjauan Pustaka). *Jurnal Kajian dan Terapan Pariwisata*. Vol.1, No 2.
- Riyadh., I Gede Astra W., & I Putu Ananda C. (2020). Dampak Potensi Pariwisata Terhadap Kualitas Air Danau Beratan. *Jurnal Pendidikan Geografi Undiksha*. Vol 8 No 1.
- Suradnya, I Made. (2006). Analisis Faktor-Faktor Daya Tarik Wisata Bali Dan Implikasinya

- Terhadap Perencanaan
Pariwisata Daerah Bali:
Sekolah Tinggi Pariwisata Bali
diakses dalam
(<https://media.neliti.com/media/publications/43993-ID-analisis-faktor-faktor-daya-tarik-wisata-bali-dan-implikasinya-terhadap-perencan.pdf>).
- Sanjaya, Putu K. A. (2018). Mengakselerasi pembangunan Ekonomi Daerah melalui Pariwisata : Pengembangan Kawasan Danau Beratan Sebagai Objek Wisata Spiritual. *Prosiding Seminar Nasional Agama, Adat, Seni dan Sejarah di Zaman Milenial*. Universitas Hindu Indonesia
- Sitepu, Deta Miriam Br., Ima Yudha Perwira., & I Wayan Darya Kartika. (2021). Kandungan Nitrat dan Fosfat pada Air di Sungai Telagawaja Kabupaten Karangasem, Bali.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 10 Tahun 2009 tentang Kepariwisata
- Wasiman, Silitonga, F., & Edy Wibowo, A. (2020). Pengaruh Kualitas Pelayanan Dan Lokasi Terhadap Loyalitas Pelanggan Hotel Bintang Dua Di Kota Batam. *Jurnal Cafeteria*, 1(2), 64-73.
<https://doi.org/10.51742/akuntansi.v1i2.162>
- Jurnal Current Trends in Aquatic Science IV* (2), 212-218.
- Situmorang, M, & Suryawan, I. B. (2017). Tinjauan Potensi Agrowisata di Kawasan Bedugul. *Jurnal Destinasi Pariwisata*. Vol. 5 No.1.
- Sukmawati, N.M.H., A E Pratiwi & N W Rusni. (2019). Kualitas Air Danau Batur Berdasarkan Parameter Fisikokimia dan NSFQI. *WICAKSANA, Jurnal Lingkungan dan Pembangunan*. Vol 3. No 2 (53-60).
- Suwena, I Ketut & I Gusti Ngurah Widyatmaja. (2017). *Pengetahuan Dasar Ilmu Pariwisata*. Pustaka Larasan.
- Suyasa, Budiarsa. (2015). *Pencemaran Air dan Pengolahan Air Limbah* : Udayana University Press.
- Widyaningsih, W., Supriharyono & Niniek Widyorini. (2016). Analisis Total Bakteri Coliform di Perairan Muara Kali Wiso Jepara. *Diponegoro Journal of Maquares*. Vol 5, No 5, (157-164).
- Wijaya, I. N & Kanca (2019). Pembangunan Pariwisata Global di Bali. *Jurnal Media Ilmiah*. Vol 13 No 10 (1673-1680)

