SKRIPSI

ANALISIS KUALITAS DAN KELAYAKAN AIR DANAU SERANTANGAN SINGKAWANG MENGGUNAKAN BIOINDIKATOR MAKROZOOBENTOS

OLEH:

NISRINA NABILA LUKMANSYAH
NIM. C1101211001

PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2025

SKRIPSI

ANALISIS KUALITAS DAN KELAYAKAN AIR DANAU SERANTANGAN SINGKAWANG MENGGUNAKAN BIOINDIKATOR MAKROZOOBENTOS

OLEH:

NISRINA NABILA LUKMANSYAH
NIM. C1101211001

Skripsi Diajukan Sebagai Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana dalam Bidang Pertanian

PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2025

ANALISIS KUALITAS DAN KELAYAKAN AIR DANAU SERANTANGAN SINGKAWANG MENGGUNAKAN BIOINDIKATOR MAKROZOOBENTOS

Tanggung Jawab Yuridis Material pada :

NISRINA NABILA LUKMANSYAH
NIM. C1101211001

Jurusan Budidaya Pertanian

Dinyatakan Telah Memenuhi Syarat dan Lulus Ujian Skripsi

Pada tanggal: 30 Juni 2025 Berdasarkan SK Dekan Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura Nomor: 4703/ UN22.3/ TD.06/ 2025

Tim Penguji:

Pembimbing Pertama	Pembimbing Kedua
Ahmad Mulyadi Sirojul M, S.Si, M.Si	Yunita Magrima Anzani, S.Pi, M.Si
NIP. 196603131998021001	NIP. 198906142019032017
Penguji Pertama	**Penguji Kedua**
Dr. FX. Widadi Padmarsari S, S.Si., M.Si	Bambang Kurniadi, S.Pi., M.Si
NIP. 197012031998022001	NIP. 198908062019031016

Disahkan Oleh:

Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Tanjungpura

Prof. Dr. Ir. Delvian, M.P., IPU
NIP. 196505301989032001

PERNYATAAN HASIL KARYA ILMIAH SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi "**Analisis Kualitas dan Kelayakan Air Danau Serantangan Singkawang Menggunakan Bioindikator Makrozoobentos**" adalah karya saya sendiri dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. Sumber informasi yang dikutip dari karya yang diterbitkan dan maupun yang tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan di dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pontianak, Juni 2025
Penulis,

Nisrina Nabila Lukmansyah
NIM. C1101211001

RIWAYAT HIDUP



Nisrina Nabila Lukmansyah, lahir di Kota Singkawang pada tanggal 2 November 2003. Penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara dari pasangan Bapak Kemal Lukmansyah dan Ibu Wiwik Winarsih. Pendidikan formal ditempuh di TK Pembina Singkawang, SDN 13 Singkawang, SMPN 3 Singkawang, dan SMAN 1 Singkawang. Pada tahun 2021, penulis diterima sebagai mahasiswa dari Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura Pontianak melalui jalur SNMPTN.

Selama perkuliahan di semester IV (2023), penulis berkesempatan menjadi asisten praktikum mata kuliah Avertebrata Air dan ikut serta dalam kegiatan PPK ORMAWA HIMMASDA. Pada semester V (2023) penulis juga pernah mengikuti program magang MBKM di LPK Borneo Raya Khatulistiwa Pontianak hingga pada semester VI (2024) melanjutkan kegiatan magang di perusahaan pengolahan nori Nakamura Tomohiro Fisheries (中村知弘水産) Ie Shima, Kota Himeji, Prefektur Hyogo, Jepang selama 4 bulan. Selanjutnya, penulis kembali mengikuti kegiatan magang reguler di UPT. Perikanan Budidaya Air Payau dan Laut Kota Singkawang selama 1 bulan pada semester VII (2024).

Untuk menyelesaikan studi di program studi Manajemen Sumberdaya Perairan, penulis melaksanakan penelitian dengan judul "**Analisis Kualitas dan Kelayakan Air Danau Serantangan Singkawang Menggunakan Bioindikator Makrozoobentos".**

RINGKASAN SKRIPSI

Danau Serantangan merupakan danau pascatambang yang terletak di Kelurahan Sagatani Kecamatan Singkawang Selatan, yang berjarak sekitar 22 km dari pusat Kota Singkawang, Kalimantan Barat. Danau ini dimanfaatkan oleh masyarakat setempat untuk mencari ikan. Wilayah Danau Serantangan yang mencapai 400 hektar ini memiliki potensi sumberdaya air dan keindahan alam yang mendorong Pemerintah Kota Singkawang membuat beberapa pencanangan pemanfaatan perairan Danau Serantangan. Namun, adanya aktivitas Penambangan Emas Tanpa Izin (PETI) didekat area danau berpotensi mengakibatkan penurunan kualitas perairan apabila limbah dari kegiatan ini yang mengandung logam berat merkuri (Hg) masuk ke badan perairan Danau Serantangan.

Salah satu cara untuk mengetahui kualitas dari perairan Danau Serantangan adalah dengan menggunakan organisme yang hidup dan terdampak langsung apabila ada terjadi pencemaran di danau, salah satunya yaitu makrozoobentos. Makrozoobentos telah sering dijadikan acuan dalam penilaian kualitas di berbagai ekosistem perairan, Tujuan dari dilakukannya penelitian ini adalah mengidentifikasi jenis dan menganalisis kepadatan, indeks keanekaragaman, keseragaman, dominansi, dan *Family Biotic Index* (FBI) dari makrozoobentos yang ditemukan di Danau Serantangan, serta mengkaji kelayakan pemanfaatan dari air Danau Serantangan sesuai dengan baku mutu PP RI No. 22 Tahun 2021 dan PERMENKES RI No. 2 Tahun 2023.

Dalam penelitian ini dilakukan sebanyak 4 kali sampling dari bulan Desember 2024 hingga Februari 2025 di 3 stasiun penelitian yang berlokasi di Danau Serantangan, Kota Singkawang. Jenis data yang diambil adalah data primer yaitu makrozoobentos dan parameter fisika kimia perairan.

Makrozoobentos yang ditemukan di Danau Serantang terdiri dari 9 Ordo, 14 famili dan 14 genus Kepadatan tertinggi berada pada stasiun I (12978 Ind/m^2) dan yang terendah pada stasiun 3 (3000 Ind/m^2). Indeks keanekaragaman dan keseragaman tertinggi terdapat pada stasiun I (H'= 1,13 dan E= 0,98), sedangkan stasiun III memiliki nilai yang terendah (H'= 0,42 dan E= 0,37). Indeks dominansi tertinggi ada di stasiun III (0,41) dan yang terendah ada di stasiun I (0,08).

Skor FBI di Danau Serantangan berkisar 3,8 - 8,6 dan nilai keseluruhan 5,4 yang termasuk dalam kategori kualitas perairan sedang atau *"fair"* dengan status tingkat pencemaran bahan organik tercemar sedang. Berdasarkan skor FBI, stasiun I memiliki kategori kualitas perairan amat sangat baik (*excellent*) dan status tidak tercemar, stasiun II memiliki kualitas perairan sangat baik (*very good*) dan status tercemar ringan oleh bahan organik, sedangkan stasiun III memiliki skor FBI tertinggi yang membuat area perairannya memiliki status tercemar sangat berat dengan kualitas perairan sangat buruk atau *"very poor"*.

Secara keseluruhan hasil pengukuran pada stasiun I, II, dan III rata-rata memenuhi baku mutu PERMENKES No. 2 Tahun 2023 dan PP No. 22 Tahun 2021 dalam kelas 1, kecuali hasil dari pengukuran BOD yang cukup tinggi pada ketiga stasiun penelitian terutama pada stasiun III, membuat kandungan BOD di Danau Serantangan tidak memenuhi baku mutu kelas 1 dan 2 menurut PP No. 22 Tahun 2021. Selain itu, pengukuran merkuri di stasiun III juga telah melewati batas baku mutu menurut PERMENKES No. 2 Tahun 2023. Hasil dari uji korelasi spearman menunjukkan bahwa parameter yang memiliki korelasi paling erat terhadap kepadatan makrozoobentos dengan tingkat korelasi negatif sangat kuat adalah suhu (-0,821) dan tingkat korelasi positif kuat adalah kecerahan (0,728). Sedangkan hubungan korelasi dengan indeks keanekaragaman pada tingkat korelasi negatif kuat adalah suhu (-0,758) dan korelasi positif kuat kecerahan (0,698).

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT. Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **"Analisis Kualitas dan Kelayakan Air Danau Serantangan Singkawang Menggunakan Bioindikator Makrozoobentos"**. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana di Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis telah banyak mendapatkan bimbingan serta bantuan dari beberapa pihak, untuk itu pada kesempatan kali ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Garuda Wiko, S.H., M.Si., selaku Rektor Universitas Tanjungpura.
2. Prof. Dr. Ir. Denah Suswati, MP., IPU., selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura.
3. Dr. Tantri Palupi, S.P., M.Si., selaku Ketua Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura.
4. Dr. F.X. Widadi Padmarsari, S.Si., M.Si., selaku Koordinator Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan sekaligus dosen penguji pertama yang telah memberi banyak masukan dalam penelitian ini.
5. Ahmad Mulyadi Sirojul M, S.Si, M.Si., selaku dosen pembimbing pertama yang telah banyak memberikan masukan serta bimbingan kepada penulis.
6. Yunita Magrima Anzani, S.Pi., M.Si., selaku dosen pembimbing akademik serta pembimbing kedua yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing serta mengarahkan penulis dari awal perkuliahan hingga penulisan skripsi ini.
7. Bambang Kurniadi, S.Pi., M.Si., selaku dosen penguji kedua yang telah memberi banyak masukan dalam penelitian dan penulisan skripsi.
8. Kedua orangtua yang sangat penulis banggakan, Kemal Lukmansyah dan Wiwik Winarsih, yang telah memberikan dukungan penuh baik secara material, spiritual, maupun tenaga dalam membantu penelitian sehingga dapat terselesaikannya penyusunan skripsi ini.

9. Adik tercinta penulis, Anisa Safira Lukmansyah yang selalu memberikan dukungan penuh dan motivasi kepada penulisan selama penyusunan skripsi.
10. Armita Selvi dan Intana Tania Damayanti yang telah menemani serta memberikan banyak motivasi kepada penulis.
11. Angghina Choirunnisa Lubis dan Selviyani yang telah memberikan dukungan, tenaga, serta masukan selama masa perkuliahan.
12. Rekan-rekan Manajemen Sumberdaya Perairan Angkatan 2021 serta seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis berupaya untuk menyusun skripsi ini dengan maksimal, namun mengingat keterbatasannya pengetahuan penulis sehingga skripsi ini masih jauh dari kata kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk perbaikan dan kesempurnaan dalam penyusunan skripsi ini. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan khususnya juga bagi penyusunnya.

Pontianak, Juni 2025

Nisrina Nabila Lukmansyah
C1101211001

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR i
DAFTAR ISI iii
DAFTAR TABEL iv
DAFTAR GAMBAR v
DAFTAR LAMPIRAN vi
BAB I PENDAHULUAN 1
A. Latar Belakang 1
B. Rumusan Masalah 2
C. Tujuan Penelitian 3
D. Manfaat Penelitian 3
BAB II KERANGKA BERPIKIR 4
A. Tinjauan Pustaka 4
B. Kerangka Konsep Penelitian 10
BAB III METODE PENELITIAN 12
A. Tempat dan Waktu Penelitian 12
B. Alat dan Bahan Penelitian 12
C. Gambaran Umum Lokasi Penelitian 13
D. Pelaksanaan Penelitian 14
E. Variabel Penelitian 16
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 22
BAB V PENUTUP 35
A. Kesimpulan 35
B. Saran 35
DAFTAR PUSTAKA 36
LAMPIRAN 41

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Alat dan Bahan yang Digunakan. 12
Tabel 2. Kisaran nilai Family Biotic Index makrozoobentos (Hilsenhoff, 1988) 20
Tabel 3. Kepadatan Makrozoobentos di Danau Serantangan 23
Tabel 4. Rata-Rata Indeks Keanekaragaman, Keseragaman, dan Dominansi 25
Tabel 5. Nilai FBI di Danau Serantangan 27
Tabel 6. Kisaran Nilai Perhitungan Parameter Fisika dan Kimia 28
Tabel 7. Korelasi Spearman Hubungan Parameter Lingkungan Terhadap Kepadatan Makrozoobentos 30
Tabel 8. Korelasi Spearman Hubungan Parameter Lingkungan Terhadap Indeks Keanekaragaman Makrozoobentos 31

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Kerangka Konsep Penelitian 11
Gambar 2. Stasiun Penelitian. 14
Gambar 3. Sketsa Lokasi Pengambilan Sampling 15
Gambar 4. Jumlah Individu Perstasiun 22
Gambar 5. Grafik Kepadatan Makrozoobentos 23
Gambar 6. Plot PCA 32
Gambar 7. Plot Makrozoobentos Berdasarkan Variabel Fisika dan Biologi 33

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Peta Lokasi Penelitian 41
Lampiran 2. Skor Toleransi Makroinvertebrata untuk Family Biotic Index (Hilsenhoff, 1988; Mandaville, 2002) 42
Lampiran 3. Data Makrozoobentos yang Ditemukan Di Danau Serantangan 44
Lampiran 4. Hasil Uji BOD dan Kesadahan di Laboratorium Kualitas dan Kesehatan Lahan..... 46
Lampiran 5. Hasil Uji Merkuri Terlarut Di Laboratorium Penguji Badan Standardisasi dan Kebijakan Jasa Industri Pontianak 47
Lampiran 6. Dokumentasi Kegiatan Penelitian 49

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Dampak utama akibat aktivitas pertambangan emas tanpa izin dengan teknik penambangan terbuka (*open pit mining*) adalah terbentuknya lubang tambang yang sering disebut dengan istilah *Void* (Putrawiyanta, 2020) sehingga akan menjadi danau buatan (Anisa, 2022). *Void* yang akan terisi atau diisi dengan air akan terbentuk danau pascatambang yang diistilahkan dengan *mine lake* atau *pit lake* (Wulandari, 2023). Di Kalimantan Barat, khususnya kota Singkawang, kegiatan Penambangan Emas Tanpa Izin (PETI) marak terjadi di Sagatani, Singkawang Selatan yang salah satu akibatnya membentuk Danau Serantangan.

Danau Serantangan terletak di Kelurahan Sagatani Kecamatan Singkawang Selatan, yang berjarak sekitar 22 km dari pusat Kota Singkawang, Kalimantan Barat (Rosanto and Carennia, 2022). Danau ini memiliki luas mencapai 400 hektar (Romiyanto et al., 2015). Danau Serantangan merupakan potensi perikanan yang sering dikunjungi para wisatawan untuk kegiatan memancing (Rosanto and Chainarta, 2021), dan telah dicanangkan oleh Perusahaan Umum Daerah (PERUMDA) Air Minum Gunung Poteng Singkawang untuk menjadi sumber air baku baru Kota Singkawang, terutama Kecamatan Singkawang Selatan (DLH Kota Singkawang, 2021). Selain itu, Pemerintah Kota Singkawang berupaya meningkatkan potensi wisata di Danau Serantangan, serta memanfaatkan air danau untuk mengaliri sawah dan kolam budidaya ikan yang berada disekitar danau. Namun kondisi perairan dari Danau Serantangan ini diketahui tercemar berat oleh merkuri (Hg) (Romiyanto *et al*., 2015) serta mengalami pengurangan kedalaman dari 4 meter menjadi 2 meter (BAPPEDA Singkawang, 2010).

Untuk mengetahui kualitas air di Danau Serantangan ini dapat dilakukan dengan memanfaatkan organisme yang hidup didalamnya, atau disebut dengan bioindikator. Organisme yang dimaksud misalnya adalah makrozoobentos yang sangat peka terhadap perubahan kondisi perairan yang mempengaruhi kelimpahan dan keanekaragamannya (Mushthofa *et al.*, 2014). Makrozoobentos berinteraksi langsung dengan sedimen, sehingga berpotensi terpapar secara langsung oleh zat pencemar seperti bahan organik dan logam berat (Desmawati *et al*., 2019). Organisme ini

memiliki peran yang penting dalam rantai makanan pada suatu ekosistem akuatik, karena distribusinya yang luas dan memiliki respon yang cepat dibandingkan organisme tingkat tinggi lainnya (Pratami *et al*., 2018). Makrozoobentos dari kelompok moluska memiliki peran sebagai pengurai serasah, pemakan detritus dan juga alga. Selain itu, keanekaragaman makrozoobentos dapat digunakan sebagai indikator pencemaran lingkungan suatu perairan. Makrozoobentos berperan sebagai bioindikator karena memiliki mobilitas yang rendah, keberadaanya dapat dipengaruhi oleh sedimentasi dan cemaran polutan pada suatu perairan (Rijaluddin, 2016).

Penelitian terkait analisis kualitas air menggunakan *Family Biotic Index* (FBI) telah dilakukan dibeberapa perairan di Indonesia seperti sungai, danau, waduk, dan situ. Salah satunya adalah di Situ Kuru, Jakarta. Jenis makrozoobentos yang ditemukan di perairan Situ Kuru diantaranya; *Pomacea canaliculata, Tubifex tubifex* dan *Chironomus sp*. Jenis tersebut merupakan jenis makrozoobentos yang toleran terhadap perubahan lingkungan. Struktur komunitas makrozoobentos di perairan Situ Kuru memiliki keanekaragaman jenis (H′) rendah dengan nilai 0,1 - 0,3; nilai keseragaman (E) sedang menuju rendah dengan nilai sebesar 0,1 – 0,5; dan nilai dominansi (C) tinggi dengan nilai 0,7 – 1. Nilai Indeks biotik FBI untuk seluruh stasiun di Situ Kuru yaitu sebesar 8,10 menunjukkan kualitas air situ sangat buruk dan tercemar sangat berat.

Informasi tentang kualitas air Danau Serantangan masih sangat terbatas. Padahal Danau Serantangan memiliki beberapa pencanangan pemanfaatan yang perlu diadakan studi dan penelitian lebih lanjut terhadap kondisi perairannya saat ini, salah satunya adalah dengan memanfaatkan makrozoobentos yang belum pernah ada digunakan sebagai bioindikator di Danau Serantangan Kota Singkawang.

B. Rumusan Masalah

Pemerintah Kota Singkawang berencana untuk menyediakan sumber air bersih baru. Danau Serantangan merupakan salah satu pilihan untuk menjadi jalan keluar masalah tersebut. Selain itu, Danau Serantangan juga hendak dimanfaatkan untuk irigasi sawah serta kolam-kolam ikan masyarakat setempat. Akan tetapi, adanya kegiatan Penambangan Emas Tanpa Izin (PETI) yang masih berlangsung sampai saat ini disekitar danau, sangat berpotensi mengganggu kualitas dari airnya. Oleh karena

itu, perlu adanya studi akan status kualitas air dan kelayakan Danau Serantangan, salah satunya adalah dengan memanfaatan biota perairan yang sensitif akan perubahan kualitas air, seperti makrozoobenthos. Dari uraian diatas, masalah dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Apa saja jenis makrozoobentos yang ditemukan di Danau Serantangan?
2. Bagaimana kepadatan, indeks keanekaragaman, keseragaman, dan dominansi makrozoobentos di Danau Serantangan?
3. Bagaimana status kualitas air di Danau Serantangan berdasarkan *Family Biotic Index* (FBI)?
4. Bagaimana kelayakan dari pemanfaatan air Danau Serantangan berdasarkan baku mutu PP RI No. 22 Tahun 2021 dan PERMENKES RI No. 2 Tahun 2023?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi jenis dari makrozoobentos di Danau Serantangan.
2. Menganalisis kepadatan, indeks keanekaragaman, keseragaman, dan dominansi makrozoobentos di Danau Serantangan.
3. Menganalisis status kualitas air di Danau Serantangan berdasarkan *Family Biotic Index* (FBI).
4. Mengkaji kelayakan pemanfaatan dari air Danau Serantangan sesuai dengan baku mutu PP RI No. 22 Tahun 2021 dan PERMENKES RI No. 2 Tahun 2023.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai kualitas air dari Danau Serantangan saat ini berdasarkan bioindikator makrozoobentos dan kesesuaian antara parameter fisika kimia air dengan baku mutu yang berlaku sehingga dapat ditentukan pemanfaatan yang layak dari Danau Serantangan serta dapat dilakukannya perencanaan konservasi yang tepat. Selain itu, penelitian ini juga dilakukan sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan jenjang sarjana di program studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura Pontianak.