



Strategi Pengendalian Pencemaran Perairan Danau Sentani di Distrik Sentani Timur, Kabupaten Jayapura

Water Pollution Control Strategy of Sentani Lake in East Sentani District, Jayapura Regency

CIANA MAGDALENA MORIN^{1*}, FUAD MUHAMMAD², MARYONO³

¹Program Studi Ilmu Lingkungan, Sekolah Pascasarjana, Universitas Diponegoro, Jl. Imam Bardjo, SH, No. 3-5 Semarang 50241, Indonesia

²Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro, Jl. Prof. Soedarto, Tembalang, Kec. Tembalang, Kota Semarang, Jawa Tengah 50275, Indonesia.

³Jurusan Teknik Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, Jl. Prof. Soedarto, Tembalang, Kec. Tembalang, Kota Semarang, Jawa Tengah 50275, Indonesia.

*cianamorin@yahoo.co.id

ARTICLE INFO

Article history:

Received 15 September 2023

Accepted 25 March 2024

Published 31 July 2024

Keywords:

Sentani Lake

Water quality

Pollution control

SWOT analysis

ABSTRACT

Sentani Lake, one of Indonesia's national priority lakes, serves a multitude of roles, including ecological, economic, tourism, and transportation functions. The local community has been exploring Sentani's Lake natural resources and potentials, which could potentially pose the lake to pollution and environmental deterioration. Pollution and environmental degradation are mainly caused by the erosion of the lake's boundaries and catchment areas, human settlements, transportation activities, agriculture, mining, and the use of floating net cage aquaculture. This research was performed to propose an effective pollution control strategy for Sentani Lake, with a particular focus on the East Sentani District. This descriptive quantitative research involved respondents who were selected using a purposive random sampling technique. In this research, SWOT analysis was employed to identify and formulate priority strategies for pollution control. The findings of this study underscore the paramount importance of water quality improvement strategies through concerted pollution control and environmental preservation efforts to be carried out by the Jayapura Regency Government. Those strategies require solid collaboration with traditional leaders and robust engagement with the local community. The key components of the strategies include augmenting the frequency of water quality monitoring, strategic planning and construction of domestic wastewater treatment facilities, fostering knowledge and expertise in floating net cage aquaculture, and enlisting the guidance of traditional leaders in delineating zones for the responsible utilization of Sentani Lake waters.

INFORMASI ARTIKEL

Histori artikel:

Diterima 15 September 2023

Disetujui 25 Maret 2024

Diterbitkan 31 Juli 2024

Kata kunci:

Danau Sentani

Kualitas air

Pengendalian pencemaran

Analisis SWOT

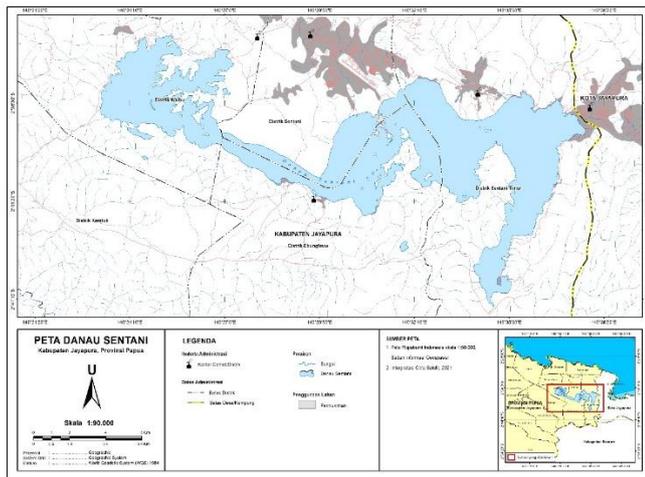
ABSTRAK

Sebagai salah satu danau prioritas nasional di Indonesia, Danau Sentani memiliki banyak fungsi seperti fungsi ekologi, ekonomi, pariwisata, dan transportasi. Masyarakat sudah sejak lama memanfaatkan potensi yang dimiliki Danau Sentani, tetapi pemanfaatan ekosistem danau dapat menimbulkan permasalahan berupa pencemaran dan kerusakan lingkungan danau. Pencemaran dan kerusakan tersebut disebabkan oleh rusaknya sempadan dan daerah tangkapan air, pemukiman penduduk, transportasi, pertanian, pertambangan, dan kegiatan perikanan budidaya keramba jaring apung (KJA). Tujuan dari penelitian deskriptif kuantitatif ini adalah untuk merumuskan strategi pengendalian pencemaran perairan danau khususnya di wilayah Distrik Sentani Timur. Penelitian ini menggunakan metode purposive random sampling untuk menentukan responden dan analisis SWOT untuk mengidentifikasi serta merumuskan prioritas strategi pengendalian pencemaran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa strategi prioritas yang tepat untuk pengendalian pencemaran adalah meningkatkan kualitas perairan Danau Sentani melalui pengendalian pencemaran dan kerusakan lingkungan oleh Pemerintah Kabupaten Jayapura dengan dukungan tokoh adat dan masyarakat, menambah frekuensi pemantauan kualitas air, perencanaan dan pembangunan IPAL domestik, meningkatkan pengetahuan dan ketrampilan budidaya KJA serta melibatkan tokoh adat untuk menetapkan zonasi pemanfaatan perairan danau.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Danau Sentani sebagai salah satu ekosistem terbesar di Provinsi Papua, masuk pada wilayah Kabupaten dan Kota Jayapura, secara geografis terletak di antara 2° 30' - 2° 43' LS dan 140° 24' - 140° 41' BT. Beragam fungsi yang dimiliki Danau Sentani antara lain fungsi ekonomi, ekologi, transportasi, pariwisata, dan beberapa fungsi lain bagi masyarakat lokal (Kementerian Lingkungan Hidup Republik Indonesia, 2010), serta sebagai salah satu dari 15 danau yang menjadi prioritas penyelamatan danau nasional (Peraturan Presiden RI Nomor 60 Tahun 2021).



Gambar 1. Peta kawasan Danau Sentani

Menurut Indang (2018), pemanfaatan ekosistem danau dapat menimbulkan pencemaran lingkungan sehingga perlu dilakukan tindakan pengelolaan melalui upaya pengendalian pencemaran. Beberapa kegiatan dalam upaya pengendalian antara lain berupa upaya pencegahan, penanggulangan, dan tindakan pemulihan lingkungan untuk dikembalikan pada kondisi sebelum terjadi pencemaran. Untuk merencanakan upaya pengendalian yang efektif, diperlukan data dan informasi melalui identifikasi terhadap sumber pencemaran yang terjadi dan jenis pencemarnya (Tobing & Kennedy, 2017).

Permasalahan-permasalahan yang terjadi di Danau Sentani antara lain, pertama adalah kerusakan sempadan dan tangkapan air di daerah sekitar danau dan Pegunungan Cycloops sebagai akibat adanya pemanfaatan batuan, penebangan hutan, pembukaan lahan untuk perkebunan, pemukiman penduduk, dan pembangunan jalan. Kedua, berkurangnya fauna endemik sebagai akibat invasi spesies asing perikanan. Ketiga, terjadinya penurunan kualitas air danau sebagai akibat masuknya limbah domestik dari pemukiman penduduk, kegiatan perikanan budidaya karamba jaring apung (KJA), pertanian, alat transportasi, dan pertambangan (Pusat Pengendalian Pembangunan Ekoregion Papua, 2016). Populasi perikanan budidaya terbanyak di Danau Sentani teridentifikasi berada di wilayah Distrik Sentani Timur (Morin *et al.*, 2023).

Salah satu wilayah yang tercemar adalah perairan di wilayah Distrik Sentani Timur. Status mutu air di wilayah ini berdasarkan standar Baku Mutu Kelas I (satu) untuk Perairan Danau dan Sejenisnya masuk pada kriteria tercemar sedang.

Penyebab terjadinya pencemaran tersebut adalah aktivitas domestik, kegiatan perikanan budidaya, pemanfaatan batuan, dan pembangunan fasilitas umum (Morin, *et al.*, 2023). Bahan organik dan anorganik yang berlebihan akan mengakibatkan berkurangnya atau rusaknya fungsi ekologi badan air (Mardiah, *et al.*, 2021). Penurunan kualitas perairan dapat menyebabkan ketidakstabilan dalam ekosistem (Soeprbowati, *et al.*, 2020). Upaya pengendalian pencemaran untuk mengembalikan kualitas air pada perairan yang sudah tercemar diperlukan agar perairan tersebut dapat dimanfaatkan kembali sesuai dengan peruntukannya (Saputro, *et al.*, 2020).

Penelitian yang dilakukan oleh Djuniawal, *et al.*, (2019), mengkaji tentang parameter lingkungan perairan Danau Sentani untuk pengembangan budidaya KJA dan pemilihan strategi yang sesuai sehingga mampu meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan pembudidaya. Penelitian lain yang dilakukan oleh Ilham, *et al.*, (2020), meneliti tentang alternatif strategi yang dapat digunakan dalam mengembangkan kepariwisataan seperti dilakukannya penataan infrastruktur jalan, membangun fasilitas atau sarana pendukung wisata, meningkatkan kualitas lingkungan kawasan wisata, dan merawat kebersihan. Selain itu, Mangiri, *et al.*, (2020), meneliti dan merumuskan strategi pengembangan wisata yang berbasis ekologi khususnya pengendalian kerusakan ekosistem di Danau Sentani dengan dukungan pemerintah daerah sebagai pembuat regulasi dan penanggung jawab terhadap kemajuan kesejahteraan terkait wisata Danau Sentani.

Penelitian-penelitian lainnya yang telah dilakukan lebih banyak pada bidang pariwisata dan perikanan, sedangkan penelitian terhadap pencemaran dan strategi pengendaliannya belum dilakukan. Oleh karena itu, diperlukan penelitian untuk merumuskan strategi pengendalian pencemaran terhadap kualitas air khususnya di Distrik Sentani Timur, sehingga pengelolaan berkelanjutan terhadap sumber daya perairan Danau Sentani dapat dipertahankan.

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk merumuskan strategi pengendalian pencemaran terhadap kondisi perairan kawasan Distrik Sentani Timur dengan menggunakan metode analisis SWOT, sehingga pelestarian dan penyelamatan danau secara berkelanjutan dapat tercapai.

2. METODE

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif kuantitatif. Data kuantitatif yang diperoleh berupa data kuesioner dari responden. Penentuan sampel menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu. Perwakilan dari Instansi-Instansi Pemerintah Kabupaten Jayapura sebagai sampel responden diambil secara acak dengan metode *purposive random sampling* terkait pendapat tentang pencemaran yang disebabkan oleh aktivitas domestik, kerusakan DAS, pembangunan fasilitas umum, dan kegiatan perikanan budidaya KJA. Pengelolaan data yang diperoleh menggunakan analisis SWOT (*Strengths/ Kekuatan,*

Weaknesses/ Kelemahan, Opportunities/ Peluang, Threats/ Ancaman), sehingga strategi pengendalian pencemaran dan kegiatan KJA di Distrik Sentani Timur dapat dirumuskan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Analisis SWOT

Strategi pengendalian pencemaran di Distrik Sentani Timur dirumuskan berdasarkan wawancara menggunakan kuesioner untuk memperoleh informasi dari instansi yang berwenang tentang upaya-upaya yang dapat dilakukan untuk mengendalikan terjadinya pencemaran. Informasi tersebut selanjutnya dianalisis dengan menggunakan SWOT. Logika yang mendasari analisis SWOT adalah upaya untuk memaksimalkan kekuatan (*Strengths*) dan peluang (*Opportunities*) dan upaya tersebut secara bersamaan dilakukan untuk meminimalkan kelemahan (*Weaknesses*) dan ancaman (*Treaths*). Analisis faktor di dalam organisasi dan faktor di luar organisasi dipakai untuk mengetahui kekuatan dan kelemahan organisasi yang dimiliki. Selain untuk mengetahui kekuatan dan kelemahannya, hasil analisis juga harus mampu untuk meminimalkan kelemahan yang dimiliki dan pada saat yang sama juga mampu untuk memaksimalkan kekuatan. Hal tersebut berlaku juga terhadap faktor ancaman dan faktor peluang, pada saat ancaman terhadap organisasi dapat diperkecil, maka peluang yang dapat dimanfaatkan di sekitar organisasi justru diperbesar (Istiqomah & Andriyanto, 2018).

3.2 Analisis Faktor IFAS dan Analisis Faktor EFAS.

Internal Strategic Factors Analysis Summary (IFAS) merupakan rumusan atau ringkasan faktor-faktor strategis yang berasal dari dalam organisasi (internal) dalam lingkup *Strengths* (kekuatan) dan *Weaknesses* (kelemahan), sedangkan rumusan atau ringkasan faktor-faktor strategis yang berasal dari luar organisasi dalam lingkup peluang (*Opportunities*) dan ancaman (*Threats*) disebut sebagai *External Strategic Factors Analysis Summary* (EFAS) (Istiqomah & Andriyanto, 2018).

Berdasarkan Tabel 1, faktor kekuatan dengan skor paling tinggi adalah pemanfaatan air danau sebagai sumber air minum dengan skor 1,07. Hal ini menunjukkan bahwa pemanfaatan air danau sebagai sumber air minum memberikan pengaruh yang baik dalam pengendalian pencemaran danau. Faktor kelemahan tertinggi adalah kurangnya pengetahuan dan ketrampilan tentang pengelolaan KJA dan belum tersedianya penataan zonasi KJA dengan skor 0,70,

Berdasarkan Tabel 2, faktor peluang dengan skor paling besar adalah perhatian pemerintah daerah terhadap pengendalian pencemaran dan kerusakan lingkungan dan kerjasama antara pemerintah dan tokoh adat dalam pemanfaatan kawasan perairan Danau Sentani dengan skor 1,09. Pada faktor ancaman, skor tertinggi adalah meningkatnya kesuburan perairan dengan skor 1,01. Tingginya kesuburan perairan dapat memicu pertumbuhan tanaman air sehingga akan mengganggu keseimbangan ekologis danau (Mardiah, et.al., 2021).

Tabel 1. Matriks skoring IFAS kekuatan dan kelemahan

No	Faktor Internal		Bobot	Rating	Skor
	Kekuatan				
1.	Pemanfaatan air danau sebagai sumber air minum		0,2666	4	1,07
2.	Posisi geografis yang strategis		0,2000	3	0,60
3.	Potensi Perikanan Budidaya Tinggi		0,2667	3	0,80
4.	Lahan perikanan budidaya tersedia		0,2667	3	0,80
Total skor kekuatan					3,27
Kelamahan					
1.	Penurunan kualitas perairan		0,13	4	0,52
2.	Kurangnya pemantauan kualitas air		0,13	3	0,39
3.	Belum tersedianya IPAL Domestik Kurangnya pengetahuan dan		0,13	4	0,52
4.	ketrampilan tentang pengelolaan KJA		0,17	4	0,70
5.	Belum tersedianya penataan zonasi KJA		0,17	4	0,70
6.	Kurangnya vegetasi di sekitar jalan alternatif		0,13	3	0,39
7.	Belum tersedianya sarana penangkap sedimen/cek dam		0,13	3	0,39
Total skor kelemahan					3,61

Sumber : Hasil analisis penelitian, 2023

Tabel 2. Matriks skoring EFAS peluang dan ancaman

No	Faktor Eksternal		Bobot	Rating	Skor
	Peluang				
1.	Perhatian pemerintah terhadap pengendalian pencemaran dan kerusakan lingkungan		0,27	4	1,09
2.	Koordinasi antar instansi teknis terkait pemerintah Kabupaten Jayapura		0,23	4	0,91
3.	Kerjasama antara pemerintah dan tokoh adat dalam pemfaataan kawasan perairan Danau Sentani		0,27	4	1,09
4.	Kesadaran masyarakat terhadap pentingnya pengelolaan danau		0,23	4	0,91
Total skor peluang					4,0
Ancaman					
1.	Jumlah KJA melebihi kapasitas		0,24	4	0,97
2.	Meningkatnya limbah KJA		0,22	3	0,65
3.	Meningkatnya kesuburan perairan		0,27	4	1,08
4.	Terganggunya kehidupan organisme		0,27	3	0,81
Total skor Ancaman					3,51

Sumber : Hasil analisis penelitian, 2023

3.3 Posisi Kuadran SWOT

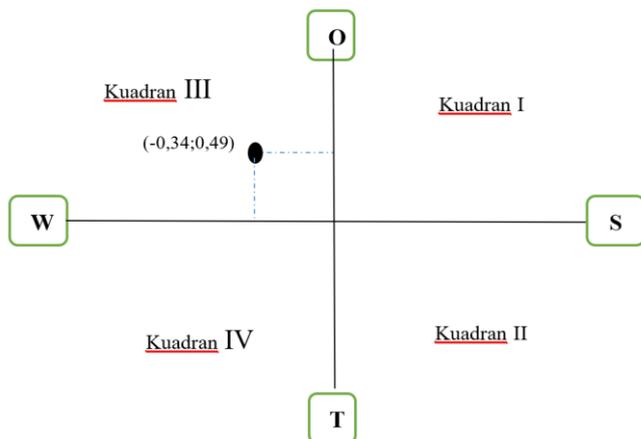
Kuadran SWOT digunakan untuk menentukan strategi yang harus diprioritaskan. Berdasarkan hasil dari perhitungan Tabel 2, dapat dilihat nilai total IFAS dan EFAS pada Tabel 3.

Tabel 3. Skor IFAS dan EFAS

IFAS		EFAS	
Kategori	Total skor	Kategori	Total skor
Kekuatan (S)	3,27	Peluang (O)	4,00
Kelemahan (W)	3,61	Ancaman (T)	3,51
Total (S - W)	-0,34	Total (O - T)	0,49

Dari Tabel 3, dapat diketahui bahwa posisi yang sesuai dalam mengendalikan pencemaran dan kegiatan KJA berada pada titik kordinat (-0,34; 0,49) atau terdapat pada kuadran

ketiga. Berdasarkan analisis yang dilakukan, maka strategi W-O merupakan rumusan alternatif yang paling sesuai bagi pengendalian pencemaran di Distrik Sentani Timur. Posisi kuadran SWOT dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Posisi kuadran pengendalian pencemaran dan kegiatan KJA

3.4 Strategi Pengendalian Pencemaran dan Kegiatan KJA di Kampung Asei Kecil

Untuk merumuskan strategi pengendalian pencemaran dan kegiatan KJA di Distrik Sentani Timur, digunakan analisis strategi SWOT dalam Tabel 4.

Berdasarkan analisis SWOT, strategi pengendalian pencemaran di Distrik Sentani Timur yang dapat diusulkan, yaitu:

- 1) Meningkatkan kualitas perairan Danau Sentani melalui pengendalian pencemaran dan kerusakan lingkungan oleh instansi teknis Pemerintah Kabupaten Jayapura dan dukungan dari tokoh adat dan masyarakat; Menurut Prasetya & Walukow (2021), mutu air dipengaruhi oleh kegiatan manusia, pemanfaatan dan konservasi yang tidak seimbang, pendangkalan akibat erosi dan eutrofikasi, hilangnya ekosistem danau, dan terjadinya pencemaran. Sedimentasi dan erosi di perairan Danau Sentani terjadi karena adanya kerusakan lingkungan dan erosi yang disebabkan oleh faktor alam dan aktivitas antropogenik di kawasan DAS Sentani, dampak pelebaran jalan Raya Sentani-Abepura, pembangunan jalan alternatif, dan pembangunan kompleks fasilitas tempat ibadah Gereja Injili di Indonesia (GIDI) yang berada di Wilayah Distrik Sentani Timur. Peningkatan kualitas air dapat dilakukan melalui upaya pengendalian di hulu maupun sempadan danau dengan cara pemulihan lahan kritis dan penghijauan di daerah DAS Sentani, penghijauan di sekitar ruas jalan alternatif, dan pembangunan *check dam* (dam penahan) yang bertujuan untuk menangkap sedimen sebelum masuk ke danau yang ditempatkan pada saluran drainase. Pelaksanaan penghijauan dan perawatan *check dam* dilakukan secara bersama-sama oleh pemerintah dan masyarakat.
- 2) Menambah frekuensi pemantauan kualitas air oleh Pemerintah Kabupaten Jayapura dengan koordinasi dan kerjasama dengan tokoh adat;

Pelaksanaan pemantauan air dapat dilakukan secara manual dan/ atau secara otomatis dan terus menerus. Menurut Wahjono (2016), pemantauan kualitas air secara manual yang dilaksanakan selama ini tidak dapat memberikan informasi lengkap terhadap terjadinya pencemaran kualitas air sehingga diperlukan alternatif teknologi pemantauan untuk mendukung kegiatan pengendalian kualitas air. Alternatif upaya yang dapat dilakukan untuk menambah frekuensi pemantauan kualitas air adalah dengan menerapkan sistem *online monitoring* kualitas air (ONLIMO), yaitu sistem monitoring dengan menggunakan sensor (Damayanti, et.al., 2022). Sistem pemantauan secara *online* dapat memberikan data lebih praktis dan efisien, data dapat diperoleh dengan cepat, *real time*, dan berkala sehingga dapat memberikan informasi tentang status mutu air dan tingkat pencemaran (Ramadhawati, et.al., 2021).

- 3) Perencanaan dan Pembangunan IPAL domestik oleh Pemerintah Kabupaten Jayapura; Air limbah dari kegiatan domestik yang masuk ke perairan menjadi sumber polusi terbesar dan berperan penting dalam peningkatan pencemaran perairan. Hal ini disebabkan karena air bersih yang digunakan untuk keperluan domestik 60-80% akan menjadi limbah dan dibuang ke lingkungan (Susanthi, et.al., 2019). Pencemaran karena air limbah tersebut dapat dikurangi dengan membuat IPAL komunal bagi masyarakat. Tipe IPAL yang dapat diusulkan adalah dengan menggunakan biofilter karena teknologinya sederhana, mudah dioperasikan, menghasilkan sedikit lumpur, serta tidak mudah terpengaruh karena perubahan volume air dan perubahan tingkat konsentrasi bahan pencemarnya (Ratnawati, et.al., 2014).
- 4) Meningkatkan pengetahuan dan ketrampilan budidaya KJA oleh Pemerintah Kabupaten Jayapura; Pengelolaan budidaya perikanan yang berkelanjutan mensyaratkan salah satu komponen utamanya adalah pemberdayaan masyarakat (Kristianto, et.al., 2014). Pemberdayaan masyarakat dapat dilakukan dengan meningkatkan pengetahuan dan ketrampilan melalui sosialisasi dan pelatihan tentang tata cara budidaya ikan, pemanfaatan pakan dan konstruksi KJA yang ramah lingkungan, serta dilakukannya pendampingan. Materi pelatihan yang dapat diusulkan adalah pelatihan penerapan KJA Jaring Ganda dan modifikasi KJA ramah lingkungan (Sistem Manajemen Air dengan Sirkulasi dan Tanaman/ SMART KJA). Jaring Ganda adalah KJA yang dimodifikasi dengan menggunakan 2 jaring, jaring pertama di dalam jaring kedua dengan tujuan sisa pakan yang tidak habis dimakan ikan dalam jaring pertama akan dimakan oleh ikan yang ada di dalam jaring kedua (Taryana & Maryam, 2003). KJA ramah lingkungan (SMART KJA) dilakukan dengan mengintegrasikan KJA dengan resirkulasi air dan akuaponik, yaitu memanfaatkan sisa pakan dan feses ikan menjadi nutrisi bagi tanaman (Astuti, et.al., 2018).

Tabel 4. Analisis strategi SWOT

	Kekuatan (Strength)	Kelemahan (Weakness)
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pemanfaatan air danau sebagai sumber air minum. 2. Posisi geografis yang strategis. 3. Potensi Perikanan Budidaya Tinggi. 4. Lahan perikanan budidaya tersedia 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penurunan kualitas perairan. 2. Kurangnya pemantauan kualitas air. 3. Belum tersedianya IPAL Domestik. 4. Kurangnya pengetahuan dan ketrampilan tentang pengelolaan KJA. 5. Belum tersedianya penataan zonasi KJA. 6. Kurangnya vegetasi di sekitar jalan alternatif. 7. Belum tersedianya sarana penangkap sedimen/cek dam.
Peluang (Opportunity)	SO	WO
<ol style="list-style-type: none"> 1. Perhatian pemerintah terhadap pengendalian pencemaran dan kerusakan lingkungan. 2. Koordinasi antar instansi teknis terkait pemerintah Kabupaten Jayapura. 3. Kerjasama antara pemerintah dan tokoh adat dalam pemfaatan kawasan perairan Danau Sentani. 4. Kesadaran masyarakat terhadap pentingnya pengelolaan danau 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengoptimalkan peran pemerintah daerah Kab Jpr, tokoh adat dan masyarakat dalam mempertahankan danau Sentani sebagai sumber air minum. 2. Mengoptimalkan peran pemerintah daerah Kab Jpr, tokoh adat untuk meningkatkan produksi budidaya KJA sesuai dengan lahan yang tersedia. 3. Pengaturan pemanfaatan lahan KJA untuk peningkatan produksi perikanan KJA oleh pemerintah dan tokoh adat. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Meningkatkan kualitas perairan danau sentani melalui pengendalian pencemaran dan kerusakan lingkungan oleh instansi teknis pemerintah kab jpr dan dukungan dari tokoh adat dan masyarakat. 2. Menambah frekuensi pemantauan kualitas air oleh pemerintah kab jpr dengan koordinasi dan kerjasama dengan tokoh adat. 3. Perencanaan dan Pembangunan IPAL domestik oleh pemerintah Kab Jpr. 4. Meningkatkan pengetahuan dan ketrampilan budidaya KJA oleh pemerintah Kab. Jpr. 5. Pemerintah kab jpr melibatkan tokoh adat untuk menetapkan zonasi KJA.
Ancaman (Threats)	ST	WT
<ol style="list-style-type: none"> 1. Jumlah KJA melebihi kapasitas. 2. Meningkatnya limbah KJA. 3. Meningkatnya kesuburan perairan. 4. Terganggunya kehidupan organisme 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menetapkan danau sentani sebagai sumber air minum untuk mengendalikan jumlah KJA dan dampak lingkungannya. 2. Meminimalkan limbah KJA dengan tetap mempertahankan produksi budidaya yang tinggi. 3. Mempertahankan potensi perikanan budidaya dan ketersediaan lahan dengan tetap mengendalikan jumlah KJA dan dampak lingkungannya. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Meminimalisir penurunan kualitas air melalui pembatasan jumlah. 2. Meningkatkan frekuensi pemantauan kualitas air untuk menurunkan bahan pencemar dari kegiatan KJA dan domestik. 3. Penyediaan fasilitas pengolahan air limbah untuk menurunkan bahan pencemar di air. 4. Menurunkan potensi pencemaran melalui peningkatan pengetahuan dan ketrampilan pembudidaya KJA. 5. Pembatasan jumlah KJA melalui penetapan zonasi di danau Sentani.

Sumber: Hasil analisis penelitian, 2023.

5) Pemerintah Kabupaten Jayapura melibatkan tokoh adat untuk menetapkan zonasi KJA; Menurut Kartamihardja, *et.al.*, (2015), zona pemanfaatan danau untuk perikanan adalah alokasi ruang yang ada pada sumber air baik sebagai fungsi budidaya maupun sebagai fungsi lindung. Luasan KJA dibatasi paling banyak seluas 1% dari luas keseluruhan perairan sehingga pengelolaan danau secara berkelanjutan dapat dipertahankan. Berdasarkan batasan tersebut, maka potensi pengembangan Danau Sentani untuk budidaya perikanan masih cukup terbuka bagi peningkatan

ekonomi masyarakat, serta perlu ditekankan dilakukannya pengelolaan budidaya perikanan yang ramah lingkungan sehingga kelestarian danau dapat dipertahankan, seperti melalui penataan lokasi budidaya, kriteria konstruksi, kriteria jenis pakan yang boleh digunakan, dan pengelolaan limbahnya. Perairan di wilayah Distrik Sentani Timur sudah tidak sesuai digunakan untuk air baku air minum karena tidak memenuhi baku mutu perairan kelas I, tetapi masih dapat dimanfaatkan sebagai wilayah pengembangan perikanan budidaya.

Tokoh adat dilibatkan dalam penetapan zonasi, agar tidak terjadi konflik kepentingan dan zona-zona yang ditetapkan untuk budidaya tidak mengganggu nilai dan norma sosial budaya masyarakat asli suku Sentani yang telah turun-temurun mendiami kawasan perairan Danau Sentani.

4. KESIMPULAN

Strategi pengendalian pencemaran di Distrik Sentani Timur dapat dilakukan dengan cara meningkatkan kualitas perairan, menambah frekuensi pemantauan kualitas air, perencanaan dan pembangunan IPAL domestik, meningkatkan pengetahuan dan ketrampilan pembudidaya KJA, serta menetapkan zonasi KJA oleh pemerintah dengan melibatkan tokoh adat dan masyarakat.

PERSANTUNAN

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Pusat Pembinaan, Pendidikan, Pelatihan dan Perencanaan, Badan Perencanaan Pembangunan Nasional Republik Indonesia (Pusbindiklatren-Bappenas RI) atas dukungan pembiayaan penelitian ini. Penghargaan yang tinggi, penulis sampaikan kepada Organisasi Perangkat Daerah terkait di Kabupaten Jayapura atas bantuan telaah dan diskusi selama penulisan naskah.

DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, L. P., Hendrawan, A. L. S., & Krismono. (2018). Pengelolaan Kualitas Perairan Melalui Penerapan Budidaya Ikan Dalam Keramba Jaring Apung " Smart ". Jurnal Kebijakan Perikanan Indonesia, 10(2), pp. 87–97.
- Damayanti, A. A., Wahjono, H. D., & Santoso, A. D. (2022). Pemantauan Kualitas Air Secara Online dan Analisis Status Mutu Air di Danau Toba, Sumatera Utara. Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan, 9(3), pp. 113–120, doi: 10,21776/ub.jsal.2022.009.03.4.
- Djuniawal, I., Salam, S., & Mulyani, S. (2019). Analisis Pemanfaatan Danau Sentani Untuk Pengembangan Budidaya Keramba Jaring Apung Secara Berkelanjutan. Jurnal of Aquaculture and Environment, 2(1), pp. 23–26. <https://doi.org/10,35965/jae.v2i1.440>,
- Ilham, I., Korwa, F. Y., Idris, U., & Muttaqin. M. Z. (2020). Analisis Potensi Dan Strategi Pengembangan Objek Wisata Pulau Asey Besar Danau Sentani Kabupaten Jayapura. Jurnal Pariwisata Pesona, 5(2), pp. 142–155. doi: 10,26905/jpp.v5i1.4266.
- Indang, D. Y. H. D. (2018). Pencemaran Lingkungan. Depok: Raja Grafindo Persada.
- Istiqomah, I., & Andriyanto, I. (2018). Analisis SWOT dalam Pengembangan Bisnis (Studi pada Sentra Jenang di Desa Kaliputu Kudus). BISNIS : Jurnal Bisnis dan Manajemen Islam, 5(2), p. 363. doi: 10,21043/bisnis.v5i2.3019.
- Kartamihardja, E. S., Fahmi, Z., & Umar, C. (2015). Zonasi Ekosistem Perairan Danau Toba Untuk Pemanfaatan Perikanan Berkelanjutan. Jurnal Kebijakan Perikanan Indonesia, 7(1), p. 1. doi: 10,15578/jkpi.7.1.2015.1-8.
- Kementerian Lingkungan Hidup Republik Indonesia. (2010). Profil 15 Danau Prioritas Nasional. pp. 154
- Kristianto, J. D., Sunardi, S., & Iskandar, J. (2014). Daya Dukung Dan Pemanfaatan Perairan Danau Teluk Kota Jambi Untuk Budidaya Ikan Di Keramba Jaring Apung (KJA) Berbasis Masyarakat. Indonesian Journal of Applied Sciences, 4(1), pp. 11-20, doi: 10,24198/ijas.v4i1.16683.
- Mangiri, D., Siregar, H., & Rustiadi, E. (2020). Dampak Ekonomi dan Strategi Pengembangan Wisata Danau Sentani di Kabupaten Jayapura. Journal of Regional and Rural Development Planning(Jurnal Perencanaan Pembangunan Wilayah dan Perdesaan), 4(1), pp. 31–42. doi: 10,29244/jp2wd.2020.4.1.31-42.
- Mardiah, A. A., Sofarini, D., & Dharmaji, D. (2021). Status Trofik Dan Tingkat Pencemaran Perairan Rawa "Danau Bangkau" Ditinjau Dari Kandungan Nitrat (No 3-) Fosfat (Po 4-), Kecerahan Dan Variasi Tumbuhan Air. Aquatic Jurnal Managemen Sumberdaya Perairan, 4(3), pp. 129–141.
- Morin, C. M., Muhammad, F., & Maryono. (2023). Analisis Kualitas Air di Perairan Danau Sentani Kampung Asei Kecil, Distrik Sentani Timur, Kabupaten Jayapura.ACROPORA: Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan Papua, 6(1), pp. 76-84. doi: 10,31957//acr.v6i1.3086.
- Pusat Pengendalian Pembangunan Ekoregion Papua. (2016). Rencana Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan Hidup Berbasis Daya Dukung dan Daya Tampung Lingkungan Ekosistem Danau Sentani. Biak: P3E Papua.
- Prasetya, A., & Walukow, A. F. (2021). Analisis mutu air Danau Area Gelanggang Expo dengan Metode Indeks Pencemaran di Kota Jayapura. Dinamika Lingkungan Indonesia, 8(1), pp. 42. doi: 10,31258/dli.8.1.p.42-47.
- Presiden RI. (2021). Peraturan Presiden Nomor 60 Tahun 2021 tentang Penyelamatan Danau Prioritas Nasional dengan kriteria telah mengalami tekanan dan degradasi, pengurangan volume tampungan danau, pengurangan luas danau, penurunan kualitas air, dan penurunan keanekaragaman ha.
- Ramadhawati, D., Wahyono, H. D., & Santoso, A. D. (2021). Pemantauan Kualitas Air Sungai Cisdane Secara Online Dan Analisa Status Mutu Menggunakan Metode Storet. Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan, 13, pp. 76–91.
- Ratnawati, R., Al Kholif, M., & Sugito, S. (2014). Desain Instalasi Pengolahan Air Limbah (Ipal) Biofilter Untuk Mengolah Air Limbah Poliklinik Unipa Surabaya. WAKTU: Jurnal Teknik UNIPA, 12(2), pp. 73–82. doi: 10,36456/waktu.v12i2.915.
- Saputro, A. A., Sunaryo, S., & Fahdiran, R. (2020). Kualitas Air Danau Sunter Berdasarkan Parameter Fisika Dan Kimia Menggunakan Metode Indeks Pencemaran. Prosiding Seminar Nasional Fisika (e) SNF 2020, Volume 9, pp. 125–140, doi: 10,21009/03.snf2020,01.fa.21.
- Soeprobawati, T. R., Suhry, H. C., Saraswati, T. S., & Jumari. (2020). Kualitas Air dan Indeks Pencemaran Danau Galela. Jurnal Ilmu Lingkungan, 18(2), pp. 236–241. doi: 10,14710/jil.18.2.236-241.
- Susanthi, D., Purwanto, M. Y. J., & Suprihatin. (2019). Evaluasi Pengolahan Air Limbah Domestik dengan IPAL Komunal di Kota Bogor Evaluation of Domestic

- Wastewater Treatment Using Communal WWTP in Bogor City. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 19(2), pp. 229–238.
- Taryana, N., & Maryam, S. (2003). Teknik Budidaya Ikan Di Keramba Jaring Apung Dengan Sistem Ganda. *Buletin Tekni Litkayasa Akuakultur*, 2(1), pp. 1-3.
- Tobing, S. J., & Kennedy, P. S. (2017). Pengelolaan Ekosistem Danau Toba Secara Berkelanjutan (Sustainable Development). *Seminar Nasional Inovasi Manajemen, Ekonomi dan Akuntansi Blue Economy Menembus Globalisasi*, Sekolah Pascasarjana Universitas Pancasila.
- Wahjono, H. D. (2016). Penerapan Teknologi Online Monitoring Kualitas Air Untuk Das Prioritas Di Sungai Ciliwung Dan Sungai Cisadane. *Jurnal Air Indonesia*, 9(1), pp. 63-77. doi:<https://doi.org/10,29122/jai.v9i1>.