

STRATEGI PENGELOLAAN EKOSISTEM MANGROVE DI KAMPUNG AIR MANDIDI KABUPATEN NABIRE

Juniati Tanduk Thomas ¹⁾, Gretha W Da Costa²⁾ dan Hendri S Lekatompessy³⁾

¹⁾ Dosen Program Studi Budidaya Perairan Fak. Perikanan Dan Kelautan
Universitas Satya Wiyata Mandala Nabire, Papua

²³⁾ Dosen Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan Fak. Perikanan Dan Kelautan
Universitas Satya Wiyata Mandala Nabire, Papua

Email :

juniatinabire@gmail.com¹, dacosta.bebyel@gmail.com², hendrinabire@gmail.com³

ABSTRAK

Strategi pengelolaan ekosistem mangrove yang tidak memperhatikan dampak lingkungan akan menyebabkan degradasi habitat dan jenis mangrove. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis strategi pengelolaan kawasan mangrove di Kampung Air Mandidi, Kabupaten Nabire. Penelitian ini dilakukan menggunakan metode observasi dan wawancara. Wawancara dilakukan secara *purposive sampling* menggunakan *key informant*. Data dianalisis menggunakan SWOT untuk mengidentifikasi strategi pengelolaan ekosistem mangrove di Kampung Air Mandidi. Hasil penelitian menunjukkan Titik pertemuan antara selisih faktor eksternal dan internal berada pada kuadran I yang berarti strategi agresif (*growth oriented strategy*). Strategi agresif berada pada kekuatan (sumbu X) dan peluang (sumbu Y) yang berarti bahwa dalam pengelolaan kawasan mangrove di Kampung Air Mandidi Kabupaten Nabire perlu memanfaatkan peluang yang ada serta kekuatan yang dimiliki. Strategi prioritas pengelolaan kawasan mangrove di Kampung Air Mandidi diantaranya, menyusun peraturan tentang pelestarian dan pemanfaatan kawasan mangrove dengan melibatkan seluruh kelompok masyarakat, implementasi program pengayaan tanaman dan pelebaran jalur hijau mangrove untuk meningkatkan efektivitas peran mangrove sebagai bioremediator, menyusun rencana zonasi pemanfaatan kawasan peisisr Kampung Air Mandidi khususnya kawasan mangrove untuk mencegah konflik pemanfaatan, menyusun bank data mangrove melalui kerjasama dengan akademisi melalui pendidikan, penelitian dan pengabdian serta mengendalikan pencemaran, konversi areal mangrove dengan melibatkan masyarakat atau kelompok masyarakat.

Kata Kunci: Ekosistem mangrove, strategi pengelolaan, degradasi

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Ekosistem mangrove merupakan ekosistem yang memiliki peran dan kegunaan esensial dalam kehidupan manusia. Ekosistem mangrove juga merupakan bagian dari ekosistem yang berada antara daratan dan lautan yang memiliki banyak kegunaan dan bagian sumberdaya alam wilayah pesisir yang merupakan jalur hijau daerah pantai serta mempunyai peran penting bagi aspek sosial, ekonomi, dan ekologis (Mariana, 2016; Titaley et al., 2021). Definisi mangrove adalah sebagai tanaman yang hidup di air laut dan dapat beradaptasi di perairan sungai, rawa, serta estuari bersamaan dengan tumbuhan dan hewan lainnya. Mangrove tergolong dalam sumberdaya yang dapat pulih (*renewable resources*) dan memiliki berbagai jenis manfaat baik manfaat langsung maupun tidak langsung. Manfaat langsung mangrove mendukung perikanan komersial dan lokal. Ekosistem mangrove juga memberikan manfaat kepada masyarakat wilayah pesisir seperti penyimpan karbon, stabilisasi pantai, sumber pangan dan obat-obatan, pengaturan iklim, banjir dan pemurnian air serta perlindungan badai (Walters et al., 2008).

Kabupaten Nabire memiliki Taman Wisata Alam (TWA) yang merupakan kawasan konservasi, terletak di Distrik Teluk Kimi, Kampung Air Mandidi. Masyarakat di Kampung Air Mandidi hidup sebagai nelayan, pedagang, pegawai pemerintah dan petani yang menggantungkan harapan pada Kawasan Taman Wisata Alam (TWA) sebagai lahan kebun dan memanen hasil ekosistem lainnya. Kampung Air Mandidi memiliki ekosistem mangrove yang luasnya sekitar 94,57 ha, dimana vegetasi mangrove dengan kerapatan sangat jarang seluas 0,11 Ha, kerapatan jarang seluas 0,52 ha, kerapatan agak rapat seluas 0,37 ha, kerapatan rapat seluas 0,60 Ha dan kerapatan mangrove sangat rapat seluas 92,98 ha (Karma, 2022). Pemanfaatan ekosistem mangrove oleh masyarakat setempat meliputi pengambilan kayu mangrove sebagai bahan bangunan dan kayu bakar sebagai tempat mencari ikan, kepiting, udang, bivalvia dan tempat budidaya ikan (tambak/empang).

Ekosistem mangrove di kawasan Kampung Air Mandidi memiliki peran penting, maka penting dilakukan analisis strategi pengelolaannya. Strategi pengelolaan bertujuan untuk mengelola kawasan ekosistem mangrove dari berbagai macam pemanfaatan yang ada untuk mencegah peningkatan kerusakan kawasan ekosistem mangrove. Pengelolaan kawasan ekosistem mangrove menjadi hal yang penting dalam upaya pelestarian lingkungan pesisir (Utomo et al., 2017), salah satunya adalah kawasan mangrove. Dengan

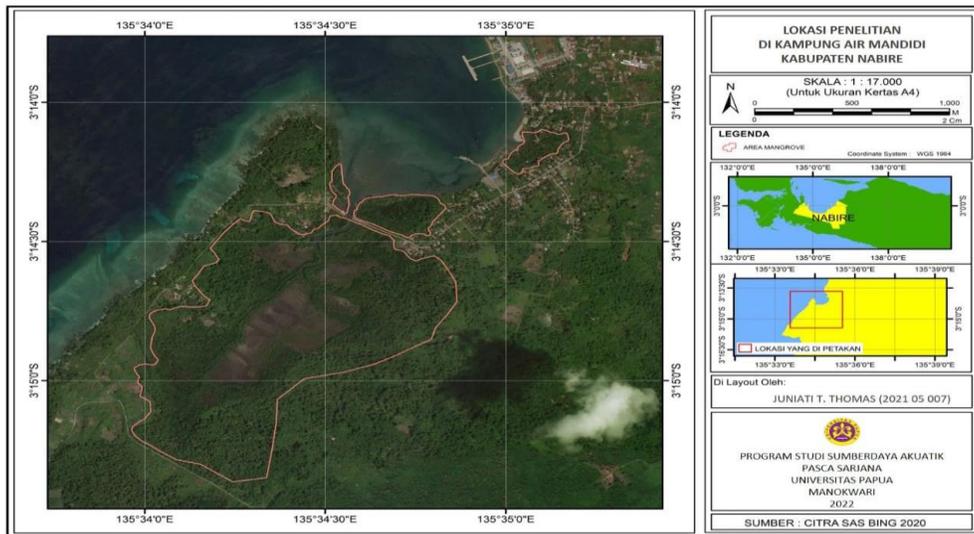
demikian, kelestarian kawasan ekosistem mangrove di Kampung Air Mandidi diharapkan dapat terjaga dalam melaksanakan peran dan fungsinya dari segi ekologi, ekonomi dan sosial budaya.

Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis strategi pengelolaan ekosistem mangrove di Kampung Air Mandidi, Kabupaten Nabire.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Kampung Air Mandidi Distrik Teluk Kimi Kabupaten Nabire pada bulan Mei – Juli 2023. Lokasi penelitian terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

Pengumpulan data untuk analisis strategi pengelolaan ekosistem mangrove menggunakan instrumen kuesioner dan panduan wawancara. Observasi dilakukan dengan pengamatan langsung di lapangan terkait keadaan ekosistem mangrove, kegiatan manusia dan lokasi kegiatannya. Wawancara dilakukan dengan bertanya kepada responden berdasarkan panduan wawancara yang disiapkan. Wawancara dengan kuesioner dilakukan dengan metode *purposive sampling* dengan pertimbangan pemilihan responden melalui informan kunci (*key informant*) ditujukan kepada pihak-pihak yang dianggap terlibat dan mengetahui kegiatan-kegiatan pengelolaan ekosistem mangrove Kampung Air Mandidi. Objek wawancara ditujukan kepada

Pemerintah Kabupaten, Pemerintah Kampung, Dinas Kehutanan, Dinas Perikanan Kabupaten, Pengelola Taman Wisata Alam, Kepala dusun dan ketua kelompok masyarakat.

Analisis strategi pengelolaan ekosistem mangrove di Kampung Air Mandidi, Kabupaten Nabire menggunakan analisis SWOT (*Strength, Weakness, Opportunity dan Threat*). Analisis SWOT merupakan instrumen untuk mengidentifikasi berbagai faktor secara sistematis dalam merumuskan strategi berdasarkan pada logika dengan memaksimalkan kekuatan dan peluang serta meminimalkan kelemahan dan ancaman (Utomo *et al.*, 2017). Pembobotan dan skoring dalam analisis SWOT dilakukan berdasarkan hasil wawancara dan dijustifikasi oleh peneliti dalam bentuk bobot dan skor.

Analisis faktor dari dalam menggunakan Internal Strategic Factor Analysis Summary (IFAS) dan faktor dari luar menggunakan External Strategic Factor Analysis Summary (EFAS) dan analisis SWOT (Strengths-Weaknesses-Opportunities-Threats). Analisis faktor internal dilakukan dengan tujuan untuk mengidentifikasi kelebihan dan kekurangan yang dimiliki, sedangkan analisis faktor eksternal dilakukan dengan tujuan untuk mengidentifikasi peluang dan ancaman yang akan dihadapi strategi pembangunan (Rangkuti, 2014). Strategi penanganan yang sesuai terutama terkait dengan konsep keberlanjutan ekosistem mangrove dibuat ranking guna mengetahui prioritas strategis yang akan digunakan, rating serta ranking alternatif strategi menurut skala Likert. Pembobotan faktor SWOT : Skala 1 – 2 – 3 – 4 – 5, Sangat Tidak Penting – Agak Penting – Cukup Penting – Penting – Sangat Penting. Rating (Pemeringkatan faktor SWOT : Skala 1 – 2 – 3 – 4, Tidak kuat– Kurang Kuat – Kuat - Sangat Kuat. Selanjutnya bobot dan skor dikalikan pada masing-masing faktor dan akan mendapatkan nilai total. Nilai total digunakan untuk mengetahui posisi dan prioritas strategi pengelolaan dalam kuadran SWOT.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Menurut Rangkuti (2014), kinerja pengelolaan ditentukan oleh kombinasi faktor eksternal (peluang dan ancaman) dan faktor internal (kekuatan dan kelemahan). Hasil analisis faktor internal yang disajikan dalam Tabel 1.

Tabel. 1. Faktor Internal Pengelolaan Mangrove Kampung Air Mandidi

Kekuatan (<i>Strength</i>)				
No.	Parameter	Bobot	Rating	Skor
1.	Sudah ditetapkan sebagai Taman Wisata Alam (S1)	0,36	4	1,45
2.	Potensi mangrove sebagai pelindug pantai (S2)	0,32	3,3	1,07
3.	Potensi mangrove sebagai tempat budidaya udang (S3)	0,31	3,1	0,98
Jumlah		1	10,4	3,49
Kelemahan (<i>Weakness</i>)				
No.	Parameter	Bobot	Rating	Skor
1.	Kajian dan monitoring ekosistem mangrove jarang dilakukan (W1)	0,25	2,9	0,73
2.	Belum ada teknologi dalam pemanfaatan mangrove (W2)	0,24	2,5	0,61
3.	Keterbatasan penyuluhan dan pembinaan lapangan (W3)	0,26	2,7	0,69
4.	Pengelolaan ekosistem mangrove belum efektif dan efisien (W4)	0,25	2,2	0,55
Jumlah		1	10,3	2,58
Selisih kekuatan dan kelemahan				0,91

Sumber : Data Primer setelah diolah, 2023

Berdasarkan hasil analisis faktor internal yang disajikan dalam Tabel 1, terdapat 3 kekuatan utama dan 4 kelemahan pada kawasan mangrove Kampung Air Mandidi. Kekuatan tertinggi berdasarkan hasil skoring yaitu bahwa kawasan mangrove di Kampung Air Mandidi telah ditetapkan sebagai Taman Wisata Alam (TWA) berdasarkan Surat Keputusan Menteri Kehutanan Nomor : SK.782/MENHUT-II/2012. Hal ini menjadi landasan yang cukup kuat dalam upaya pengelolaan dan perlindungan kawasan mangrove demi menjamin terwujudnya penguatan tata kelola kawasan serta konservasi keanekaragaman hayati di dalamnya. Dari faktor kelemahan, parameter kajian dan monitoring ekosistem mangrove masih jarang dilakukan oleh peneliti maupun akademisi dari luar pengelola atau instansi yang terkait. Kegiatan penelitian dapat memberikan informasi-informasi penting dari kawasan mangrove di Kampung Air Mandidi yang dapat diakses secara terbuka apabila hasil ini dipublikasikan. Informasi-informasi yang dapat diberikan seperti

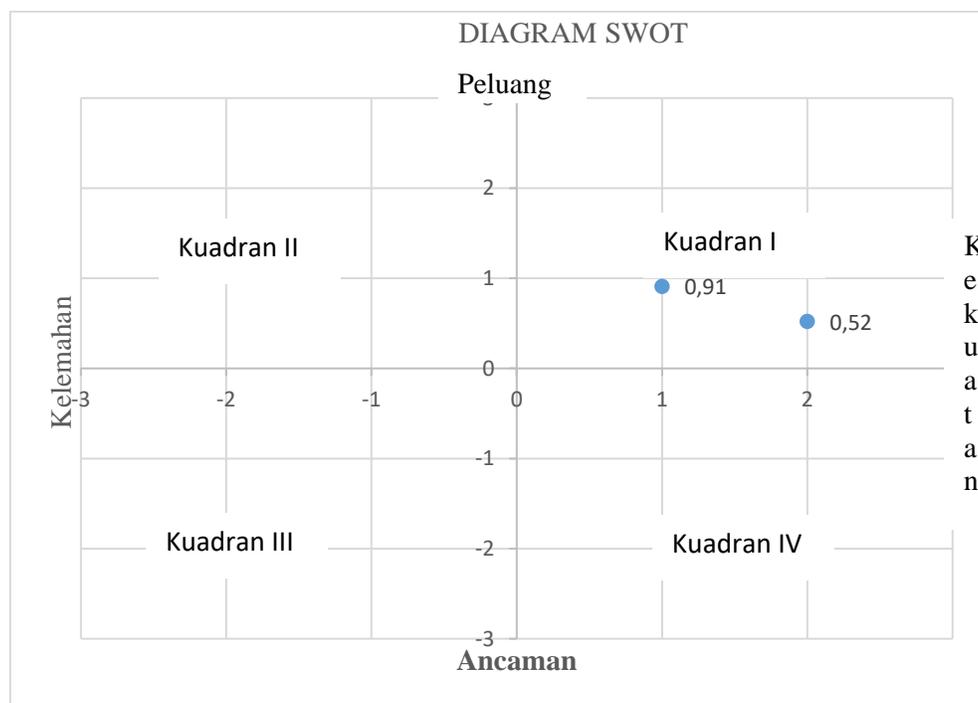
potensi vegetasi, potensi satwa, karakteristik habitat mangrove, tingkat kerusakan, tingkat pencemaran, kondisi sosial ekonomi budaya masyarakat setempat dan lain sebagainya. Informasi-informasi ini menjadi sangat penting sebagai dasar ilmiah dalam penentuan kebijakan pengelolaan kawasan mangrove untuk jangka panjang dan berkelanjutan agar kelestarian kawasan mangrove di Kampung Air Mandidi dapat terjaga. Faktor eksternal juga diperoleh dari hasil wawancara, kuesioner dan pengamatan lapangan yang hasilnya disajikan dalam Tabel 2.

Tabel. 2. Faktor Eksternal Pengelolaan Mangrove Kampung Air Mandidi

Peluang (<i>Opportunity</i>)				
No.	Parameter	Bobot	Rating	Skor
1.	Mangrove memiliki potensi yang cukup besar untuk pengembangan ekowisata (O1)	0,37	3,9	1,44
2.	Mangrove akan mendorong masyarakat pesisir untuk peningkatan ekonomi (O2)	0,31	3,2	1,01
3.	Berpotensi untuk penerapan sistem silvofishery (O3)	0,31	3,2	1,01
Jumlah		1	10,3	3,46
Ancaman (<i>Threat</i>)				
No.	Parameter	Bobot	Rating	Skor
1.	Adanya potensi degradasi ekosistem mangrove akibat pemanfaatan dan pengelolaan yang tidak terarah. (T1)	0,36	3,1	1,12
2.	Adanya potensi pencemaran lingkungan dari aktivitas pelabuhan dan aktivitas lainnya (T2)	0,32	2,8	0,88
3.	Jumlah mangrove semakin menurun dan mengarah ke kerusakan pantai. (T3)	0,32	2,9	0,94
Jumlah		1	8,8	2,94
Selisih peluang dan ancaman				0,52

Sumber : Data Primer Setelah Diolah, 2023

Berdasarkan hasil analisis skoring faktor eksternal dan faktor internal tersebut, selisih faktor eksternal dan internal dapat digambarkan dalam diagram SWOT pada Gambar 2. Titik pertemuan antara selisih faktor eksternal dan internal berada pada kuadran I yang berarti strategi agresif (*growth oriented strategy*). Strategi agresif berada pada kekuatan (sumbu X) dan peluang (sumbu Y) yang berarti bahwa dalam pengelolaan kawasan mangrove di Kampung Air Mandidi Kabupaten Nabire perlu memanfaatkan peluang yang ada serta kekuatan yang dimiliki.



Gambar 2. Diagram SWOT Pengelolaan Mangrove Kampung Air Mandidi

Selanjutnya, dari hasil analisis faktor internal dan eksternal dirumuskan strategi-strategi alternatif dalam upaya pengelolaan mangrove di Kampung Air Mandidi. Setiap faktor kekuatan, kelemahan, ancaman dan peluang dipertemukan dalam matriks untuk menentukan alternatif strateginya. Strategi SO (*Strength Opportunity*) atau strategi agresif merupakan strategi yang memanfaatkan peluang dan kekuatan yang dimiliki. Strategi WO (*Weakness Opportunity*) atau strategi perbaikan merupakan strategi yang memanfaatkan peluang untuk meminimalisir kelemahan. Strategi ST (*Strength Threat*) atau strategi diversifikasi merupakan strategi yang memanfaatkan kekuatan untuk mencegah terjadinya ancaman atau mengurangi risiko ancaman. Sedangkan, strategi WT (*Weakness Threat*) atau strategi defensif merupakan strategi untuk mengendalikan kelemahan dan ancaman.

Strategi pengelolaan disajikan dalam Tabel 3 dan berdasarkan alternatif-alternatif strategi tersebut, dilakukan perbandingan masing-masing alternatif strategi. Perbandingan ini bertujuan untuk menilai strategi mana yang memiliki urutan prioritas tertinggi dari seluruh alternatif strategi yang ada.

Tabel 3. Alternatif Strategi pengelolaan mangrove Kampung Air Mandidi

Alternatif Strategi	Keterkaitan	Jumlah Skor	Peringkat
Strategi SO			
Menyusun rencana pengembangan ekowisata dengan mempertimbangkan daya dukung dan daya tampung	S1, S2, O1	3,96	VIII
Meningkatkan kualitas SDM masyarakat melalui pelatihan pengelolaan tambak dengan <i>silvofishery</i> , pengolahan hasil mangrove dan hasil <i>silvofishery</i>	S2,S3,O2, O3	4,07	VII
Menyusun peraturan tentang pelestarian dan pemanfaatan kawasan mangrove dengan melibatkan seluruh kelompok masyarakat	S1,S2,S3, O1,O2,O3	6,96	I
Strategi W-O			
Implementasi program <i>zero waste management</i> dan bank sampah	W3,W4,O1	2,68	IX
Revitalisasi kelembagaan kelompok masyarakat sebagai mitra dalam mengelola kawasan mangrove	W4,O2,O3	2,57	X
Menyusun bank data mangrove melalui kerjasama dengan akademisi melalui pendidikan, penelitian dan pengabdian	W1,W2,O1, O2, O3	4,8	IV
Strategi ST			
Penindakan hukum dan denda dari peraturan yang ada serta pendanaan dan penguatan kelembagaan pokmaswas	S2,S3,T1,T3	4,11	VI
Menyusun rencana zonasi pemanfaatan untuk mencegah konflik pemanfaatan	S1,S3,T1,T2,T3	5,37	III
Implementasi program pengayaan tanaman dan pelebaran jalur hijau mangrove untuk meningkatkan efektivitas peran mangrove sebagai bioremediator	S1,S2,T1, T2, T3	5,46	II
Strategi W-T			
Menyusun kajian dan monitoring sumber pencemar termasuk sampah dan dampaknya terhadap ekosistem mangrove	W1,W3,T3	2,36	XI
Mengendalikan pencemaran, konversi areal mangrove dengan melibatkan masyarakat atau kelompok masyarakat	W3,W4,T1, T2, T3,	4,22	V
Meningkatkan pengetahuan masyarakat melalui sosialisasi dan pelatihan teknologi pengelolaan sampah dan pengendalian pencemaran	W2,W3, T3	2,24	XII

Sumber : Data Primer Setelah Diolah, 2023

Berdasarkan hasil perankingan alternatif strategi, diperoleh 5 alternatif strategi dengan peringkat tertinggi yang disajikan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Urutan prioritas strategi pengelolaan mangrove Kampung Air Mandidi berdasarkan ranking alternatif strategi

Peringkat	Strategi	Skor
1.	Menyusun peraturan tentang pelestarian dan pemanfaatan kawasan mangrove dengan melibatkan seluruh kelompok masyarakat	6,96
2.	Implementasi program pengayaan tanaman dan pelebaran jalur hijau mangrove untuk meningkatkan efektivitas peran mangrove sebagai bioremediator	5,46
3.	Menyusun rencana zonasi pemanfaatan untuk mencegah konflik pemanfaatan	5,37
4.	Menyusun bank data mangrove melalui kerjasama dengan akademisi melalui pendidikan, penelitian dan pengabdian	4,8
5.	Mengendalikan pencemaran, konversi areal mangrove dengan melibatkan masyarakat atau kelompok masyarakat	4,22

Sumber : Data Primer Setelah Diolah, 2023

Strategi pengelolaan yang menjadi prioritas pengelolaan kawasan mangrove di Kampung Air Mandidi Kabupaten Nabire yang pertama yaitu menyusun peraturan tentang pelestarian dan pemanfaatan kawasan mangrove dengan melibatkan seluruh kelompok masyarakat. Hal ini bertujuan agar peraturan yang dihasilkan mampu mengatur seluruh pihak yang berkepentingan serta terkait langsung dengan kawasan mangrove. Peraturan merupakan hal dasar yang penting dalam kaitannya dengan pengelolaan dan pemanfaatan kawasan mangrove. Keterlibatan masyarakat dalam penyusunan peraturan serta pengelolaan kawasan mangrove menjadi hal yang penting. Menurut Ely *et al.* (2021), keterlibatan masyarakat dapat meningkatkan kepedulian dan pengetahuan tentang pentingnya keberadaan mangrove. Menurut Lugina *et al.* (2016), alasan melibatkan masyarakat dalam pengelolaan mangrove karena masyarakat tergantung pada keberadaan mangrove untuk memenuhi kebutuhan hidupnya terutama masyarakat yang tinggal di sekitar kawasan mangrove.

Strategi prioritas kedua yaitu implementasi program pengayaan tanaman dan pelebaran jalur hijau mangrove untuk meningkatkan efektivitas peran mangrove sebagai bioremediator. Strategi ini bertujuan untuk memperkuat peran kawasan mangrove sebagai biofilter atau bioremediator pencemaran air. Menurut Manikasari & Mahayani (2018), mangrove memiliki peran dalam mengakumulasi logam-logam berat di perairan sehingga melalui proses fisiologinya dapat dimanfaatkan bagi tumbuhan mangrove dan mengurangi kandungan pencemar di perairan. Kawasan mangrove merupakan media bioremediator alami yang secara alami mampu menyerap kandungan logam berat seperti Fe, Mn, Cr, Cu, Co, Ni, Pb, Zn, dan Cd. Selain itu, kawasan mangrove mampu berperan sebagai penyaring, pengikat dan penyerap polusi, sedimen yang berlebihan, sampah serta limbah buangan rumah tangga (Utami *et al.*, 2018).

Strategi prioritas ketiga yaitu menyusun rencana zonasi pemanfaatan kawasan peisisr Kampung Air Mandidi khususnya kawasan mangrove untuk mencegah konflik pemanfaatan. Penataan zona ini bertujuan untuk membagi kawasan mangrove untuk berbagai keperluan seperti *silvofishery*, ekowisata dan kawasan perlindungan yang sama sekali tidak boleh dimanfaatkan kecuali hasil non kayu dan jasa lingkungannya. Selain itu, penataan zona pemanfaatan juga berperan dalam membagi pengelolaan dan pemanfaatan kepada masyarakat sekitar agar tidak terjadi konflik sosial. Bahkan untuk pemanfaatan sebagai tambak atau *silvofishery* perlu adanya studi kelayakan apakah kawasan tersebut cocok atau tidak cocok untuk budidaya (Pramudji, 2000). Oleh sebab itu dalam upaya penyusunan zona-zona pemanfaatan kawasan mangrove ini pun juga perlu kajian-kajian pendahuluan untuk menilai kelayakannya untuk pemanfaatan tertentu. Menurut Hermawan & Karim (2021), perencanaan tata ruang (zonasi) bertujuan untuk melindungi sumberdaya alam pada kawasan mangrove dari aktivitas manusia yang dapat menyebabkan kerusakan.

Strategi prioritas yang keempat yaitu menyusun bank data mangrove melalui kerjasama dengan akademisi melalui pendidikan, penelitian dan pengabdian. Hal ini perlu dilakukan oleh instansi-instansi terkait serta pemerintah daerah setempat dalam rangka membangun sumber data kawasan mangrove yang sangat berperan sebagai landasan ilmiah dalam pengelolaan mangrove. Bank data kawasan mangrove dapat digunakan sebagai acuan dalam monitoring dan evaluasi kawasan mangrove untuk merencanakan pengelolaan mangrove selanjutnya. Menurut Ely *et al.* (2021), kegiatan monitoring dan evaluasi bertujuan untuk meminimalisir dampak buruk yang telah dan akan terjadi.

Strategi prioritas yang kelima yaitu mengendalikan pencemaran, konversi areal mangrove dengan melibatkan masyarakat atau kelompok masyarakat. Menurut Lugina *et al.* (2017), keberhasilan implementasi kebijakan pengelolaan mangrove ditentukan dari pengelolaan sampah, pengendalian pencemaran, pendidikan lingkungan hidup kepada masyarakat, perencanaan pembangunan strategis yang mempertimbangkan daya dukung dan potensi mangrove, pengembangan wisata yang melibatkan masyarakat serta kearifan lokalnya. Selain itu, keberhasilan pelaksanaan strategi pengelolaan kawasan pesisir seperti kawasan mangrove juga memerlukan pendekatan terpadu untuk semua pengelolaan kawasan pesisir dengan menggunakan pengetahuan ekologis serta melibatkan masyarakat (Dancer-Brown *et al.* , 2018 dalam Arfan *et al.* , 2021).

KESIMPULAN

Strategi pengelolaan kawasan mangrove di Kampung Air Mandidi diantaranya menyusun peraturan tentang pelestarian dan pemanfaatan kawasan mangrove dengan melibatkan seluruh kelompok masyarakat, implementasi program pengayaan tanaman dan pelebaran jalur hijau mangrove untuk meningkatkan efektivitas peran mangrove sebagai bioremediator, menyusun rencana zonasi pemanfaatan kawasan peisisr Kampung Air Mandidi khususnya kawasan mangrove untuk mencegah konflik pemanfaatan, menyusun bank data mangrove melalui kerjasama dengan akademisi melalui pendidikan, penelitian dan pengabdian serta mengendalikan pencemaran, konversi areal mangrove dengan melibatkan masyarakat atau kelompok masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Arfan, A., Maru, R., Side, S., & Saputro, A. (2021). Strategi Pengelolaan Kawasan Hutan Mangrove sebagai Kawasan Hutan Produksi di Kabupaten Maros Sulawesi Selatan, Indonesia. *Jurnal Environmental Science*, 3(April), 183–193.
- Bengen, D.G. 2004. *Pedoman Teknis Pengenalan dan Pengelolaan Ekosistem Mangrove*. Pusat kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan IPB, Bogor.
- Ely, A. J., Tuhumena, L., Sopaheluwakan, J., & Pattinaja, Y. (2021). Strategi Pengelolaan Ekosistem Hutan Mangrove di Negeri Amahai. *Jurnal Triton*, 17(November 2018), 57–67.
- Hermawan, A., & Karim, F. F. (2021). Strategi Keberlanjutan Pengelolaan Ekosistem Hutan Mangrove di Kawasan Pesisir Ujung Baurung Kabupaten Majene. *Pangale Journal of Forestry and Environment*, 1(1), 36–47.
- Karma, S.K., (2022). Pemetaan Sebaran Vegetasi Mangrove dengan Citra Satelit Sentinel 2a dan Sistem Informasi Geografis (Sig) Di Kampung Air Mandidi Kabupaten Nabire (Skripsi). Papua. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Papua Manokwari.
- Kusmana, C., & Sukristijiono, S. (2016). Mangrove Resource Uses By Local Community in Indonesia. *Journal of Natural Resources and Environmental Management*, 6(2), 217–224. <https://doi.org/10.19081/jpsl.2016.6.2.217>.
- Kustanti, A. (2019). Institutional management on mangrove forest. A case from Indonesia. *International Journal of Conservation Science*, 10(3), 555–564.
- Lugina, M., Indartik, Alviya, I., Pribadi, M. A., & Sari, G. K. (2016). Strategi Pengelolaan Mangrove Berbasis Masyarakat. *Policy Brief Kementerian Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Badan Penelitian, Pengembangan Dan Inovasi Pusat Penelitian Dan Pengembangan Sosial. Ekonomi, Kebijakan Dan Perubahan Iklim*, 10(4), 1–4.
- Manikasari, G. P., & Mahayani, N. P. D. (2018). Peran Hutan Mangrove sebagai Biofilter dalam Pengendalian Polutan Pb dan Cu di Hutan Mangrove Sungai Donan, Cilacap, Jawa Tengah. *Jurnal Nasional Teknologi Terapan*, 2(2), 105–117.
- Mariana, M. (2016). Economic Valuation of Mangrove Forest Ecosystem in Indragiri Estuary Estimation of Mangrove Forest's Carbon Stock in Kuala Indragiri Coastal Riau Province-Indonesia View project. *International Journal of Oceans and Oceanography*, ISSN 0973-(January), 13–17. <https://www.researchgate.net/publication/305238638>.
- Pramudji. (2000). Hutan Mangrove di Indonesia : Peranan Permasalahan dan Pengelolaannya. *Oseana*, XXV(1), 13–20.
- Rangkuti, F. (2014). Analisis SWOT Teknik membedah kasus Bisnis (cara perhitungan bobot, rating dan OCAI). Jakarta (ID) : PT Gramedia Pustaka Utama.

- Titaley, Y. M., Toha, A. H. A., & Tapilatu, R. F. (2021). Diversity and Abundance of Plankton in Mangrove Waters. *Musamus Fisheries and Marine Journal*, July, 128–143. <https://doi.org/10.35724/mfmj.v3i2.3451>.
- Utami, R., Rismawati, W., & Sapanli, K. (2018). Pemanfaatan Mangrove untuk Mengurangi Logam Berat di Perairan. In *Prosiding Seminar Nasional Hari Air Dunia 2018* (pp. 141–153).
- Utomo, B., Budiastuty, S., & Muryani, C. (2017). Strategi Pengelolaan Hutan Mangrove Di Desa Tanggul Tlare Kecamatan Kedung Kabupaten Jepara.