

FOCUS GROUP DISCUSSION (FGD) ANALISIS DAMPAK KEGIATAN TAMBAK TRADISIONAL DI MUARA BULUNGAN TERHADAP MASYARAKAT KAMPUNG TIAS, KECAMATAN TANJUNG PALAS TENGAH, KABUPATEN BULUNGAN

Focus Group Discussion (FGD): The Impact Analysis of Traditional Pond Practices in Bulungan Estuary on the Community of Kampung Tias, Tanjung Palas Tengah Sub-district, Bulungan Regency

Ery Gusman^{1*}, Zainuddin¹

¹Jurusan Akuakultur, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Borneo Tarakan, Jl. Amal Lama no 1, Kelurahan Amal Lama – Kotak Pos No. 77111 – Kota Tarakan

* Penulis Korespondensi : erygusman@borneo.ac.id

ABSTRAK

Kegiatan Focus Group Discussion (FGD) ini bertujuan untuk mengidentifikasi dampak kegiatan pertambakan terhadap keanekaragaman hayati (biodiversity) dan kondisi sosial masyarakat di Kampung Tias, Kabupaten Bulungan. Melalui kegiatan ini, diharapkan dapat diupayakan pencegahan terhadap penurunan kualitas biodiversitas dan kesejahteraan sosial akibat praktik budidaya udang tradisional. Metode pengumpulan informasi dilakukan dengan pertemuan terbuka yang melibatkan masyarakat, pemangku kepentingan, dan petambak. Diskusi dilakukan menggunakan pendekatan semi-terstruktur, memungkinkan narasumber menyampaikan persepsi mereka mengenai kondisi pertambakan tradisional di Muara Bulungan. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa pengembangan tambak memberikan manfaat ekonomi bagi masyarakat, namun juga menimbulkan tantangan lingkungan yang signifikan, khususnya terkait sedimentasi dan kualitas air. Data yang diperoleh melalui FGD dan wawancara memberikan pemahaman mendalam tentang dampak pertambakan terhadap aspek sosial dan lingkungan di wilayah tersebut. Sebagai rekomendasi, diperlukan pengelolaan tambak yang terpadu melalui partisipasi aktif masyarakat, industri, dan pemerintah. Penanaman ulang mangrove dan pengembangan hatchery kepiting bakau disarankan sebagai langkah konkret untuk melestarikan keanekaragaman hayati pesisir sekaligus meningkatkan kesejahteraan masyarakat secara berkelanjutan.

Kata Kunci: FGD, Analisis Dampak, Tambak Tradisional, Bulungan

ABSTRACT

This Focus Group Discussion (FGD) aims to identify the impacts of aquaculture activities on biodiversity and the social conditions of communities in Tias Village, Bulungan Regency. The program seeks to prevent the degradation of biodiversity and social well-being caused by traditional shrimp farming practices. Information was gathered through open meetings involving local communities, stakeholders, and shrimp farmers. Discussions were conducted using a semi-structured approach, allowing participants to express their perspectives on the conditions of traditional aquaculture in the Muara Bulungan area. The findings reveal that aquaculture development provides economic benefits to the community but also poses significant environmental challenges, particularly in relation to sedimentation and water quality. Insights gained from FGDs and interviews offer a deeper understanding of the social and environmental impacts of aquaculture in Tias Village. As recommendations, integrated management efforts are essential, involving active participation from communities, industries, and the government. Replanting mangroves and developing mangrove crab hatcheries are proposed as practical steps to preserve coastal biodiversity while enhancing sustainable livelihoods for local communities.

Keywords: FGD, Impact Analysis, Traditional Farming, Bulungan

(1) PENDAHULUAN

Tutupan hutan mangrove di kawasan Delta Kayan Sembakung mengalami penurunan luas secara signifikan. Penurunan terbesar terjadi pada periode 1990-an, di

mana luas hutan mangrove primer lebih dari 300.000 ha pada tahun 1980 menyusut menjadi sekitar 100.000 ha pada tahun 1990. Sebaliknya, lahan terganggu seperti lahan terbuka dan tambak terus meningkat dari

tahun 1980 hingga 2015 (Bappeda dan Litbang, 2017). Sebagian besar tambak udang di lokasi ini dikelola dengan sistem tradisional dan umumnya terletak jauh dari permukiman warga. Petak-petak tambak tradisional di wilayah Kalimantan Utara sering kali berada di sepanjang muara sungai besar yang berbatasan dengan Laut Sulawesi, di mana sisi luar tambak masih dikelilingi oleh hutan mangrove, termasuk vegetasi nipah yang melimpah di wilayah sungai dan muara Kabupaten Bulungan.

Menurut Ilman et al. (2014), sejak awal berdirinya, tambak-tambak di Muara Bulungan menggunakan sistem tradisional. Sistem ini melibatkan pembesaran bibit udang windu (*Penaeus monodon*) tanpa penggunaan pakan tambahan, aerasi, atau teknologi lainnya, dengan siklus budidaya sebanyak 2–3 kali setahun. Tambak menggunakan sistem parit (*caren*), dengan parit di sepanjang tepi tambak dan bagian tengah yang dangkal. Pintu air permanen yang berfungsi sebagai inlet, outlet, sekaligus tempat panen digunakan untuk mengatur sirkulasi air secara rutin.

Operasional kegiatan pertambakan sangat bergantung pada pasokan sarana produksi dan pascapanen dari Kota Tarakan, yang berjarak sekitar 46 mil laut dari lokasi tambak. Hal ini disebabkan oleh keterbatasan akses geografis pusat permukiman Kabupaten Bulungan ke lokasi tambak.

Produktivitas tambak tradisional di wilayah ini masih tergolong rendah, dengan rata-rata hasil kurang dari 200 kg per hektare. Nilai survival rate udang di tambak-tambak tradisional masyarakat Bulungan juga sangat rendah, yaitu kurang dari 20% (Ilman et al., 2014). Masalah ini menjadi tantangan mendasar yang belum memiliki solusi sistematis.

Dalam konteks ini, kegiatan Focus Group Discussion (FGD) dilakukan untuk mengetahui dampak kegiatan pertambakan terhadap keanekaragaman hayati (*biodiversity*) dan kondisi sosial masyarakat di sekitar tambak, khususnya di Kampung Tias, Kabupaten Bulungan. Metode FGD dipilih karena mampu menghasilkan data mendalam dan bernilai (Bisjoe, 2018), dengan keunggulan praktis yang hemat biaya serta efisiensi waktu (Siregar, 2019). Informasi yang diperoleh melalui FGD ini diharapkan dapat menjadi dasar dalam merancang langkah-langkah perlindungan biodiversitas dan perbaikan kondisi sosial masyarakat yang terdampak kegiatan tambak.

(2) METODE

Upaya pengelolaan keanekaragaman hayati dan kondisi sosial masyarakat dalam kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk mencegah penurunan kualitas kedua aspek tersebut akibat kegiatan budidaya udang. Oleh karena itu, diperlukan analisis perbandingan yang memprediksi kondisi keanekaragaman hayati dan sosial masyarakat di masa mendatang berdasarkan dua skenario pengelolaan sumber daya alam, yaitu:

a. Kondisi A

Tidak ada kegiatan pertambakan tradisional di sekitar Kampung Tias.

b. Kondisi B

Terdapat kegiatan pertambakan tradisional di sekitar Kampung Tias.

Analisis dilakukan dengan mengevaluasi dampak kedua kondisi tersebut terhadap aspek sosial dan lingkungan. Dalam hal ini, isu-isu seperti perubahan tata guna lahan, mata pencaharian, kesehatan, dan konflik sosial dianalisis pada kondisi sosial masyarakat. Sedangkan untuk

keanekaragaman hayati, fokus analisis mencakup dinamika populasi berbagai jenis satwa, kualitas air, dan faktor lingkungan lainnya.

Pengumpulan informasi dilakukan melalui diskusi partisipatif (Focus Group Discussion, FGD), dengan pertemuan terbuka yang melibatkan masyarakat, pemangku kepentingan, dan petambak. Diskusi menggunakan pendekatan semi-terstruktur, memberikan narasumber keleluasaan untuk menjelaskan persepsi mereka mengenai kondisi pertambakan tradisional di Muara Bulungan.

Sebagai bagian dari analisis perbandingan, data yang diperoleh dari FGD akan digunakan untuk menyusun skenario dampak jangka panjang antara kondisi A dan kondisi B. Pendekatan ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang lebih komprehensif untuk mendukung rekomendasi pengelolaan yang berkelanjutan.

(3) HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengumpulan informasi dilakukan dengan diskusi partisipatif dilakukan dengan melakukan pertemuan terbuka yang dihadiri oleh masyarakat. Peserta pertemuan diundang melalui undangan individual kepada perwakilan masyarakat (Gambar 1 & 2). Undangan tersebut diedarkan sekitar 1 minggu sebelum pelaksanaan diskusi terbuka (FGD) dilaksanakan.



Gambar 1. Pelaksanaan FGD dengan masyarakat sekitar tambak Kampung Tias



Gambar 2. Foto bersama dengan masyarakat sekitar tambak Kampung Tias

Pendekatan lain yang dilakukan untuk memperoleh informasi langsung adalah dengan melalui wawancara konsultasi individu mengenai isu keanekaragaman hayati dan sosial pertambakan. Wawancara dilakukan langsung dengan bertemu pada narasumber yang dianggap sebagai tokoh masyarakat desa setempat yang memahami sejarah tata guna lahan dan perkembangan kegiatan perikanan (pertambakan) di daerah lokasi tambak dan sekitarnya. Disamping itu, wawancara juga dilakukan pada anggota masyarakat yang teridentifikasi terkena dampak langsung maupun tidak langsung (Gambar 3).



Gambar 3. Wawancara kepada nelayan yang mencari ikan di sekitar tambak

Berdasarkan FGD dan wawancara, ditemukan bahwa sebagian besar penduduk sekitar tambak bekerja sebagai nelayan atau petambak. Tidak adanya konflik

pemanfaatan sumber daya perairan antara nelayan dan petambak menunjukkan adanya koordinasi yang baik dalam pembagian lahan dan pemanfaatan ekosistem pesisir. Namun, salah satu isu yang disampaikan nelayan adalah penurunan hasil tangkapan. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, seperti penutupan sungai kecil yang selama ini menjadi lokasi pencarian ikan dan udang, serta pendangkalan di muara sungai yang diyakini disebabkan oleh sedimentasi akibat aktivitas pembukaan lahan di hulu sungai, terutama untuk pertambangan batubara dan perkebunan sawit (Adger et al., 2001). Dampak dari pendangkalan dan aktivitas industri terhadap perairan pesisir ini relevan dengan konsep daya dukung ekosistem dan kebutuhan untuk mengelola limbah industri secara tepat untuk menjaga keseimbangan sumber daya perikanan (Fischer et al., 2015).

Selain itu, laporan adanya polusi dari batubara dan limbah kelapa sawit yang mengganggu kualitas air menjadi salah satu perhatian utama. Proses pembusukan limbah kelapa sawit yang masuk ke sungai menyebabkan penurunan kualitas air yang dapat berdampak buruk bagi biota air (Koczborski et al., 2013). Faktor-faktor ini menunjukkan adanya potensi degradasi lingkungan yang perlu ditangani dengan langkah pengelolaan yang ketat dan kolaborasi antara pemerintah, masyarakat, serta pihak industri dalam menjaga keberlanjutan ekosistem sungai dan pesisir.

Seorang anggota nelayan menyampaikan bahwa telah terjadi penurunan jumlah hasil tangkapan mereka, disebabkan daerah yang biasa mereka jadikan fishing ground yaitu sungai-sungai kecil sudah banyak yang tertutup karena dijadikan tambak, selain itu juga terjadi pendangkalan di sekitar muara sungai. Anggota nelayan lainnya menyampaikan adanya gangguan dari kapal

milik perusahaan tambang batubara dan kendaraan truk pengangkut kelapa sawit. Seringkali pada saat pengangkutan hasil tambang batubara tersebut melewati sungai di sekitar wilayah fishing ground nelayan, jatuhnya batubara yang masuk ke dalam sungai menyebabkan air sungai menjadi panas. Jatuhnya batubara ini terjadi ketika perusahaan melakukan transfer batubara di sungai dan di laut lepas sekitar wilayah muara sungai Kayan Bulungan. Sedangkan kelapa sawit berasal dari buah kelapa sawit hasil sisa panen dan jatuhnya hasil pengangkutan truk yang jatuh dan masuk ke sungai, seringkali membusuk. Pembusukan limbah kelapa sawit ini menurut nelayan memberikan dampak negatif yaitu menurunkan kualitas air di sungai.

Berdasarkan pengamatan di lapangan, kemungkinan terjadinya pendangkalan disebabkan oleh adanya pembukaan lahan tambak tidak terlalu signifikan, tetapi lebih besar disebabkan karena adanya aktivitas pembukaan lahan yang sangat masif di daerah hulu sungai kayan, terutama pertambangan batubara, perkebunan kelapa sawit dan penebangan pohon untuk industri kayu yang dilakukan pada hutan alami. Pembukaan lahan pada hutan alami ini menyebabkan terjadinya banjir yang sangat intens akibat meluapnya air sungai kayan di wilayah Kabupaten Bulungan, sehingga terjadi sedimentasi secara signifikan pada badan sungai Kayan dan muara sungai Kayan, seperti yang dikeluhkan oleh para nelayan beberapa tahun terakhir ini.

Salah satu penilaian penting terkait penggunaan sumber daya yang sama dalam kajian ini adalah mengenai pemanfaatan kepiting bakau (*Scylla serrata*) yang ditangkap di dalam tambak maupun sekitar perairan pertambakan (sungai). Pemanfaatan ini dilakukan oleh penjaga tambak dan

masyarakat desa sekitar sebagai pekerjaan sampingan mereka. Upaya pemanfaatan ini perlu menjadi perhatian mengingat kepiting bakau merupakan salah satu spesies kunci yang sangat penting dalam ekosistem mangrove. Spesies ini memiliki peran ekologi penting dalam menjaga kesehatan ekosistem mangrove, terutama karena kemampuannya dalam mempertahankan siklus nutrisi dan struktur habitat (Sheaves et al., 2014). Dengan semakin meningkatnya perburuan kepiting bakau tanpa adanya budidaya yang memadai, penurunan populasi kepiting ini dapat mengancam keseimbangan ekosistem mangrove di sekitar tambak. Menurut FAO (2020), keberlanjutan pengelolaan kepiting bakau dapat dicapai melalui hatchery atau penangkaran yang terencana, mengurangi ketergantungan terhadap tangkapan alam, dan mendorong kelestarian populasi kepiting secara keseluruhan.

Adapun dampak sosial ekonomi yang positif dari pengembangan tambak di Kampung Tias antara lain adalah terbukanya lapangan pekerjaan baru, peningkatan akses infrastruktur, dan peningkatan keterampilan budidaya bagi masyarakat lokal. Melibatkan masyarakat, termasuk perempuan desa, dalam aktivitas perikanan budidaya merupakan langkah yang signifikan dalam pemberdayaan ekonomi (Walters, 2003). Partisipasi perempuan yang aktif mendukung suami mereka sebagai petambak menunjukkan adanya distribusi ekonomi yang lebih merata dan meningkatkan ketahanan ekonomi keluarga (Bennett, 2005). Dengan adanya peluang ekonomi ini, masyarakat desa mampu meningkatkan kesejahteraan ekonomi serta mendapatkan pengetahuan teknis budidaya udang, yang dapat menjadi keterampilan berharga di masa depan.

Namun, dampak negatif dari pengembangan tambak juga tidak dapat diabaikan. Penutupan sungai kecil dan perubahan habitat akibat pengembangan tambak dapat menyebabkan penurunan hasil tangkapan ikan bagi nelayan sekitar. Selain itu, adanya aktivitas tambak yang terkadang menyebabkan sedimentasi di area perairan sekitarnya memberikan dampak pada keanekaragaman hayati lokal dan mengubah dinamika ekosistem perairan (Blaber, 2009). Manajemen saluran air yang tidak optimal, terutama dalam hal pengaturan saluran pembuangan dan pemasukan air tambak, juga berpotensi mengganggu sumber air utama yang digunakan oleh nelayan. Situasi ini menunjukkan pentingnya perencanaan tata kelola yang baik dalam pengembangan tambak agar dapat meminimalkan dampak lingkungan dan sosial yang timbul (Primavera, 2006).

Lahan tambak secara administrasi berada di Kampung Tias, Desa Tanjung Buka, Kabupaten Bulungan. Persoalan kepemilikan lahan yang biasanya sering menjadi sumber konflik dalam pengembangan tambak di seluruh Indonesia, praktis tidak ditemukan pada tambak di kampung Tias. Wawancara dengan masyarakat mengenai kepemilikan lahan tidak ditemukan indikasi adanya isu permasalahan kepemilikan. Berikut ini adalah penjelasan mengenai dampak positif dan negatif pembukaan lahan tambak pada masyarakat sekitar:

a. Dampak Positif

- 1) Keberadaan tambak menjadikan alternatif pekerjaan di tambak, sehingga dapat memperluas lapangan pekerjaan.
- 2) Akses terbuka dan mulai ramai melewati jalur perairan.

- 3) Saluran komunikasi sudah masuk meski belum merata, hanya beberapa titik tertentu
 - 4) Terjadi tukar menukar ilmu pengetahuan tentang teknis budidaya udang.
 - 5) Keterlibatan perempuan desa dalam kegiatan mata pencaharian tinggi, terutama aktif membantu suami sebagai petambak.
- b. Dampak Negatif
- 1) Pembukaan dan pengembangan tambak menyebabkan tertutupnya beberapa sungai – sungai kecil yang ditutup oleh pihak tambak untuk keperluan pengairan tambak. Nelayan terpaksa berpindah tempat untuk mencari ikan di tempat lain. Meski demikian pembatasan ini dianggap tidak signifikan karena cakupannya yang terbatas dan areal lainnya untuk mencari ikan masih sangat luas.
 - 2) Beberapa daerah-daerah (sungai-sungai kecil) yang diperkirakan menjadi tempat ikan bertelur dan berkembang biak sudah tertutup karena sudah menjadi tambak.
 - 3) Nelayan yang menangkap udang atau ikan di muara sungai (tempat bermuaranya buangan air tambak) merasa hasil tangkapannya berkurang ketika panen berlangsung. Meski demikian, hal ini tidak terlalu mengganggu karena nelayan bisa mencarinya di tempat sekitar. Masyarakat menduga tambak menjadi penyebab terjadi pendangkalan, karena biasanya air sungai dan pasang surut terhambat alirannya akibat beberapa saluran yang sudah tertutup.

(4) PENUTUP

Pengumpulan data melalui FGD dan wawancara telah memberikan pemahaman

yang lebih mendalam tentang dampak tambak di Kampung Tias terhadap aspek sosial dan lingkungan. Kegiatan pengembangan tambak memberikan manfaat ekonomi bagi masyarakat, namun juga menimbulkan tantangan lingkungan yang signifikan, terutama terkait sedimentasi dan kualitas air.

Diperlukan upaya pengelolaan yang terpadu dengan partisipasi aktif dari masyarakat, industri, dan pemerintah untuk menjaga keberlanjutan sumber daya perikanan dan keseimbangan ekosistem. Implementasi rekomendasi dilakukan melalui langkah-langkah berikut:

a. **Penanaman Ulang Mangrove:**

Program reforestasi mangrove dilakukan dengan melibatkan masyarakat lokal sebagai pelaksana utama, didukung oleh pendanaan dari pemerintah dan sektor swasta. Pelatihan dan penyediaan bibit mangrove juga menjadi bagian integral untuk memastikan keberhasilan program.

b. **Pengembangan Hatchery Kepiting Bakau:**

Hatchery dirancang untuk mendukung budidaya kepiting bakau secara berkelanjutan. Pemerintah daerah dapat bermitra dengan universitas dan lembaga penelitian untuk menyediakan teknologi dan pelatihan bagi masyarakat lokal. Hasil hatchery ini dapat meningkatkan pendapatan masyarakat serta mendorong diversifikasi ekonomi.

c. **Monitoring dan Evaluasi Berkelanjutan:**

Program pemantauan dilakukan untuk mengevaluasi efektivitas langkah-langkah yang diambil. Pemantauan melibatkan pengukuran kualitas air, keanekaragaman hayati, dan kesejahteraan sosial masyarakat setiap enam bulan sekali.

Melalui upaya ini, diharapkan keseimbangan ekosistem dapat terjaga, keanekaragaman hayati pesisir dilestarikan, dan mata pencaharian masyarakat setempat dapat ditingkatkan secara berkelanjutan.

(5) UCAPAN TERIMAKASIH

Kepada pihak LPPM Universitas Borneo Tarakan yang sudah mendanai program PKM tahun 2024 ini, dan juga kepada masyarakat Kampung Tias, Kecamatan Tanjung Palas Tengah, Kabupaten Bulungan yang telah berpartisipasi dalam kegiatan FGD. Serta kepada NGO PFF-Indonesia dan PT. Mustika Minanusa Aurora yang telah membantu pelaksanaan FGD.

(6) DAFTAR RUJUKAN

- Adger, W. N., Brown, K., & Tompkins, E. L. (2001). The political economy of cross-scale networks in resource co-management. *Ecology and Society*, 6(2), 10–23.
- Agussalim. (2017). Dampak sosial ekonomi dan lingkungan pengembangan tambak di Sulawesi Selatan. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 15(2), 75–88.
- Bennett, E. (2005). Gender, fisheries and aquaculture: Social capital and knowledge for the transition towards sustainable use of marine resources. In *Gender and fisheries: Empowerment for sustainable development*.
- Chambers, R. (1994). Participatory rural appraisal (PRA): Analysis of experience. *World Development*, 22(9), 1253–1268.
- Damanik-Ambarita, M. N., et al. (2016). Sedimentasi akibat aktivitas pertambangan di wilayah Sungai Kayan. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*, 5(1), 12–20.
- Fischer, J., Gardner, T. A., Bennett, E. M., Balvanera, P., Biggs, R., Carpenter, S., & Tenhunen, J. (2015). Advancing sustainability through mainstreaming a social–ecological systems perspective. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 14, 144–149.
- Guijt, I., & Gaventa, J. (1998). Participatory monitoring and evaluation: Learning from change. *International Institute for Environment and Development*.
- Koczberski, G., Curry, G. N., & Gibson, K. (2013). Improving livelihoods of women in rural Papua New Guinea through empowerment. *Pacific Economic Bulletin*, 18(1), 45–61.
- Nurani, T. W., Kusumastanto, T., & Ruchimat, T. (2018). Kajian pemberdayaan perempuan dalam pengembangan sumber daya perikanan di Indonesia. *Jurnal Pemberdayaan Masyarakat*, 3(1), 55–72.
- Nurhayati, H., Dewi, I. F., & Ahmad, R. (2019). Keanekaragaman hayati ekosistem mangrove di Kabupaten Bulungan: Tantangan dan peluang pengelolaan. *Jurnal Kehutanan Tropis*, 7(2), 98–109.
- Primavera, J. H. (2006). Overcoming the impacts of aquaculture on the coastal zone. *Ocean & Coastal Management*, 49(9–10), 531–545.
- Rudito, B., & Fanggidae, V. (2013). Peran gender dalam kegiatan perikanan dan budidaya: Studi kasus di Indonesia. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 4(1), 67–78.
- Saputra, R., & Helmi, M. (2020). Evaluasi dampak industri kelapa sawit terhadap ekosistem sungai di Kalimantan Timur. *Jurnal Ekologi dan Konservasi*, 13(3), 207–218.
- Sheaves, M., Johnston, R., & Baker, R. (2014). Importance of mangroves to fisheries: Research and synthesis efforts

- in the Indo-Pacific. *Wetlands Ecology and Management*, 12, 3–14.
- Sihaloho, A. M. (2018). Analisis pengaruh aktivitas hulu terhadap sedimentasi di wilayah hilir Sungai Kayan. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 9(2), 115–125.
- Sugiyarto, & Fatimah, R. (2017). Upaya pelestarian kepiting bakau melalui program hatchery di pesisir Jawa Tengah. *Jurnal Sains dan Teknologi Kelautan*, 5(1), 12–21.
- Sumarmi. (2016). *Pendekatan partisipatif dalam pengelolaan sumber daya alam di Indonesia*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Syaf, R. (2015). Pengelolaan berbasis partisipasi untuk keberlanjutan sumberdaya alam pesisir di Indonesia. *Jurnal Kebijakan dan Administrasi Publik*, 19(1), 31–42.
- Walters, B. B. (2003). People and mangroves in the Philippines: Fifty years of coastal environmental change. *Environmental Conservation*, 30(2), 293–303.
- Wijaya, H., Anwar, M., & Santoso, B. (2020). Analisis keberlanjutan pengelolaan kepiting bakau di kawasan mangrove pantai utara Jawa. *Jurnal Kelautan Tropis*, 23(3), 158–170.
- Widiastuti, A., Nugroho, R., & Puspitasari, D. (2021). Pengaruh rehabilitasi mangrove terhadap keberlanjutan sumberdaya perikanan di Kabupaten Bulungan. *Jurnal Ekosistem Perairan Indonesia*, 9(1), 45–52.