

Silvofishery sebagai Strategi Penguatan Kelembagaan Mangrove pada Program FOLU Net Sink 2030 di Nusa Tenggara Barat

Silvofishery as an Institutional Strengthening Strategy for Mangroves in the 2030 FOLU Net Sink Program in West Nusa Tenggara

Alis Mukhlis^{1*}, Sigit Haryadi², Dedy Maskumambang³, Misdarti⁴, Zulianti⁵

¹ Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram

^{2,3,4,5} Balai Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Dodokan Moyosari, Direktorat Jenderal Pengelolaan DAS dan Rehabilitasi Hutan, Kementerian Kehutanan

*e-mail: alismukhlis@unram.ac.id¹, tegyzz.raffa@gmail.com², dedimaskumambang@gmail.com³, misdartilombok@gmail.com⁴, zuliantioke2025@gmail.com⁵

Received:	Revise:	Accepted:	Available online:
02.08.2026	26.08.2026	06.09.2026	10.09.2026

Abstract: Mangrove ecosystems play strategic ecological, economic, and social roles for coastal communities and support Indonesia's FOLU Net Sink 2030 target. Mangrove rehabilitation by BPDAS Dodokan Moyosari in East Lombok and Sumbawa identified institutional constraints during the precondition assessment, including limited open communication, potential conflicts over coastal space, and limited technical capacity of farmer groups. This community-service activity introduced silvofishery in April 2026 to eight Forest Farmer Groups (KTHs) across five sub-districts as an entry point for technical and institutional strengthening. The institutional target population comprised 160 KTH members, while total attendance across five meeting points was 100 participants; the Pemongkong session also involved village officials and Resort Jerowaru staff. The activity used participatory extension, technical demonstrations, and two-way discussion. Evaluation was descriptive-qualitative based on direct observation, session notes, participant responses, and official precondition documents; no pre-test/post-test was administered. Participants showed positive responses and interest in mud crab (*Scylla spp.*) culture using the kombuja technique and bamboo cages, while discussions generated site-specific follow-up needs related to role division, monitoring, space use, and market access. These findings represent initial qualitative outputs and early outcomes rather than evidence of causal effectiveness. Continuous mentoring and collaboration among universities, BPDAS/KPH, and village governments are therefore required, accompanied by quantitative pre-post and follow-up evaluation in subsequent activities.

Keywords: Mangrove ecosystem; Silvofishery; Institutional strengthening; Mud crab (*Scylla spp.*); Farmer groups; FOLU Net Sink 2030

Abstrak: Ekosistem mangrove berperan strategis secara ekologi, ekonomi, dan sosial bagi masyarakat pesisir serta mendukung target FOLU Net Sink 2030. Rehabilitasi mangrove oleh BPDAS Dodokan Moyosari di Lombok Timur dan Sumbawa menemukan kendala kelembagaan pada tahap prakondisi berupa komunikasi antarpihak yang belum terbuka, potensi konflik pemanfaatan ruang pesisir, dan keterbatasan kapasitas teknis kelompok tani. Kegiatan pengabdian ini memperkenalkan silvofishery pada April 2026 kepada delapan Kelompok Tani Hutan (KTH) di lima kecamatan sebagai pintu masuk penguatan teknis dan kelembagaan. Populasi sasaran kelembagaan terdiri atas 160 anggota KTH, sedangkan total kehadiran pada lima titik pertemuan sebanyak 100 peserta; sesi di Pemongkong juga melibatkan perangkat desa dan staf Resort Jerowaru. Metode kegiatan berupa penyuluhan partisipatif, demonstrasi teknis, dan diskusi dua arah. Evaluasi dilakukan secara deskriptif-kualitatif berdasarkan pengamatan langsung, notulensi, respons peserta, dan dokumen prakondisi; kegiatan tidak menggunakan pre-test dan post-test. Peserta menunjukkan respons positif dan ketertarikan terhadap budidaya kepiting bakau (*Scylla spp.*) dengan teknik kombuja dan keramba bambu, sementara diskusi menghasilkan kebutuhan tindak lanjut spesifik lokasi terkait pembagian peran, pengawasan, pemanfaatan ruang, dan akses pasar. Temuan tersebut diposisikan sebagai output dan outcome awal yang bersifat kualitatif, bukan bukti efektivitas kausal. Pendampingan berkelanjutan melalui kolaborasi perguruan tinggi, BPDAS/KPH, dan pemerintah desa, disertai evaluasi kuantitatif pre-post dan tindak lanjut, diperlukan untuk menilai perubahan kapasitas dan kelembagaan secara lebih kuat.

Kata kunci: Ekosistem mangrove; Silvofishery; Penguatan kelembagaan; Kepiting bakau (*Scylla spp.*); Kelompok tani; FOLU Net Sink 2030

1. PENDAHULUAN

Mangrove merupakan salah satu ekosistem pesisir yang memiliki nilai ekologi, ekonomi, dan sosial tinggi (Friess et al., 2024; Khan et al., 2025; Pham et al., 2021). Selain berfungsi sebagai penahan abrasi, peredam gelombang, dan habitat berbagai biota laut, mangrove juga menjadi salah satu ekosistem dengan kapasitas penyimpanan karbon terbesar di antara ekosistem daratan (*blue carbon*), sehingga rehabilitasinya berkontribusi langsung terhadap upaya mitigasi perubahan iklim (Cuenca-Ocay, 2024; Imburi et al., 2024; Puspitasari et al., 2025). Nilai strategis ini mendasari lahirnya Peraturan Presiden Nomor 98 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Nilai Ekonomi Karbon untuk Pencapaian Target Kontribusi yang Ditetapkan Secara Nasional dan Pengendalian Emisi Gas Rumah Kaca dalam Pembangunan Nasional (President Republic of Indonesia, 2021), yang kemudian dioperasionalkan melalui kebijakan *Indonesia's Forestry and Other Land Use (FOLU) Net Sink 2030* (Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2022). Program ini menargetkan sektor kehutanan dan penggunaan lahan yang mampu mencapai kondisi serapan karbon bersih pada tahun 2030 melalui empat strategi utama, yaitu penghindaran deforestasi, konservasi dan pengelolaan hutan lestari, perlindungan dan restorasi lahan gambut, serta peningkatan serapan karbon.

Di Provinsi Nusa Tenggara Barat, implementasi FOLU Net Sink 2030 Bidang II Peningkatan Cadangan Karbon dilaksanakan oleh Balai Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (BPDAS) Dodokan Moyosari melalui kegiatan rehabilitasi mangrove di Kabupaten Lombok Timur dan Kabupaten Sumbawa. Hingga pertengahan tahun 2025, rangkaian kegiatan *groundcheck* lokasi, prakondisi Rehabilitasi Hutan dan Lahan (RHL), pengukuran dan pemancangan batas, hingga penyusunan rencana teknis telah dilaksanakan pada areal seluas 109 hektare yang tersebar di delapan kelompok tani. Asesmen prakondisi RHL yang dilakukan sebelum penanaman mengidentifikasi sejumlah risiko sosial yang berpotensi menghambat keberlanjutan program, antara lain komunikasi yang belum terbuka dan transparan antarpihak yang terlibat, potensi konflik pemanfaatan ruang untuk tambatan perahu nelayan, serta adanya surat permohonan peninjauan kembali dari salah satu pemerintah desa terhadap kegiatan penanaman mangrove di wilayahnya. Temuan ini menegaskan bahwa keberhasilan rehabilitasi ekologi tidak dapat dilepaskan dari kesiapan kelembagaan sosial masyarakat yang menjadi pelaksana dan penjaga jangka panjang ekosistem tersebut. Secara kronologis, prakondisi RHL menjadi baseline tahun 2024, evaluasi pemeliharaan tahun pertama dilakukan pada 2025, dan kegiatan penguatan kelembagaan berbasis silvofishery dilaksanakan pada 2026.

Sebagai tindak lanjut atas temuan prakondisi, BPDAS Dodokan Moyosari merancang kegiatan Penguatan Kelembagaan Mangrove Tahun 2026 dengan pendekatan peningkatan keterampilan berbasis silvofishery, yang dilaksanakan pada bulan April 2026 pada delapan Kelompok Tani Hutan (KTH) pengelola mangrove. Pemilihan silvofishery didasarkan pada kebutuhan untuk menghubungkan tujuan rehabilitasi dengan manfaat ekonomi yang lebih dekat dengan kehidupan masyarakat pesisir. Dalam artikel-artikel yang menjadi rujukan kegiatan ini, silvofishery terutama dibahas sebagai integrasi konservasi mangrove dan produksi perikanan, sedangkan pemanfaatannya sebagai pintu masuk untuk membaca dan memperkuat aspek kelembagaan kelompok pengelola rehabilitasi mangrove belum menjadi fokus utama. Celah inilah yang menjadi kontribusi pengabdian ini: teknologi budidaya tidak hanya diperkenalkan sebagai keterampilan produksi, tetapi digunakan untuk memicu diskusi mengenai komunikasi, pembagian peran, pemanfaatan ruang, pengawasan, dan keberlanjutan pengelolaan mangrove dalam konteks FOLU Net Sink 2030. Penulis pertama dari Program Studi Budidaya Perairan Universitas Mataram dilibatkan sebagai narasumber, sedangkan penulis lainnya mendampingi pelaksanaan kegiatan dari BPDAS Dodokan Moyosari. Artikel ini bertujuan untuk: (1) mendeskripsikan kondisi awal dan persoalan kelembagaan KTH berdasarkan dokumen prakondisi dan evaluasi pemeliharaan; (2) menguraikan proses introduksi silvofishery dan respons peserta pada setiap lokasi; serta (3) mengidentifikasi output, outcome awal, kebutuhan tindak lanjut, dan potensi dampak jangka panjang kegiatan.

2. METODE

2.1 Lokasi, Sasaran, dan Peserta Kegiatan

Kegiatan penguatan kelembagaan mangrove dilaksanakan pada 14-20 April 2026 di lima kecamatan di Kabupaten Sumbawa dan Kabupaten Lombok Timur (Gambar 1), menjangkau delapan kelompok pengelola areal rehabilitasi mangrove seluas total 109 hektare (Tabel 1). Setiap kelompok tercatat memiliki 20 anggota sehingga populasi sasaran kelembagaan berjumlah 160 anggota. Kegiatan dilaksanakan pada lima titik pertemuan dengan total kehadiran 100 peserta. Pada titik yang menggabungkan dua atau tiga kelompok, angka 20 orang pada daftar hadir merupakan jumlah peserta gabungan dari kelompok-kelompok tersebut. Peserta yang dianalisis adalah seluruh pihak yang tercatat pada daftar hadir dan terlibat langsung dalam sesi, terutama anggota/pengurus kelompok pengelola rehabilitasi. Pada Desa Pemongkong, kegiatan juga melibatkan perangkat desa dan staf Resort Jerowaru. Dengan demikian, total 100 peserta hadir tidak seluruhnya diperlakukan sebagai anggota KTH dan bukan sampel penelitian yang dipilih melalui sampling probabilitas. Penulisan awalan KT/KTH pada nama kelompok di Tabel 1 mengikuti nomenklatur pada dokumen administratif BPDAS Dodokan Moyosari; istilah KTH dalam narasi digunakan secara kolektif untuk kelompok sasaran pengelola rehabilitasi mangrove. Pendanaan kegiatan bersumber dari anggaran Penguatan Kelembagaan Mangrove FOLU Net Sink FC-01 Tahun 2026.



Gambar 1. Peta sebaran delapan kelompok tani hutan di 5 (lima) kecamatan di Kabupaten Lombok Timur dan Sumbawa Provinsi Nusa Tenggara Barat

2.2 Tahapan Pelaksanaan

Metode pelaksanaan menggunakan pendekatan penyuluhan partisipatif yang mengombinasikan tiga unsur: (1) pembukaan dan penjelasan konteks rehabilitasi serta penguatan kelembagaan oleh Kepala Seksi Penguatan Kelembagaan DAS Dodokan Moyosari atau petugas resort setempat; (2) presentasi materi teknis oleh narasumber dari Universitas Mataram, mencakup fungsi ekologi dan ekonomi mangrove, konsep dan model silvofishery, pengenalan kepiting bakau, serta teknik budidaya sederhana berbasis bambu; dan (3) diskusi dua arah yang memberi ruang bagi peserta untuk menyampaikan pengalaman, masalah lokasi, kebutuhan kelompok, dan pertanyaan teknis. Pada beberapa lokasi, prototipe keramba bambu digunakan sebagai alat peraga untuk memperjelas prinsip pemeliharaan kepiting di areal mangrove. Alur kegiatan sengaja menempatkan diskusi sebagai bagian utama agar materi teknis dapat dikaitkan dengan persoalan kelembagaan dan kondisi biofisik setiap lokasi, bukan hanya disampaikan sebagai ceramah satu arah.

Tabel 1. Delapan kelompok tani dan luas areal rehabilitasi mangrove yang tersebar di 5 (lima) kecamatan di Kabupaten Lombok Timur dan Sumbawa Provinsi Nusa Tenggara Barat

No	Desa	Kecamatan	Kabupaten	Luas (Ha)	Kelompok Tani
1	Pemongkong	Jerowaru	Lombok Timur	13	KT. Surelalem Hijau
2	Labuhan Mapin	Alas Barat	Sumbawa	40	KT. Harapan Kita
3	Labuhan Burung	Buer	Sumbawa	13	KT. Tanjung Pangkeri
4	Kalabeso	Buer	Sumbawa	6	KT. Padak Ruku
5	Jurumapin	Buer	Sumbawa	8	KT. Buin Guci
6	Olat Rawa	Moyo Hilir	Sumbawa	13	KT. Laut Samota
7	Olat Rawa	Moyo Hilir	Sumbawa	10	KTH Pantai Assalam
8	Stowe Brang	Utan	Sumbawa	6	KTH Hutan Hijau
Total luas areal rehabilitasi mangrove				109	

2.3 Sumber Data, Evaluasi Kegiatan, dan Analisis

Data dan informasi dalam artikel ini bersumber dari: (1) Laporan Pengembangan Kelembagaan Mangrove Tahun 2026-FOLU NET SINK-01 2026 (BPDAS Dodokan Moyosari, 2026); (2) notulensi dan daftar hadir pada setiap sesi; (3) dokumentasi kegiatan; serta (4) pengamatan dan catatan langsung penulis selama rangkaian penyuluhan. Evaluasi kegiatan bersifat deskriptif-kualitatif dan tidak menggunakan pre-test maupun post-test karena instrumen tersebut tidak disiapkan pada saat pelaksanaan. Oleh karena itu, evaluasi tidak diarahkan untuk menghitung peningkatan skor pengetahuan atau membuktikan hubungan kausal antara pelatihan dan perubahan kelembagaan. Indikator yang digunakan meliputi keterlibatan peserta dalam diskusi, jenis pertanyaan dan masalah lokal yang disampaikan, kemampuan peserta mengaitkan materi dengan kondisi lokasi, respons terhadap demonstrasi teknologi, serta munculnya gagasan tindak lanjut seperti pembagian peran, pengawasan, pengembangan usaha, dan akses pasar. Analisis dilakukan dengan mengelompokkan temuan ke dalam lima tahapan: kondisi awal, proses kegiatan, output langsung, outcome awal yang teramati, dan potensi dampak jangka panjang. Batas interpretasi ini digunakan secara konsisten untuk menghindari klaim efektivitas yang tidak didukung oleh pengukuran kuantitatif.

Tabel 2. Populasi anggota KTH sasaran dan jumlah peserta yang hadir pada penyuluhan partisipatif bulan April 2026

Kelompok Tani	Lokasi	Tanggal (2026)	Anggota KTH sasaran (orang)	Peserta hadir (orang)
Harapan Kita	Alas Barat, Sumbawa	14 April	20	20
Buin Guci, Tanjung Pangkeri, dan Padak Ruku	Buer, Sumbawa	14 April	60	20
Hutan Hijau	Utan, Sumbawa	15 April	20	20
Laut Samota dan Pantai Assalam	Moyo Hilir, Sumbawa	15 April	40	20
Surelalem Hijau	Jerowaru, Lombok Timur	20 April	20	20
Jumlah total			160	100

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

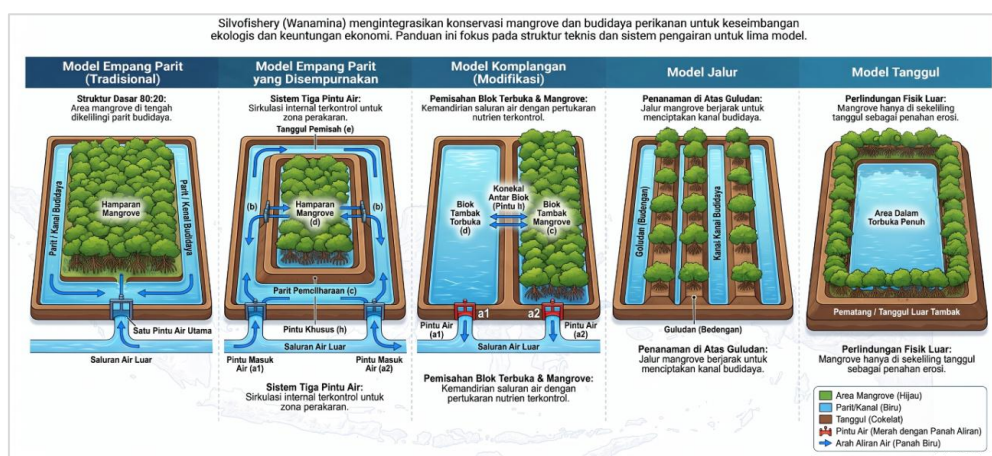
3.1 Kondisi Awal Kelembagaan dan Urgensi Penguatan Kapasitas

Asesmen prakondisi RHL mangrove yang dilaksanakan pada tahun 2024 menjadi dasar penting dalam merancang materi penguatan kelembagaan tahun 2026. Temuan di lapangan menunjukkan pola permasalahan sosial yang relatif serupa di berbagai lokasi, yaitu keterbatasan pengetahuan teknis kelompok mengenai pembibitan dan penanaman mangrove, gangguan ternak lepas yang merusak bibit, hama monyet dan teritip, serta ancaman gelombang pasang yang mencabut bibit dari media tanam. Pada level kelembagaan, kelompok tani secara eksplisit menyampaikan harapan akan pendampingan berkelanjutan berupa pelatihan dan pengembangan keterampilan, bukan sekadar kegiatan penanaman satu kali. Hasil evaluasi pemeliharaan tahun pertama pada tahun 2025

menunjukkan tingkat keberhasilan tanam yang bervariasi antar kelompok, berkisar antara 82,5 persen hingga 96 persen, dengan Kelompok Tani Buin Guci mencatatkan hasil tertinggi dan “Hutan Hijau” mencatatkan hasil terendah. Variasi tersebut menunjukkan adanya perbedaan hasil pemeliharaan antar-kelompok dan memperkuat urgensi untuk menelaah faktor teknis maupun kelembagaan yang menyertainya. Namun, karena artikel ini tidak menguji faktor penyebab secara statistik, perbedaan tingkat keberhasilan tanam tidak digunakan sebagai bukti kausal mengenai kapasitas kelembagaan. Data tersebut diposisikan sebagai bagian dari kondisi awal yang menjadi dasar penyusunan kegiatan penguatan kapasitas.

3.2 Silvofishery sebagai Strategi Penguatan Kelembagaan

Silvofishery dipilih sebagai pintu masuk penguatan kelembagaan karena secara konseptual menghadirkan kepentingan ekonomi bersama yang menuntut kelompok menyepakati pemanfaatan ruang, membagi peran kerja, dan menjaga komunikasi antaranggota. Tiga aspek tersebut beririsan langsung dengan titik lemah yang teridentifikasi pada tahap prakondisi. Istilah silvofishery menggabungkan kata "silvo" (hutan) dan "fishery" (perikanan), merujuk pada praktik budidaya perikanan pesisir yang dilakukan berdampingan dengan konservasi hutan mangrove (Daulay et al., 2024; Eddy et al., 2016; Harefa et al., 2022). Berdasarkan berbagai kajian literatur, silvofishery umumnya dipraktikkan melalui lima model konstruksi tambak yang disesuaikan dengan kondisi lahan dan tujuan pengelolaan masyarakat setempat (Daulay et al., 2024; Hilmi et al., 2021; Marpaung et al., 2022; McSherry et al., 2023; Musa et al., 2020; Saputro, 2020; Suyono & Fithor, 2025) (Gambar 2). Dalam kegiatan ini, hubungan antara silvofishery dan penguatan kelembagaan diperlakukan sebagai kerangka kerja dan hipotesis programatik yang perlu diuji lebih lanjut, bukan sebagai perubahan yang telah terbukti secara kuantitatif.

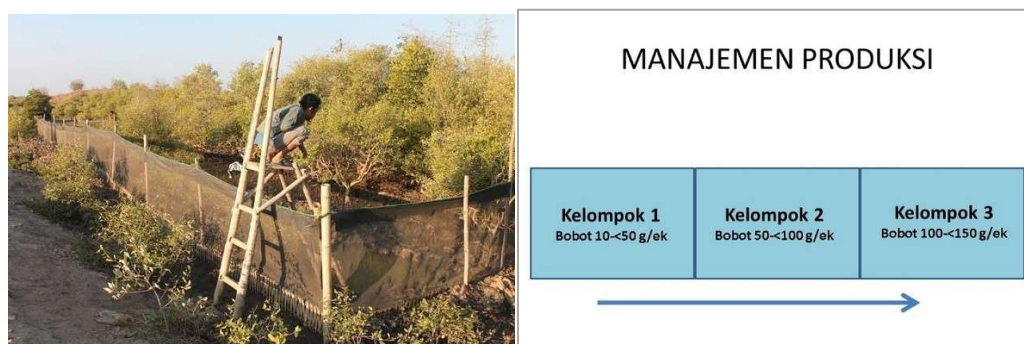


Gambar 2. Panduan visual 5 (lima) model silvofishery sebagai model harmonisasi konservasi mangrove dengan budidaya perikanan

Lima model yang digunakan sebagai panduan visual dalam kegiatan ini meliputi empang parit tradisional, empang parit yang disempurnakan, komplangan, jalur, dan tanggul. Model empang parit tradisional menempatkan vegetasi mangrove di bagian tengah tambak yang dikelilingi parit pemeliharaan; model empang parit yang disempurnakan mempertahankan pola tersebut dengan pengaturan saluran dan pintu air yang lebih terstruktur untuk mendukung sirkulasi air. Model komplangan memisahkan blok mangrove dan blok budidaya sehingga area produksi lebih terbuka dan mudah dikelola. Model jalur menempatkan mangrove pada gundukan atau jalur memanjang yang diselingi saluran budidaya, sedangkan model tanggul menempatkan vegetasi mangrove terutama pada bagian pematang luar tambak. Keragaman model tersebut memberikan ruang bagi kelompok untuk memilih pendekatan sesuai karakteristik lahan, kapasitas pengelolaan, serta orientasi ekonomi dan ekologi. Dalam kegiatan ini, pemilihan model diposisikan sebagai bahan

diskusi teknis dan kelembagaan, bukan sebagai rekomendasi tunggal yang berlaku untuk seluruh lokasi.

Dalam sejumlah praktik silvofishery, rasio sekitar 80% area mangrove dan 20% area budidaya sering digunakan sebagai acuan, tetapi rasio tersebut tidak diposisikan sebagai ketentuan baku karena penerapannya bergantung pada tujuan pengelolaan dan kondisi tapak. Sejumlah kajian membedakan tambak silvofishery berdasarkan persentase tegakan mangrove, antara lain kelas tutupan tinggi (61-80%), sedang (40-60%), dan rendah (di bawah 40%) (Pratama & Chofyan, 2023). Semakin besar proporsi mangrove, ruang untuk produksi budidaya cenderung semakin terbatas sehingga keseimbangan fungsi ekologis dan produksi perlu ditentukan secara kontekstual. Pada model empang parit, mangrove dan kolam budidaya berada dalam satu hamparan dengan mangrove di bagian tengah dan saluran budidaya mengelilingi bagian tepi (Saputro, 2020). Pada model komplangan, fungsi mangrove dan budidaya dipisahkan dalam blok yang berbeda, sedangkan model jalur merupakan modifikasi tata letak dengan saluran-saluran di bagian tengah areal. Prinsip dasarnya adalah mempertahankan keberadaan mangrove sebagai unsur utama sistem sehingga fungsi ekologis tidak dikorbankan semata-mata untuk peningkatan produksi perikanan.



Gambar 3. Model silvofishery kepiting bakau menggunakan kombinasi pagar bambu dan jaring yang dapat digunakan pada area mangrove terbuka (a) dan ilustrasi pemisahan kelompok bobot selama pemeliharaan (b). Diagram bobot pada panel (b) digunakan sebagai ilustrasi manajemen produksi, bukan sebagai standar kelas ukuran pasar. Sumber: Mukhlis *et al.* (2022).

Tantangan yang mengemuka dalam diskusi di lapangan adalah bahwa sebagian besar lokasi kegiatan bukan merupakan areal tambak, melainkan areal pasang surut alami di sepanjang pesisir. Kondisi ini mendorong narasumber memperkenalkan adaptasi teknis berupa metode kombuja, yaitu kombinasi bambu dan jaring yang dipasang untuk membatasi pergerakan biota budidaya tanpa membangun pematang permanen pada bentang mangrove (Gambar 3). Pada sistem ini, tinggi pagar dan jaring dapat disesuaikan dengan karakteristik pasang surut, kondisi tanah dasar, dan kemampuan kelompok. Bagian atas pagar bambu disambung dengan jaring untuk mengurangi risiko biota keluar ketika muka air pasang meningkat, dan bagian atas jaring dapat diarahkan ke dalam sebagai pengaman tambahan (Mukhlis *et al.*, 2022). Pendekatan adaptif ini penting sebagai kontribusi praktis kegiatan karena menunjukkan bahwa transfer pengetahuan akademik disesuaikan dengan karakteristik biofisik dan sosial ekonomi masing-masing lokasi. Fleksibilitas tersebut berpotensi mendukung proses penguatan kelembagaan karena peserta didorong untuk menimbang pilihan teknis berdasarkan kondisi lokal. Dalam konteks kegiatan ini, keterlibatan tersebut hanya dapat ditafsirkan sebagai indikasi awal penerimaan dan relevansi materi, belum sebagai bukti terbentuknya rasa kepemilikan atau perubahan kelembagaan yang menetap.

3.3 Budidaya Kepiting Bakau (*Scylla spp.*) sebagai Komoditas Unggulan

Dari berbagai komoditas perairan yang didiskusikan, kepiting bakau muncul dalam forum sebagai salah satu komoditas yang dinilai paling sesuai dengan karakter pasang surut di lokasi kegiatan. Dibandingkan komoditas ikan yang memerlukan genangan air lebih kontinu, kepiting bakau

memiliki toleransi terhadap perubahan kondisi lingkungan dan kekurangan air, sehingga relevan untuk didiskusikan pada areal mangrove pasang surut (Mukhlis et al., 2022). Materi taksonomi yang disampaikan mencakup empat spesies kepiting bakau genus *Scylla* yang secara morfologis dapat dibedakan melalui karakter duri frontal dan pola pada permukaan tubuh, yaitu *Scylla serrata*, *Scylla tranquebarica*, *Scylla paramamosain*, dan *Scylla olivacea* (Keenan et al., 1998). Pengenalan taksonomi ini digunakan untuk membantu kelompok mengenali jenis kepiting yang tersedia di wilayahnya sebagai informasi awal bagi perencanaan budidaya.

Materi memperkenalkan lima opsi segmen usaha yang dapat dipertimbangkan sesuai kapasitas kelompok, yaitu pembenihan, pembesaran hingga ukuran jual, penggemukan, produksi kepiting soka, serta pengelolaan induk untuk mendukung pembenihan. Opsi tersebut disampaikan sebagai alternatif pengembangan usaha dan bukan sebagai klasifikasi usaha yang baku untuk seluruh lokasi. Teknik budidaya yang didemonstrasikan menggunakan prototipe keramba bambu dan pendekatan kombuja. Dalam diskusi teknis, pengendalian kanibalisme ditekankan melalui pengaturan kepadatan, pemisahan ukuran, dan pengelolaan individu sesuai kondisi pemeliharaan. Kelompok bobot 10-<50, 50-<100, dan 100-<150 gram per ekor pada Gambar 3b digunakan untuk mengilustrasikan tahapan pemisahan ukuran selama pemeliharaan, bukan sebagai standar resmi kelas ukuran pasar. Secara kelembagaan, ragam opsi usaha tersebut membuka ruang diskusi mengenai kebutuhan pembagian peran, tanggung jawab, pencatatan produksi, dan mekanisme pengelolaan usaha bersama. Karena belum dilakukan pemantauan pascakegiatan, artikel ini tidak menyatakan bahwa pembagian peran tersebut telah terbentuk; yang dapat dicatat adalah munculnya kebutuhan dan topik kelembagaan tersebut selama proses diskusi.

3.4 Dinamika dan Respons Masyarakat pada Setiap Lokasi

Respons masyarakat terhadap materi silvofishery menunjukkan variasi yang mencerminkan pengetahuan lokal dan kondisi sosial ekonomi masing-masing kelompok. Di Kecamatan Alas Barat, peserta Kelompok Tani Harapan Kita menunjukkan perhatian terhadap aspek konservasi, tercermin dari diskusi mengenai praktik selektivitas penangkapan kepiting dan upaya menghindari pengambilan individu bertelur. Narasumber menekankan bahwa pengelolaan penangkapan perlu mempertimbangkan ukuran dan status reproduksi, sedangkan budidaya dan pembenihan dapat dikembangkan sebagai pelengkap untuk mengurangi ketergantungan pada tangkapan alam. Sesi di lokasi ini berlangsung di areal penanaman mangrove Desa Labuhan Mapin (Gambar 4a) dan turut diwarnai peragaan langsung pembuatan model keramba bambu oleh narasumber, yang mendapat respons positif dari kelompok tani hutan mangrove pengelola setempat (Gambar 4b).

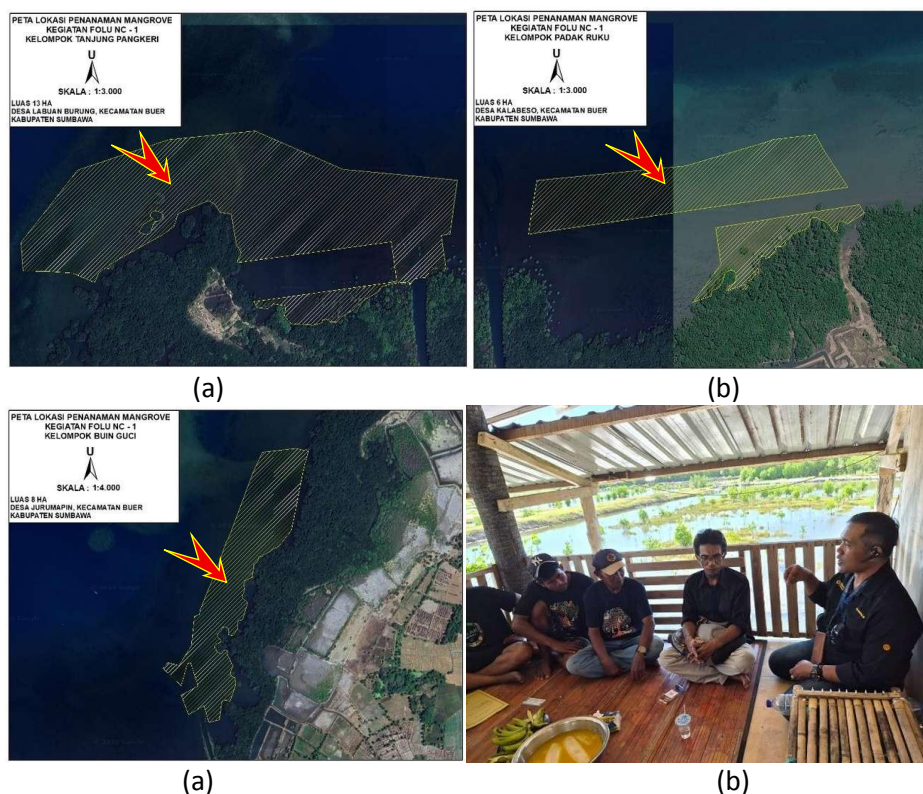


Gambar 4. Peta lokasi penanaman mangrove kegiatan FOLU Net Sink 2030 di desa Labuhan Mapin, kecamatan Alas Barat, Sumbawa (ditunjukkan oleh anak panah) (a), dan penyuluhan partisipatif dan peragaan pembuatan model keramba bambu hasil kreasi narasumber yang mendapat respons positif dari kelompok tani hutan (KTH) pengelola mangrove setempat (b).

Di Kecamatan Buer, kegiatan melibatkan tiga kelompok tani, yaitu Tanjung Pangkeri, Padak Ruku, dan Buin Guci. Diskusi lebih banyak berfokus pada aspek teknis, terutama potensi pemanfaatan tambak yang belum dikelola secara optimal. Berdasarkan informasi lisan yang

disampaikan dalam sesi, harga kepiting bakau di pasar Kota Mataram disebut berada pada kisaran Rp130.000-Rp200.000 per kilogram. Angka tersebut diposisikan sebagai informasi lapangan pada saat kegiatan dan bukan sebagai hasil survei harga pasar yang diverifikasi secara sistematis. Informasi ekonomi tersebut menarik perhatian peserta dan memicu diskusi mengenai peluang budidaya. Ketiga kelompok mengelola areal rehabilitasi mangrove di Desa Labuhan Burung, Kalabeso, dan Jurumapin (Gambar 5a-c). Oleh karena itu, penyampaian materi silvofishery dilengkapi alat peraga sederhana berupa prototipe keramba bambu sehingga peserta dapat mengamati bentuk, konstruksi, dan cara penggunaannya sebagai alternatif sarana budidaya di kawasan mangrove (Gambar 5d).

Di Kecamatan Moyo Hilir, lokasi kegiatan pada Kelompok Tani Laut Samota dan Kelompok Tani Hutan Pantai Assalam memiliki karakteristik unik karena berdekatan dengan pondok pesantren dan berada di kawasan teluk dengan potensi wisata alam yang cukup baik. Kedua kelompok mengelola areal penanaman mangrove yang berdekatan di Desa Olat Rawa (Gambar 6), sehingga dalam diskusi muncul usulan untuk mengembangkan silvofishery sebagai bagian dari ekowisata mangrove yang memadukan wisata alam dan kuliner, sekaligus membuka peluang keterlibatan santri dalam pembelajaran keterampilan hidup. Di Kecamatan Utan, karakter mata pencaharian utama peserta sebagai petani jagung menjadi pertimbangan dalam memosisikan silvofishery sebagai alternatif usaha yang diharapkan dapat berjalan berdampingan dengan kegiatan pertanian. Dalam forum juga muncul gagasan awal untuk mengeksplorasi komoditas perairan lain, termasuk kerang mutiara; namun kelayakan komoditas tersebut belum dievaluasi dalam kegiatan ini dan memerlukan kajian kesesuaian lingkungan tersendiri. Sesi penyuluhan di areal penanaman mangrove Desa Stowe Brang (Gambar 7a) diikuti dengan antusiasme tinggi oleh peserta (Gambar 7b). Respons ini merupakan indikasi penerimaan awal yang perlu ditindaklanjuti, terutama karena kelompok Hutan Hijau tercatat memiliki tingkat keberhasilan tanam terendah pada evaluasi pemeliharaan tahun 2025 (lihat Bagian 3.1). Hubungan antara insentif ekonomi silvofishery dan motivasi pemeliharaan mangrove masih merupakan hipotesis programatik yang perlu diuji melalui pemantauan lanjutan.



Gambar 5. Peta lokasi areal penanaman mangrove kegiatan FOLU Net Sink 2030 di desa Labuhan Burung (a), desa Kalabeso (b), desa Jurumapin (c) (ditunjukkan oleh anak panah), dan penyampaian materi teknologi silvofishery menggunakan alat peraga sederhana dari keramba bambu kepada Kelompok Tani Tanjung Pangkeri, kecamatan Buer, Kabupaten Sumbawa (d).



(a)

Gambar 6. Peta lokasi penanaman mangrove kegiatan FOLU Net Sink 2030 di desa Olat Rawa yang dikelola oleh KTH Pantai Assalam (a) dan Kelompok Laut Samota (b), kecamatan Moyo Hilir, Sumbawa (ditunjukkan oleh anak panah).

Sesi paling komprehensif berlangsung di Desa Pemongkong, Kecamatan Jerowaru, Kabupaten Lombok Timur, tempat penulis menyampaikan materi secara langsung kepada anggota Kelompok Tani Surelalem Hijau bersama perangkat desa dan staf Resort Jerowaru. Areal penanaman mangrove di lokasi ini (Gambar 8a) menghadapi sejumlah kendala teknis yang menjadi perhatian utama dari keseluruhan rangkaian kegiatan, sebagaimana tercermin dari intensitas diskusi partisipatif yang berlangsung bersama KTH Surelalem Hijau (Gambar 8b). Diskusi di lokasi ini mengungkap beragam kendala teknis spesifik, meliputi kegagalan penanaman akibat serangan teritip setelah lima bulan tanam, serangan ulat pada bagian akar, dan dugaan pencemaran perairan yang belum dapat dipastikan karena belum dilakukan pengambilan sampel air. Kepala Desa Pemongkong turut menyampaikan rencana penggunaan “gumbleng” atau buis beton sebagai pengganti *planterbag* untuk lokasi yang terpapar gelombang, serta mengungkapkan bahwa budaya gotong royong pada masyarakat setempat mulai melemah. Poin penting yang mengemuka dalam sesi ini adalah kebutuhan *job description* atau pembagian peran yang jelas antaranggota kelompok, disertai mekanisme pembagian hasil yang proporsional terhadap kontribusi kerja, sebagai prasyarat keberlanjutan kelembagaan jangka panjang.



(a)

(b)

Gambar 7. Peta lokasi area penanaman mangrove kegiatan FOLU Net Sink 2030 di desa Stowe Brang, kecamatan Utan, Kab. Sumbawa (ditunjukkan oleh anak panah) (a), dan respons antusias dari KTH Hutan Hijau peserta penyuluhan (b).



Gambar 8. Peta lokasi penanaman mangrove kegiatan FOLU Net Sink 2030 di desa Pemongkong, kecamatan Jerowaru, Lombok Timur (ditunjukkan oleh anak panah) (a), dan penyuluhan partisipatif dengan kelompok tani hutan (KTH) pengelola mangrove setempat (b).

Jika dibaca sebagai rangkaian, dinamika di kelima kecamatan memperlihatkan bahwa materi silvofishery dapat berfungsi sebagai pintu masuk diskusi kelembagaan melalui konteks yang berbeda-beda: di Alas Barat, materi membuka ruang untuk meninjau praktik konservasi dan kebutuhan budidaya; di Buer, informasi teknis dan nilai ekonomi memicu diskusi lintas kelompok tani; di Moyo Hilir, silvofishery dikaitkan dengan peluang kolaborasi yang lebih luas, termasuk dengan pesantren setempat; di Utan, pendekatan ini diposisikan sebagai alternatif usaha yang dapat berjalan berdampingan dengan pertanian; dan di Jerowaru, diskusi mengemukakan kebutuhan pembagian peran dan mekanisme bagi hasil yang lebih jelas. Temuan ini menunjukkan relevansi kontekstual materi dan variasi kebutuhan antar-lokasi. Namun, tanpa pre-test/post-test dan pemantauan setelah kegiatan, respons selama penyuluhan tidak dapat ditafsirkan sebagai bukti bahwa komunikasi, kerja sama, atau kelembagaan kelompok telah meningkat.

3.5 Kondisi Awal, Proses, Output, Outcome Awal, dan Potensi Dampak

Untuk memperjelas posisi hasil kegiatan dan menanggapi keterbatasan evaluasi, temuan disusun dalam rantai perubahan yang membedakan kondisi awal, proses, output, outcome awal, dan potensi dampak jangka panjang (Tabel 3). Pemisahan ini penting karena hanya kondisi awal, proses, dan output yang didukung langsung oleh dokumentasi kegiatan; outcome yang dicatat masih berupa indikasi awal berbasis respons dan gagasan yang muncul selama diskusi, sedangkan dampak jangka panjang bersifat prospektif dan memerlukan verifikasi melalui pemantauan lanjutan.

Tabel 3. Kerangka evaluasi deskriptif kegiatan penguatan kelembagaan berbasis silvofishery

Tahap	Bukti/indikator	Temuan kegiatan	Batas interpretasi
Kondisi awal	Dokumen prakondisi RHL 2024 dan evaluasi pemeliharaan 2025	Komunikasi belum terbuka, potensi konflik ruang pesisir, keterampilan teknis terbatas, gangguan teknis penanaman, serta variasi keberhasilan tanam 82,5 hingga 96%.	Baseline sebelum kegiatan; tidak menunjukkan akibat dari penyuluhan.
Proses	Daftar hadir, notulensi, observasi, demonstrasi, dan diskusi	Lima titik pertemuan diikuti total 100 peserta; populasi sasaran kelembagaan terdiri atas 160 anggota KTH. Materi disertai demonstrasi dan diskusi masalah lokal.	Menunjukkan jangkauan dan keterlibatan selama kegiatan, bukan peningkatan pengetahuan.
Output	Materi tersampaikan, prototipe diperagakan, masalah dan alternatif teknis teridentifikasi	Peserta memperoleh paparan mengenai silvofishery, kepiting bakau, kombuja, keramba bambu, serta alternatif tindak lanjut spesifik lokasi.	Produk langsung kegiatan yang dapat didokumentasikan.
Outcome awal	Respons, pertanyaan, dan gagasan tindak lanjut yang	Muncul ketertarikan terhadap budidaya, kebutuhan pembagian peran, pengawasan, kesiapan;	Indikasi awal relevansi dan belum

	muncul selama sesi	pemanfaatan ruang, akses pasar, dan peluang kolaborasi.	membuktikan perubahan perilaku atau kelembagaan.
Potensi dampak	Proyeksi berbasis teori program dan kebutuhan lapangan	Jika diikuti pendampingan dan implementasi, silvofishery berpotensi mendukung diversifikasi pendapatan, koordinasi kelompok, dan pemeliharaan mangrove.	Prospektif; harus diuji evaluasi longitudinal dan indikator kuantitatif.

Dengan kerangka tersebut, hasil kegiatan paling kuat berada pada tingkat output: materi dan teknologi berhasil disampaikan, peserta terlibat dalam diskusi, dan kebutuhan tindak lanjut spesifik lokasi dapat diidentifikasi. Outcome awal dibatasi pada munculnya respons positif dan gagasan kelembagaan selama sesi. Dengan demikian, istilah “efektif” tidak digunakan untuk menyimpulkan keberhasilan penguatan kelembagaan, karena perubahan pengetahuan, perilaku, struktur peran, maupun kinerja kelompok belum diukur sebelum dan sesudah kegiatan.

3.6 Implikasi bagi Keberlanjutan Kelembagaan

Secara keseluruhan, silvofishery menawarkan strategi yang relevan untuk menjembatani agenda konservasi mangrove dengan kebutuhan manfaat ekonomi masyarakat. Selama sesi, peserta dapat mengaitkan keberadaan mangrove dengan peluang budidaya kepiting, ikan, maupun komoditas perairan lain, dan diskusi berkembang ke persoalan pengawasan, pembagian peran, serta akses pasar. Meskipun demikian, temuan ini masih berada pada tingkat penerimaan dan perumusan kebutuhan awal. Keberlanjutan kelembagaan tetap menghadapi tantangan berupa belum terbentuknya kelompok masyarakat pengawas (pokmaswas) atau kelompok sadar wisata (pokdarwis) di sejumlah lokasi, melemahnya budaya gotong royong, serta belum terstrukturinya akses pasar bagi hasil budidaya. Karena belum ada evaluasi pascakegiatan, perubahan nyata pada komunikasi, kerja sama, dan pendapatan rumah tangga belum dapat dinilai dalam artikel ini.

Rekomendasi teknis yang muncul dalam forum, seperti penyesuaian waktu tanam untuk menghindari puncak serangan teritip, penyusunan aturan lokal mengenai pengendalian ternak, penguatan pengawasan, dan penyesuaian teknologi budidaya dengan karakter pasang surut, perlu ditindaklanjuti secara sistematis oleh BPDAS bersama KPH dan pemerintah desa. Pada sisi kelembagaan, pendampingan periodik diperlukan untuk menguji apakah gagasan yang muncul selama pelatihan benar-benar berubah menjadi pembagian peran, aturan kerja, mekanisme bagi hasil, atau unit usaha bersama. Kolaborasi perguruan tinggi, BPDAS/KPH, dan pemerintah desa menjadi penting bukan hanya untuk transfer teknologi, tetapi juga untuk membangun sistem evaluasi yang dapat mengukur adopsi teknologi dan perubahan kelembagaan dari waktu ke waktu.

4. KESIMPULAN

Kegiatan penguatan kelembagaan mangrove pada delapan kelompok sasaran di lima kecamatan menunjukkan bahwa materi silvofishery memperoleh respons positif dan memiliki relevansi kontekstual sebagai pintu masuk untuk menghubungkan rehabilitasi mangrove dengan peluang ekonomi masyarakat pesisir. Output yang dapat didokumentasikan meliputi tersampainya materi dan demonstrasi teknologi, total kehadiran 100 peserta pada lima titik pertemuan, dengan populasi sasaran kelembagaan sebanyak 160 anggota KTH, serta teridentifikasinya kebutuhan teknis dan kelembagaan spesifik lokasi, termasuk pembagian peran, pengawasan, pemanfaatan ruang, dan akses pasar. Pada sesi Pemongkong, peserta juga mencakup perangkat desa dan staf Resort Jerowaru sehingga angka kehadiran tidak seluruhnya merepresentasikan anggota KTH. Karena kegiatan tidak menggunakan pre-test/post-test maupun pemantauan pascakegiatan, artikel ini tidak menyimpulkan bahwa silvofishery telah terbukti efektif meningkatkan kapasitas atau kelembagaan kelompok. Temuan yang tersedia merupakan outcome awal bersifat kualitatif dan menjadi dasar bagi pendampingan serta evaluasi lanjutan.

SARAN

Secara praktis, BPDAS Dodokan Moyosari bersama KPH dan pemerintah desa disarankan melanjutkan pendampingan secara periodik, memfasilitasi pembagian peran dan aturan kerja kelompok, memperkuat mekanisme pengawasan, serta menghubungkan kelompok dengan akses benih, sarana budidaya, dan pasar. Perguruan tinggi dapat mendukung melalui demplot silvofishery adaptif, pendampingan teknis, dan penyusunan modul yang dapat digunakan kelompok secara mandiri.

Untuk kegiatan dan penelitian lanjutan, evaluasi perlu dirancang sejak awal dengan pre-test dan post-test yang menggunakan indikator pengetahuan, sikap, dan kesiapan adopsi; pencatatan jumlah peserta per KTH; serta pemantauan 3 hingga 6 bulan setelah kegiatan terhadap adopsi teknologi, kejelasan pembagian peran, frekuensi pertemuan kelompok, keberadaan aturan atau kesepakatan internal, partisipasi pemeliharaan mangrove, dan perubahan pendapatan dari usaha silvofishery. Desain tersebut akan memungkinkan pengujian efektivitas program secara lebih kuat dan membedakan secara jelas output, outcome, dan dampak.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis pertama menyampaikan terima kasih kepada Dekan Fakultas Pertanian Universitas Mataram atas dukungan penugasan melalui Surat Tugas Nomor: 1320/UN18.F4/KP/2026, dan Nomor: 1321/UN18.F4/KP/2026 sebagai narasumber dalam kegiatan ini, serta kepada seluruh anggota kelompok tani hutan, perangkat desa, dan staf resort/KPH di Kabupaten Sumbawa dan Lombok Timur atas partisipasi aktif selama kegiatan berlangsung. Selain itu, Tim Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada program Penguatan Kelembagaan Mangrove FOLU Net Sink FC-01 Tahun 2026 melalui BPDAS Dodokan Moyosari atas pembiayaan kegiatan untuk pelaksanaan program.

DAFTAR PUSTAKA

- BPDAS Dodokan Moyosari. (2026). *Laporan Pengembangan Kelembagaan Mangrove Tahun 2026, FOLU NET SINK-01 2026*. (Tidak Dipublikasi)
- Cuenca-Ocay, G. (2024). Mangrove ecosystems' role in climate change mitigation. *Davao Research Journal*, 12(2). <https://doi.org/10.59120/drj.v12i2.168>
- Daulay, A. P., Sari, R., Simanjuntak, T. M., & Sinulingga, R. (2024). Penentuan Model Silvofishery Berkelanjutan sebagai Optimalisasi Rehabilitasi Mangrove dalam Meningkatkan Produktivitas Hasil Laut di Desa Nelayan Kecamatan Medan Belawan. *Jurnal Akuatiklestari*, 8(1). <https://doi.org/10.31629/akuatiklestari.v8i1.7224>
- Eddy, S., Rasyid Ridho, M., Iskandar, I., & Mulyana, A. (2016). Community-based mangrove forests conservation for sustainable fisheries. *Jurnal Silvikultur Tropika*, 07(3).
- Friess, D. A., Adams, J., Andradi-Brown, D. A., Bhargava, R., Carrasco, G., Dahdouh-Guebas, F., Heck, N., Herr, D., Kodikara, K. A. S., Michie, L., Shribman, Z. I., Slobodian, L., Su, J., Taira, D., Uddin, M. M., & Wodehouse, D. (2024). Mangrove forests: Their status, threats, conservation and restoration. In *Treatise on Estuarine and Coastal Science, Second Edition: Seven Volume Set*. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-90798-9.00031-7>
- Harefa, M. S., Nasution, Z., Mulya, M. B., & Maksum, A. (2022). Mangrove species diversity and carbon stock in silvofishery ponds in Deli Serdang District, North Sumatra, Indonesia. In *Biodiversitas* (Vol. 23, Number 2, pp. 655–662). <https://doi.org/10.13057/biodiv/d230206>
- Hilmi, E., Nugroho, S., & Sudiana, E. (2021). Empang Parit as Silvofishery Model to Support Conserving Mangrove and Increasing Economic Benefit of Social Community. *Omni-Akuatika*, 17(2). <https://doi.org/10.20884/1.oa.2021.17.2.817>
- Imburi, C. S., Angrianto, R., Tanur, E. A., Widodo, I., & Sitompul, G. A. (2024). Peran Hutan Mangrove dalam Menanggulangi Dampak Perubahan Iklim di Wilayah Pesisir Indonesia. *Jurnal Geosains West Science*, 2(03). <https://doi.org/10.58812/jgws.v2i03.1678>

- Keenan, C. P., Davie, P. J. F., & Mann, D. L. (1998). A revision of the genus *Scylla* de Haan, 1833 (Crustacea: Decapoda: Brachyura: Portunidae). *Raffles Bulletin of Zoology*, 46(1).
- Khan, W. R., Mohamad, A. L., & Ibrahim, F. H. (2025). Biodiversity, Health, and Ecosystem Services of Mangroves. In *Forests* (Vol. 16, Number 8). <https://doi.org/10.3390/f16081278>
- Marpaung, S. S. M., Yunasfi, & Basyuni, M. (2022). Pengelolaan Hutan Mangrove Berbasis Silvofishery di Kecamatan Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 6(2).
- McSherry, M., Davis, R. P., Andradi-Brown, D. A., Ahmadia, G. N., Van Kempen, M., & Wingard Brian, S. (2023). Integrated mangrove aquaculture: The sustainable choice for mangroves and aquaculture? *Frontiers in Forests and Global Change*, 6. <https://doi.org/10.3389/ffgc.2023.1094306>
- Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2022). Keputusan Nomor SK.168/MENLHK/PKTL/PLA.1/2/2022 tentang Indonesia's Forestry And Other Land Use (FOLU) Net Sink 2030 Untuk Pengendalian Perubahan Iklim. *Kementerian Lingkungan Hidup Dan Kehutanan*.
- Mukhlis, A., Dwi Hari Setyono, B., & Damar Jaya, I. K. (2022). Program Pendampingan Masyarakat Pada Budidaya Kepiting Bakau (*Scylla* Spp.) Metode Pagar Bambu Tancap Kombinasi Jaring Pada Lahan Mangrove di Desa Sekaroh Kabupaten Lombok Timur Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 5(2), 283–289. <https://doi.org/10.29303/jpmppi.v5i2.1811>
- Musa, M., Mahmudi, M., Arsad, S., & Buwono, N. R. (2020). Feasibility study and potential of pond as silvofishery in coastal area: Local case study in Situbondo Indonesia. *Regional Studies in Marine Science*, 33. <https://doi.org/10.1016/j.rsma.2019.100971>
- Pham, H. T., Nguyen, T. H. H., & Mai, S. T. (2021). Ecological Valuation and Ecosystem Services of Mangroves. In *Mangroves: Ecology, Biodiversity and Management*. https://doi.org/10.1007/978-981-16-2494-0_19
- Pratama, A. J. G., & Chofyan, I. (2023). Pengembangan Tambak dengan Sistem Silvofishery di Kawasan Hutan Mangrove Waledan Indah Kecamatan Cantigi Kabupaten Indramayu. *Bandung Conference Series: Urban & Regional Planning*, 3(2). <https://doi.org/10.29313/bcsurp.v3i2.7774>
- President Republic of Indonesia. (2021). Peraturan Presiden Nomor 98 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Nilai Ekonomi Karbon untuk Pencapaian Target Kontribusi yang Ditetapkan Secara Nasional dan Pengendalian Emisi Gas Rumah Kaca dalam Pembangunan Nasional. In *Database Peraturan BPK*.
- Puspitasari, L., Rustam, R., Adawiyah, R., Iqbal, M., Prayoga, C., Bawan, D. P., & Nastiar, A. A. (2025). Konservasi mangrove untuk ketahanan ekosistem dan ekonomi pesisir. *RESONA : Jurnal Ilmiah Pengabdian Masyarakat*, 9(1). <https://doi.org/10.35906/resona.v9i1.2506>
- Saputro, C. (2020). *Silvofishery, Alternatif Pelestarian Hutan Mangrove - Mongabay.co.id : Mongabay.co.id*. MONGABAY.
- Suyono, & Fithor, A. (2025). Innovative silvofishery model in restored mangrove forests: A 10-year assessment. In *Heliyon* (Vol. 11, Number 2). cell.com. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2025.e42043>