

## Integrasi Konservasi dan Ekonomi: Pembuatan Kolam *Silvofishery* Kepiting Bakau Bersama Pokmaswas Bina Lestari di Ekowisata Mangrove Lembung

Akhmad Farid<sup>1</sup>, Meria Zakiyah Alfisuma<sup>2</sup>, Mertiara Ratih Terry Laksani<sup>3</sup>, Dinda Shafa Adzania Adelweis<sup>4</sup>, Firman Hidayat<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup>Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Trunojoyo Madura, Bangkalan, Indonesia

Email: <sup>1</sup>akhmadfarid@trunojoyo.ac.id, <sup>2</sup>meria.alfisuma@trunojoyo.ac.id,

<sup>3</sup>mertiara.laksani@trunojoyo.ac.id, <sup>4</sup>220351100009@student.trunojoyo.ac.id,

<sup>5</sup>220351100027@student.trunojoyo.ac.id

### Abstract

This community service activity aims to integrate environmental conservation and coastal community economic empowerment through the implementation of a mangrove crab silvofishery system at Lembung Mangrove Ecotourism, Galis Subdistrict, Pamekasan Regency. The program is carried out in collaboration with Pokmaswas Bina Lestari as the main partner in managing the activities. The implementation methods include socializing the concept of silvofishery and participatory pond construction using local materials such as bamboo, gedek, and waring. Evaluations were conducted on the strength of the pond structure, the effectiveness of water circulation, and the increase in community understanding of conservation. The results of the activity showed increased participation of Pokmaswas Bina Lestari in ecotourism management and the formation of an environmentally friendly and economically productive mangrove crab farming model. This activity not only provided direct economic benefits to the community but also strengthened the ecological function of mangrove forests as a buffer for coastal ecosystems. This silvofishery model has the potential to be replicated in other coastal areas as an effort to develop sustainable conservation-based ecotourism.

**Keywords:** Silvofishery, Mangrove Crab, Pokmaswas Bina Lestari, Conservation, Mangrove Ecotourism.

### Abstrak

Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan mengintegrasikan aspek konservasi lingkungan dan pemberdayaan ekonomi masyarakat pesisir melalui penerapan sistem *silvofishery* kepiting bakau di Ekowisata Mangrove Lembung, Kecamatan Galis, Kabupaten Pamekasan. Program dilaksanakan bersama Pokmaswas Bina Lestari sebagai mitra utama dalam pengelolaan kegiatan. Metode pengabdian dengan *Participatory Action Research* yang meliputi sosialisasi konsep *silvofishery* serta pembangunan kolam secara partisipatif menggunakan bahan lokal seperti bambu, gedek, dan waring. Evaluasi dilakukan terhadap kekuatan struktur kolam, efektivitas sirkulasi air, serta peningkatan pemahaman konservasi masyarakat. Hasil kegiatan menunjukkan meningkatnya partisipasi Pokmaswas Bina Lestari dalam pengelolaan ekowisata dan terbentuknya model budidaya kepiting bakau yang ramah lingkungan serta produktif secara ekonomi. Kegiatan ini tidak hanya memberikan manfaat ekonomi langsung bagi masyarakat, tetapi juga memperkuat fungsi ekologis hutan mangrove sebagai penyangga ekosistem pesisir. Model *silvofishery* ini berpotensi direplikasi di kawasan pesisir lain sebagai upaya pengembangan ekowisata berbasis konservasi yang berkelanjutan.

**Kata Kunci:** Silvofishery, Kepiting Bakau, Pokmaswas Bina Lestari, Konservasi, Ekowisata Mangrove.

### A. PENDAHULUAN

Ekosistem mangrove merupakan salah satu penopang utama keseimbangan lingkungan pesisir yang memiliki fungsi ekologis, ekonomis, dan sosial yang penting bagi masyarakat sekitar (Chandra et al., 2024). Menurut Harefa et al. (2023), vegetasi mangrove berperan dalam melindungi garis pantai dari abrasi, menahan intrusi air laut, serta menjadi habitat bagi berbagai biota perairan yang bernilai ekonomi tinggi. Selain itu, mangrove juga memiliki fungsi penting dalam penyerapan karbon dan menjaga kualitas perairan

pesisir agar tetap produktif bagi kehidupan laut (Subekti dan Srihadiono, 2023). Namun demikian, kerusakan hutan mangrove di Indonesia terus meningkat akibat alih fungsi lahan menjadi tambak, pemukiman, serta penebangan yang tidak terkendali. Kondisi ini berdampak pada menurunnya daya dukung lingkungan pesisir serta berimplikasi terhadap penurunan hasil tangkapan nelayan dan kesejahteraan masyarakat (Rinika et al., 2023). Oleh karena itu, diperlukan suatu model pengelolaan pesisir yang mampu menyeimbangkan antara konservasi ekosistem dan kebutuhan ekonomi masyarakat.

Salah satu pendekatan yang dapat menjawab tantangan tersebut adalah sistem *silvofishery*, yaitu integrasi antara budidaya perikanan dan pelestarian hutan mangrove. *Silvofishery* bukan sekadar metode budidaya, tetapi merupakan bentuk rekayasa ekologis yang menggabungkan fungsi ekosistem alami dengan aktivitas ekonomi produktif masyarakat. Pendekatan ini memungkinkan terjadinya fungsi ekologis mangrove sambil menyediakan sumber pendapatan berkelanjutan bagi masyarakat pesisir (Wulandari et al., 2023). Keberhasilan penerapan *silvofishery* di berbagai daerah seperti Sulawesi Selatan dan Kalimantan Barat membuktikan bahwa sistem ini mampu meningkatkan produktivitas lahan pesisir tanpa merusak keseimbangan ekologis (Arfan et al., 2023).

Namun, penerapan sistem *silvofishery* di kawasan ekosistem mangrove menghadapi sejumlah tantangan teknis yang perlu dipertimbangkan. Dinamika pasang surut menyebabkan fluktuasi salinitas dan sirkulasi air yang kompleks, sehingga memerlukan desain kolam yang adaptif. Selain itu, keterbatasan lahan di sekitar ekowisata dan ketersediaan bahan konstruksi ramah lingkungan juga menjadi kendala dalam pengembangan model kolam budidaya. Oleh sebab itu, pengembangan sistem *silvofishery* yang tepat memerlukan inovasi dalam desain kolam yang efisien, kuat terhadap perubahan pasang surut, namun tetap menggunakan bahan alami seperti bambu, gedek, dan waring yang mudah diperoleh secara lokal.

Kawasan Ekowisata Mangrove Lembung di Kecamatan Galis, Kabupaten Pamekasan, merupakan salah satu wilayah dengan potensi besar untuk pengembangan model *silvofishery* berbasis ekowisata. Kawasan ini tidak hanya memiliki keanekaragaman hayati mangrove yang tinggi, tetapi juga telah berkembang sebagai destinasi wisata edukatif berbasis lingkungan (Yulianto et al., 2022). Meski demikian, potensi ekonomi kawasan ini belum dimanfaatkan secara optimal, terutama dalam pengembangan usaha produktif yang berwawasan ekologis. Melalui kolaborasi dengan Pokmaswas Bina Lestari, kegiatan pengembangan kolam *silvofishery* kepiting bakau menjadi langkah strategis untuk memperkuat sinergi antara konservasi lingkungan dan ekonomi masyarakat lokal. Kepiting bakau merupakan salah satu komoditas perikanan bernilai ekonomi tinggi yang hidup di kawasan hutan mangrove dan memiliki permintaan pasar yang stabil (Fediansyah et al., 2022).

Dengan demikian, kegiatan ini dirancang untuk menghadirkan model budidaya perikanan yang ramah lingkungan sekaligus mendukung kegiatan wisata edukatif. Melalui pendekatan partisipatif (Alfisuma et al., 2025), masyarakat didorong untuk berperan aktif mulai dari tahap perencanaan, pembuatan kolam, hingga pengelolaan hasil. Pendekatan ini diharapkan menumbuhkan rasa memiliki, tanggung jawab kolektif, serta meningkatkan kapasitas Pokmaswas Bina Lestari dalam mengelola ekowisata berbasis konservasi yang produktif dan berkelanjutan. Selain memberikan manfaat ekonomi, model ini juga berperan sebagai sarana pembelajaran lingkungan bagi pengunjung dan masyarakat sekitar. Keberhasilan program diharapkan dapat menjadi contoh replikasi bagi wilayah pesisir lainnya yang menghadapi tantangan serupa terkait degradasi mangrove dan rendahnya kesejahteraan masyarakat. Dengan demikian, penerapan *silvofishery* di kawasan Ekowisata Mangrove Lembung menjadi bentuk nyata dari integrasi konservasi lingkungan, rekayasa ekologis, dan pemberdayaan ekonomi masyarakat pesisir secara harmonis dan berkelanjutan.

## B. PELAKSAAN DAN METODE

Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan bersama Pokmaswas Bina Lestari di kawasan Ekowisata Mangrove Lembung, Desa Lembung, Kecamatan Galis, Kabupaten Pamekasan. Pendekatan yang digunakan dalam kegiatan ini berfokus pada rekayasa ekologis (Hermanto, et al (2014) yang menggabungkan prinsip konservasi hutan mangrove dengan pengembangan kegiatan ekonomi produktif masyarakat. Fokus kegiatan diarahkan pada perancangan dan penerapan model kolam *silvofishery* kepiting bakau yang adaptif terhadap kondisi lingkungan pesisir dan mendukung kegiatan wisata edukatif.

Pendekatan ini dikembangkan dengan mempertimbangkan tantangan teknis di ekosistem mangrove, seperti fluktuasi pasang surut, keterbatasan lahan datar, dan ketersediaan bahan konstruksi yang tahan terhadap air laut. Oleh karena itu, kegiatan ini menitikberatkan pada desain kolam yang efisien, ramah lingkungan, dan mudah direplikasi menggunakan material lokal yang tersedia di sekitar lokasi.

Pelaksanaan kegiatan ini secara garis besar terdiri atas dua tahap utama, yaitu sosialisasi serta evaluasi. Dalam pengabdian ini sosialisasi yang dilakukan dengan memberikan konsep *silvofishery* dan desain kolam serta, kegiatan ini dilanjutkan dengan pembangunan dan evaluasi kolam *silvofishery* bersama mitra Pokmaswas Bina Lestari Secara lebih rinci, tahapan kegiatan meliputi persiapan, pelaksanaan, serta evaluasi dan pelaporan (Hafiludin et al., (2025); Susyowati, E. & Alfisuma M.Z., (2023).

### 1. Tahap Persiapan

Kegiatan diawali dengan pembentukan panitia kerja dan pengajuan pendanaan melalui proposal kegiatan. Tim melakukan survei awal untuk menilai kondisi ekologis dan biofisik kawasan, termasuk tingkat salinitas, kedalaman pasang surut, serta kerapatan vegetasi mangrove di area calon kolam. Hasil survei digunakan sebagai dasar dalam merancang kolam budidaya yang sesuai dengan karakteristik lahan.

### 2. Tahap Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan dibagi menjadi dua skema kegiatan utama, yaitu sosialisasi teknis dan pembangunan kolam *silvofishery*.

#### a. Sosialisasi Teknis

Sosialisasi dilakukan untuk meningkatkan pemahaman mitra terkait prinsip dasar *silvofishery* dan manfaat ekologisnya. Dalam kegiatan ini, masyarakat Pokmaswas Bina Lestari diperkenalkan dengan konsep integrasi antara budidaya kepiting bakau dan pelestarian mangrove sebagai sistem yang saling mendukung keberlanjutan lingkungan dan ekonomi.

#### b. Desain dan Pembangunan Kolam

Pembangunan kolam dilakukan melalui pendekatan rekayasa ekologis berbasis sumber daya lokal. Kolam *silvofishery* dirancang berbentuk persegi panjang dengan dimensi panjang 6 meter, lebar 3 meter, dan kedalaman 2 meter. Rasio luas kolam terhadap total kawasan mangrove ditetapkan sebesar 1 : 1.444,444, diperoleh dari hasil perhitungan konversi luas kolam ke dalam hektar dibandingkan dengan total luas hutan mangrove sebesar 43 hektar. Rasio ini menunjukkan bahwa kegiatan budidaya dilakukan dalam skala kecil sehingga tidak mengganggu keseimbangan ekologis mangrove.

Material utama yang digunakan dalam pembangunan kolam meliputi bambu, gedek (anyaman bambu), dan waring (jaring plastik). Pemilihan material lokal ini mempertimbangkan aspek teknis dan ekonomis, yaitu:

1. Bambu berfungsi sebagai struktur utama rangka kolam karena memiliki ketahanan terhadap air laut, kekuatan yang baik, serta biaya terjangkau. Dengan perawatan yang memadai, umur pakai bambu dapat mencapai ±5 tahun.
2. Gedek digunakan sebagai dinding bawah kolam untuk menahan ombak kecil dan menyaring sampah atau sedimen yang terbawa arus laut.
3. Waring dipasang pada bagian dalam kolam untuk mencegah kepiting keluar serta memperkuat dinding kolam agar tahan terhadap tekanan air.

Struktur kolam dibuat dengan rangka bambu rangkap guna meningkatkan stabilitas terhadap perubahan elevasi air saat pasang surut. Mekanisme sirkulasi air dirancang secara alami melalui dua saluran, yaitu inlet dan outlet. Saat pasang, air laut masuk melalui saluran inlet yang dilengkapi penyaring bambu, sedangkan saat surut air keluar melalui outlet secara gravitasi. Sirkulasi air ini berlangsung secara alami dua kali dalam sehari (siang dan malam), memastikan pergantian air yang optimal tanpa memerlukan pompa buatan. Desain ini sekaligus menjaga kualitas air dan meningkatkan kandungan oksigen terlarut untuk menunjang pertumbuhan kepiting bakau.

### 3. Tahap Evaluasi dan Pelaporan

Tahap evaluasi dilakukan untuk menilai efektivitas teknis desain kolam serta tingkat partisipasi dan pemahaman masyarakat. Evaluasi teknis mencakup uji kekuatan struktur kolam terhadap tekanan air pasang, efektivitas sirkulasi air, serta kelangsungan hidup kepiting bakau selama masa pemeliharaan. Sementara itu, evaluasi sosial dilakukan melalui diskusi dan wawancara dengan anggota Pokmaswas Bina Lestari untuk mengetahui peningkatan pemahaman mereka terhadap sistem *silvofishery*, kesadaran konservasi, dan kemampuan teknis pengelolaan kolam.

## C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat bersama mitra Pokmaswas Bina Lestari dilaksanakan di kawasan Ekowisata Mangrove Lembung, Desa Lembung, Kecamatan Galis, Kabupaten Pamekasan, Jawa Timur. Tahapan kegiatan dimulai pada Agustus–September 2025 dengan koordinasi bersama mitra untuk mengidentifikasi tantangan utama seperti keterbatasan lahan, kondisi pasang surut, dan kebutuhan material lokal yang kuat namun ekonomis. Permasalahan tersebut menjadi dasar pengembangan model kolam *silvofishery* kepiting bakau berbasis rekayasa ekologis yang menyeimbangkan fungsi konservasi dan produktivitas ekonomi.

### Tahapan Kegiatan Pengabdian

Kegiatan dilaksanakan melalui empat tahap utama, yaitu:

- a. Sosialisasi pembuatan kolam *silvofishery*,
- b. Penyiapan bahan dan peralatan,
- c. Pemotongan dan pembentukan bahan, dan
- d. Pemasangan struktur kolam serta pembuatan jembatan.
- e. Evaluasi

### Tahap Sosialisasi

Tahap sosialisasi dilaksanakan bersama anggota Pokmaswas Bina Lestari untuk memperkenalkan prinsip dasar *silvofishery* sebagai integrasi antara konservasi mangrove dan ekonomi produktif. Melalui sosialisasi, tim pelaksana memperkenalkan prinsip dasar *silvofishery*, manfaat ekologis penanaman mangrove, serta sketsa desain pembuatan kolam. Susilo *et al* (2018) menyatakan bahwa penerapan *silvofishery* dapat meningkatkan produktivitas dan pendapatan petani tambak, yang juga berkontribusi pada keberlanjutan sumber daya. Kegiatan ini juga berfungsi sebagai pelatihan teknis bagi masyarakat lokal untuk memahami aspek desain, bahan, dan mekanisme kerja kolam berbasis rekayasa ekologis.



**Gambar 1.** Sosialisasi pembuatan kolam *silvofishery* bersama Pokmaswas Bina Lestari di Ekowisata Mangrove Lembung.

### Tahap Penyiapan Bahan

Pada tahap penyiapan bahan dan peralatan dimulai dengan pengumpulan bahan utama berupa bambu duri dan bambu buluh sebagai rangka utama kolam, gedek (anyaman bambu) sebagai dinding pembatas, serta tali nilon, paku bambu, dan alat pemotong seperti parang dan gergaji. Selain itu, disiapkan bahan tambahan seperti waring dan polibag untuk pelapis bagian dalam kolam guna mencegah kepiting keluar saat air pasang. Semua bahan dipilih dalam kondisi kering dan kuat untuk menjamin ketahanan struktur terhadap air asin dan kelembapan tinggi.



Gambar 2. Proses penyiapan bahan

#### Tahap Pemotongan dan Pembentukan Bahan

Pada tahap pemotongan dan pembuatan bahan, panjang bambu dipotong sesuai ukuran desain kolam dan dibelah menjadi dua bagian untuk memudahkan penyusunan rangka dasar. Gedek dibentuk sesuai ukuran sisi kolam dan dipasang secara horizontal. Pemotongan dan penjahitan waring di sesuaikan dengan ukuran.



Gambar 3. Pemotongan bambu dan gedek

#### Tahap Pemasangan Struktur Kolam dan Pembuatan Jembatan

Pada tahap pemasangan struktur kolam dan jembatan, rangka kolam disusun dengan sistem pasak menggunakan bambu di bagian sudut dan tengah sebagai tiang penyangga utama. Gedek dipasang di antara tiang bambu dan diikat kuat dengan tali nilon. Waring di pasang menempel pada gedek dan juga digunakan sebagai sekat pada setiap kotak kolam. Selanjutnya dilapisi polibag untuk mencegah kepiting bakau naik ke atas atau keluar kolam. Pembuatan jembatan dilakukan untuk memudahkan tim pengelola dalam memonitoring.



**Gambar 4.** pemasangan struktur kolam, serta pembuatan jembatan untuk akses monitoring dan perawatan.

Setelah kegiatan sosialisasi dan pembuatan kolam *silvofishery*, tahapan terakhir dalam kegiatan pengabdian kepada mitra Pokmaswas Bina Lestari ini adalah evaluasi dan pelaporan yang dilaksanakan pada bulan Oktober 2025. Tahap evaluasi dan pelaporan merupakan bagian penting dalam memastikan keberhasilan dan keberlanjutan kegiatan pembuatan kolam *silvofishery* kepiting bakau yang dilaksanakan bersama mitra Pokmaswas Bina Lestari Ekowisata Mangrove Lembung. Evaluasi dilakukan untuk menilai kualitas konstruksi kolam berbahan bambu dan gedek serta daya tahan terhadap pasang surut. Dari sisi ekologis, dilakukan observasi terhadap kondisi vegetasi mangrove di sekitar kolam dan dampaknya terhadap habitat biota air. Evaluasi sosial mencakup tingkat partisipasi Pokmaswas Bina Lestari dalam proses pembangunan serta peningkatan pemahaman masyarakat tentang konsep *silvofishery* dan konservasi lingkungan. Hasil evaluasi kemudian disusun dalam bentuk laporan kegiatan yang meliputi dokumentasi foto, data teknis kolam, serta rekomendasi pengembangan selanjutnya. Melalui proses evaluasi dan pelaporan yang transparan, kegiatan *silvofishery* diharapkan menjadi model pemberdayaan masyarakat pesisir yang berkelanjutan dan dapat direplikasi di kawasan ekowisata lainnya.

#### Evaluasi Desain Teknis Konstruksi Kolam

Kolam *silvofishery* dirancang dengan dimensi panjang 6 meter, lebar 3 meter, dan kedalaman 2 meter, disesuaikan dengan karakteristik pasang surut di kawasan mangrove. Rasio antara luas kolam dan luas area mangrove adalah 1 : 1.444.444, dengan total luasan mangrove sekitar 43 hektar, memastikan kegiatan budidaya tidak mengganggu fungsi ekologis hutan mangrove. Struktur kolam menggunakan rangka bambu dengan sistem ikatan rangkap (ganda) menggunakan tali nilon agar tahan terhadap tekanan air saat pasang. Dinding kolam menggunakan gedek (anyaman bambu) yang berfungsi menahan ombak kecil dan material hanyut, sedangkan waring (jaring hitam) dipasang di sisi dalam untuk mencegah kepiting keluar dan tetap memungkinkan sirkulasi air dua kali sehari mengikuti pasang surut alami.



**Gambar 5.** rangka bambu dengan sistem ikatan rangkap (ganda) menggunakan tali nilon

**Gambar 6.** Foto dinding dalam dengan lapisan waring**Gambar 7.** Foto dinding kolam menggunakan gedek ayaman bambu

Material lokal seperti bambu, gedek, dan waring dipilih berdasarkan ketahanan, biaya, dan ketersediaan. Ketiga material ini memiliki usia pakai hingga 5 tahun, tergantung perawatan, dan tahan terhadap salinitas tinggi serta kelembapan ekstrem. Foto lapangan menunjukkan detail sambungan waring dan bambu yang diikat menggunakan tali nilon biru. Sistem ini memberikan fleksibilitas dan kekuatan tambahan pada struktur.

### Evaluasi Ketahanan Struktur terhadap Pasang Surut

Hasil observasi menunjukkan bahwa struktur kolam bambu dan gedek memiliki ketahanan baik terhadap pasang surut ringan hingga sedang. Posisi kolam yang berada di antara vegetasi mangrove membantu meredam arus besar dan memberikan perlindungan alami. Ketinggian dinding kolam terbukti mampu menahan air saat pasang maksimum. Simpul ganda pada setiap sudut membuat struktur tetap stabil. Pada kondisi ekstrem seperti pasang tinggi, sambungan tali dan waring perlu diperiksa rutin untuk mencegah kendur atau robek.

### Evaluasi Efisiensi Material dan Biaya

Penggunaan material lokal memberikan keuntungan signifikan dari sisi efisiensi biaya dan sustainabilitas. Berdasarkan hasil survei dan pengamatan di lapangan, perbandingan biaya antara material lokal dan material konvensional disajikan pada Tabel 1 berikut:

**Tabel 1.** Perbandingan Biaya Material Konstruksi Kolam *Silvofishery*

Komponen/Material	Jenis Material Lokal	Biaya (Rp)	Jenis Material Konvensional	Biaya (Rp)
Dinding Kolam/Sekat	Anyaman Bambu (Gedek)	95.000	Kayu Keras (Jati)	150.000 – 200.000
Penopang Struktur Kolam	Bambu Duri	30.000	Beton Cor/Besi Tulang	250.000 – 400.000
Pagar/Pembatas Tambak	Bambu Buluh	17.000	Kayu Keras/Beton Panel	150.000 – 300.000

Jika diakumulasikan, total biaya pembuatan satu unit kolam menggunakan bahan lokal mencapai sekitar Rp 1.500.000–2.000.000, sedangkan menggunakan bahan konvensional dapat mencapai Rp 4.000.000–5.000.000. Dengan demikian, penghematan biaya mencapai 50–60%, menjadikan model *silvofishery* ini sangat efisien untuk diterapkan pada masyarakat pesisir dengan keterbatasan dana. Selain itu, material lokal mudah diperoleh di sekitar kawasan mangrove, sehingga mendukung ekonomi lokal dan mengurangi ketergantungan pada bahan industri.

### Evaluasi Kondisi Lingkungan dan Kualitas Air

Meskipun kegiatan budidaya kepiting belum dilakukan penuh, pengukuran awal terhadap parameter lingkungan menunjukkan kondisi perairan berada dalam kisaran ideal untuk budidaya kepiting bakau :

**Tabel 2.** Parameter Kualitas air

Parameter	Nilai Pengamatan	Kisaran Ideal Kepiting Bakau
Suhu Air	28–30°C	26–32°C
pH	7.5–8.0	7.0–8.5
Salinitas	25–30 ppt	15–35 ppt
Oksigen Terlarut (DO)	5–6 mg/L	>4 mg/L

Dari kondisi parameter air menunjukkan produktivitas alami tanpa indikasi pencemaran, dan vegetasi mangrove di sekitar kolam tetap tumbuh baik. Hal ini menandakan bahwa desain kolam tidak mengganggu ekosistem mangrove dan mendukung keseimbangan ekologis.

Hasil kegiatan ini menunjukkan bahwa penerapan model *silvofishery* berbasis rekayasa ekologis efektif mengintegrasikan aspek teknis, ekologis, dan sosial-ekonomi. Secara teknis, kombinasi bambu–gedek–waring terbukti memiliki stabilitas struktural dan efisiensi biaya yang tinggi. Secara sosial, kegiatan ini meningkatkan partisipasi aktif masyarakat dalam konservasi berbasis produktivitas ekonomi.

Pendekatan ini sejalan dengan konsep ecological engineering, yaitu penerapan prinsip rekayasa untuk mendukung kegiatan manusia dengan tetap menjaga fungsi ekosistem alami. Keunggulan model ini dibanding tambak konvensional adalah integrasi vegetasi mangrove sebagai biofilter alami yang mampu menyerap limbah organik dan menjaga kualitas air tetap stabil. Penelitian oleh Susilo et al. (2018) juga menunjukkan bahwa penerapan *silvofishery* dapat meningkatkan pendapatan petani tambak hingga 30%, sekaligus menjaga keberlanjutan sumber daya pesisir. Selain potensi ekonomi, model kolam ini juga mendukung pengembangan wisata edukatif berbasis konservasi, di mana wisatawan dapat belajar langsung mengenai budidaya kepiting ramah lingkungan di tengah ekosistem mangrove.

### Rekomendasi Penguatan

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa model kolam yang dirancang menggunakan bahan lokal ini mampu beradaptasi dengan kondisi pasang surut dan efektif menjaga stabilitas ekosistem mangrove. Selain itu, keterlibatan masyarakat dalam setiap tahap kegiatan memperkuat rasa kepemilikan, tanggung jawab kolektif, serta kapasitas teknis mereka dalam mengelola ekowisata berbasis konservasi. Dengan demikian, kegiatan pengabdian ini menghasilkan model kolam *silvofishery* kepiting bakau berbasis rekayasa ekologis yang fungsional, ramah lingkungan, dan ekonomis. Model ini dapat direplikasi di wilayah pesisir lain sebagai upaya pengembangan ekowisata berkelanjutan berbasis konservasi dan pemberdayaan masyarakat.

Beberapa rekomendasi teknis diberikan untuk memperkuat dan menjaga keberlanjutan konstruksi kolam *silvofishery*. Pertama, penambahan pengikat silang (diagonal) pada struktur bambu sangat disarankan untuk meningkatkan stabilitas terhadap tekanan lateral akibat arus dan pasang surut. Kedua, penggunaan tali nilon tebal atau kawat galvanis pada titik sambungan utama dapat memperpanjang usia struktur serta mencegah longgarnya ikatan karena paparan air laut. Ketiga, perlu dilakukan pemeliharaan mingguan, terutama setelah pasang tinggi, guna memastikan waring dan simpul tetap kencang serta tidak mengalami kerusakan. Keempat, penambahan sistem filter alami yang memanfaatkan akar mangrove dan substrat pasir juga penting untuk menjaga kualitas air kolam secara berkelanjutan, sekaligus memperkuat fungsi ekologis sistem *silvofishery*.

## D. PENUTUP

### Simpulan

Kegiatan pembuatan kolam *silvofishery* kepiting bakau di Ekowisata Mangrove Lembung berhasil meningkatkan kesadaran konservasi dan pemberdayaan ekonomi masyarakat melalui keterlibatan aktif Pokmaswas Bina Lestari. Pemanfaatan bahan lokal seperti bambu dan gedek membuktikan efisiensi biaya sekaligus mendukung keberlanjutan lingkungan. Program ini tidak hanya menghasilkan kolam produktif dan ramah lingkungan, tetapi juga memperkuat nilai edukatif ekowisata berbasis konservasi, sehingga berpotensi menjadi model replikasi pengelolaan pesisir berkelanjutan di wilayah lain.

### Saran

Diperlukan pelatihan berkelanjutan bagi Pokmaswas Bina Lestari terkait teknik budidaya dan pemasaran, serta dukungan pemerintah dan perguruan tinggi untuk memperluas dampak ekonomi dan konservasi program

### Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Trunojoyo Madura atas dukungan dan sponsor yang telah diberikan dalam pelaksanaan program Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) Membangun Desa di Desa Lembung Kecamatan Galis, Kabupaten Sumenep. Dukungan dari LPPM UTM telah menjadi pilar utama dalam keberhasilan program ini, yang bertujuan untuk memberikan kontribusi nyata kepada masyarakat melalui pengabdian mahasiswa. Semoga kolaborasi ini dapat terus berlanjut dan memberikan manfaat yang lebih luas bagi masyarakat, khususnya di bidang pengelolaan sumber daya perikanan yang ramah lingkungan.

Selain itu rasa terima kasih juga diberikan mitra POKMASWAS Bina Lestari yang senantiasa meluangkan waktunya untuk berpartisipasi dalam kegiatan sosialisasi ini. Kami juga berharap kerja sama ini dapat terus ditingkatkan di masa depan, sehingga bersama-sama kita dapat mewujudkan visi pendidikan yang berdampak dan berdaya guna.

## E. DAFTAR PUSTAKA

- Alfisuma, M. Z., Laksani, M. R. T., Cahya, I., & Syah, A. F. (2025). Enhancing Community Empowerment and Capacity Through Collaboration With The Fajar Laut Group in Padangdangan Sumenep. *Keris: Journal of Community Engagement*, 5(1), 81-92.
- Arfan, A., Muin, M. A., Hasriyanti, H., dan Yusuf, M. (2023). Silvofishery Ecopreneurship-Strategi Untuk Pengembangan Ekosistem Mangrove Sebagai Kawasan Budi Daya Berkelanjutan. *Jurnal Kebijakan Sosial Ekonomi Kelautan Dan Perikanan*, 13(1), 79-87.
- Chandra, A. B., Abida, I. W., Alfisuma, M. Z., & Zakiyah, F. (2024). Community Empowerment for the Society at Bringsang Village, Gili Genting in Utilizing Mangrove Coffee (*Rhizophore Stylosa*) Commodities. *Keris: Journal of Community Engagement*, 4(2), 129-138.
- Ferdiansyah, A., Ramadhan, H. A., Sofyan, S., Irjayanto, M. I., & Hidayah, I. A. (2022). Ecological aquaculture: Pengembangan budidaya kepiting bakau dengan sistem apartemen silvofishery di hutan mangrove Munjang Desa Kurau Barat dan aspek hukumnya. *Jurnal Besaoh*, 2(02), 107-126.
- Hafiludin, H., Chandra, A. B., Alfisuma, M. Z., & Pratiwi, W. S. W. (2025). Peningkatan nilai tambah produk perikanan pesisir dengan perbaikan kemasan dan pemasaran. *Jurnal Pembelajaran Pemberdayaan Masyarakat (JP2M)*, 6(3), 695-711.
- Harefa, M. S., Pasaribu, P., Alfatha, R. R., Benny, X., & Irfani, Y. (2023). Identifikasi Pemanfaatan Hutan Mangrove Oleh Masyarakat (Studi Kasus Kecamatan Teluk Mengkudu Kabupaten Serdang Bedagai): Indonesia. *Journal of Laguna Geography*, 2(1) : 9-15
- Hermanto, A., Mudjiono, G., & Afandhi, A. (2014). Penerapan PHT berbasis rekayasa ekologi terhadap wereng batang coklat Nilaparvata lugens Stål (Homoptera: Delphacidae) dan musuh alami pada pertanaman padi. *Jurnal HPT (Hama Penyakit Tumbuhan)*, 2(2), 79-86.

- Susylowati, E., & Alfisuma, M. Z. (2023). Pelatihan Tenses Bahasa Inggris Pada Siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP) Di Omah Sinau Pelangi Secara Daring. *Jurnal Dharma Jnana*, 3(1), 48-54.
- Rinika, Y., Ras, A. R., Yulianto, B. A., Widodo, P., & Saragih, H. J. R. (2023). Pemetaan Dampak Kerusakan Ekosistem Mangrove Terhadap Lingkungan Keamanan Maritim. *Equilibrium: Jurnal Pendidikan*, 11(2), 170-176.
- Subekti, S., dan Srihadiono, U. I. (2023). *Pemberdayaan Masyarakat Dalam Pengelolaan Mangrove Sebagai Upaya Silvofishery*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Susilo, H., Takahashi, Y., Sato, G., Nomura, H., Yabe, M. (2018). The Adoption of Silvofishery System to Restore Mangrove Ecosystems and Its Impact on Farmers' Income in Mahakam Delta, Indonesia. *Jurnal Fac.Agr.Kyushu university*, 63(2), 433 – 442.
- Wulandari, C., Hapsari, N. T. K., Putranto, D. W., dan Syahid, T. U. (2023). Potensi Ekosistem Mangrove untuk Mewujudkan Kawasan Pesisir Berkelanjutan di Desa Wedung, Kecamatan Wedung, Kabupaten Demak, Jawa Tengah. *Jurnal Pengabdian, Riset, Kreativitas, Inovasi, dan Teknologi Tepat Guna*, 1(2), 81-92.
- Yulianto, A. M., Wahyurini, E. T., & Hidayat, M. T. (2022). PENGEMBANGAN EKOWISATA MANGROVE LEMBUNG DALAM PENGUATAN SOSIAL EKONOMI MASYARAKAT DI DESA LEMBUNG KECAMATAN GALIS KABUPATEN PAMEKASAN. In *Seminar Nasional Sumber Daya Lokal (SEMNASDAL)* (Vol. 3, No. 1, pp. 100-108).