

Peremajaan Habitat Buatan Untuk Kerang Hijau Di Kelurahan Panggung Kota Tegal

Sri Mulyani¹, Heru Kurniawan Alamsyah*²

Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan Universitas Pancasakti Tegal;

Jln. Halmahera KM. 1 Kota Tegal

e-mail: srimulyani@upstegal.ac.id , herukurniawan@upstegal.ac.id

Abstrak

dikelola oleh Kelompok Sadar Wisata (Pokdarwis) masih stagnan , sehingga perlu dilakukan peremajaan habitat buatan kerang hijau yang ada di kawasan tersebut. Tujuan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah 1) meningkatkan hasil panen atau produktifitas kerang hijau pada habitat buatan di kawasan pantai Pantai Pulo Komodo Kota Tegal serta, 2)Meningkatkan kesadaran masyarakat Pantai Pulu Komodo dalam pemeliharaan habitat buatan kerang hijau. Metode kegiatan pengabdian adalah observasi langsung, Bentuk pelaksanaan kegiatan pengabdian 1) sosialisasi pemeliharaan habitat buatan serta 2) pelaksanaan peremajaan. Sosialisasi tentang pemeliharaan habitat buatan diberikan kepada mitra selain itu bersama dengan tim pengabdian, mitra melakukan peremajaan habitat buatan dengan jalan membuat rangka beton serta mengganti tali gantung yang putus. Hasil kegiatan pengabdian menunjukkan adanya peningkatan hasil tangkapan kerang hijau. Yang semula setiap minggu diperoleh antara 60 kg sampai dengan 70 kg , setelah dilakukan peremajaan dengan menambahkan tali gantung dan pemancangan tonggak baru, hasilnya meningkat sampai 100 kg setiap minggunya. Berdampak pada peningkatan pendapatan dari panen kerang hijau meningkat.

Kata kunci: Kerang-hijau, Peremajaan, Habitat-buatan

1. PENDAHULUAN

Kegiatan peremajaan habitat buatan Kerang Hijau di Kawasan Pantai Pulo Komodo Kota Tegal Kota Tegal perlu dilakukan mengingat , habitat buatan kerang hijau pertama kali di buat pada tahun 2017, sehingga banyak tali gantungan yang putus, hal ini berakibat pada produktifitas yang tidak berkembang. Pemeliharaan terhadap habitat buatan kerang hijau dapat dilakukan oleh mitra dengan cara membersihkan habitat secara teratur untuk penumpukan limbah. Kegiatan pengabdian ini bertujuan memberikan peningkatan kesadaran memelihara habitat buatan kerang hijau, meningkatkan produktifitas kerang hijau di habitat buatan dengan peremajaan[1].

Masyarakat di kawasan wisata pantai pulau Komodo Kelurahan Panggung Kota Tegal, merupakan masyarakat perikanan yang memiliki beragam kegiatan usaha, budidaya, penangkapan ikan, pengelolaan mangrove , mengelola area wisata , berdagang. Masyarakat di wilayah ini dalam upayanya mengembangkan usaha yang ditekuni, mereka membentuk kelompok kelopak usaha dan melakukan kemitraan dengan berbagai instansi maupun lembaga pendidikan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Pancasakti salah satu mitranya. Wilayah perairan pantai Pulo Komodo banyak bibit kerang hijau yang belum dimanfaatkan secara optimal.

Kerang hijau adalah organisme bercangkang dua yang hidup menetap dan pemakan suspensi. Kerang hijau memiliki cangkang biru-hitam memanjang. Cangkang berfungsi untuk melindungi tubuh kerang hijau. Kerang hijau memiliki dua lubang pada cangkangnya yang disebut sifon. Sifon ekshalan berfungsi sebagai tempat keluarnya air, sedangkan sifon inhalan berfungsi sebagai tempat memasukkan air 1) Bagian tubuhnya tersusun atas organ-organ seperti

jantung, mulut dan anus. Kerang muda bergerak menggunakan kaki seperti lidah yang terdiri dari jaringan otot yang dapat memanjang dan memendek, sedangkan saat dewasa kerang menggunakan kaki untuk menempelkan diri pada substrat[2].

Kerang hijau hidup pada perairan estuari, teluk dan daerah mangrove dengan substrat pasir lumpur serta salinitas yang tidak terlalu tinggi. Umumnya hidup menempel dan bergerombol pada dasar substrat yang keras, yaitu batu karang, kayu, bambu atau lumpur keras dengan bantuan bysus. Kerang hijau tergolong dalam organisme / hewan sesil yang hidup bergantung pada ketersediaan zooplankton, fitoplankton dan material yang kaya akan kandungan organik[3]. Dilihat dari cara makan, maka kerang hijau termasuk dalam kelompok suspension feeder, artinya untuk mendapatkan makanan, yaitu fitoplankton, detritus, diatom dan bahan organik lainnya yang tersuspensi dalam air adalah dengan cara menyaring air tersebut[4].

Mitra utama dalam kegiatan ini adalah Kelompok Usaha Bersama (KUB) Gulamah, Kelurahan Panggung, Kecamatan Tegal Timur, yang sebagian besar berprofesi sebagai nelayan, pedagang hasil laut, dan pelaku usaha kecil di sekitar pantai. Mitra memiliki ketergantungan tinggi pada sumber daya pesisir, ikan maupun tangkapan lain seperti kerang hijau. Secara kelembagaan, mitra memiliki struktur kelompok nelayan dan komunitas peduli lingkungan yang dapat menjadi penggerak utama dalam pelaksanaan program pengelolaan lingkungan. Mitra dalam kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah Masyarakat Pesisir Pantai Komodo yang berlokasi di Kelurahan Panggung, Kecamatan Tegal Timur, Kota Tegal, Jawa Tengah. Kawasan Pantai Komodo dikenal sebagai salah satu destinasi wisata pesisir yang memiliki potensi sumber daya perikanan tangkap sekaligus ekosistem mangrove yang dapat dikembangkan sebagai kawasan konservasi dan wisata edukasi.

Masyarakat mitra terdiri dari KUB Gulamah Pantai Komodo dengan jumlah anggota 20 orang, yang bergantung pada aktivitas perikanan tangkap sebagai sumber utama mata pencaharian. Sementara itu potensi Sumber daya perikanan kerang hijau di wilayah mitra sangat bagus, namun dalam memanfaatkan sumberdaya perairan, terutama kerang hijau masih belum optimal. Kegiatan pengabdian terdahulu di wilayah mitra telah di buat habitat buatan untuk kerang hijau, dengan tujuan agar masyarakat dalam mencari kerang hijau lebih mudah dan terfokus pada habitat buatan tersebut. Didalam melaksanakan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat, Tim Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Pancasakti Tegal telah menjalin kerjasama dengan Pemerintah Kelurahan Panggung diharapkan dapat membantu dalam pengelolaan lingkungan ekologi perairan pantai pulo Komodo yang memiliki habitat buatan agar lebih terpelihara.

Pada kegiatan PkM ini, difokuskan pada peremajaan habitat buatan untuk kerang hijau berbasis literasi ekosistem, karena pada kegiatan PkM sebelumnya telah ada habitat buatan untuk kerang hijau, permasalahan yang saat ini terjadi dan memerlukan adanya solusi adalah sebagai berikut:

- a) Masyarakat menyukai kerang hijau, dan sudah memiliki habitat buatan Kerang hijau yang diperoleh dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat beberapa tahun yang lalu, tetapi hasil panen nya menurun, sehingga mereka mencarinya di alam dengan cara gogoh, sehingga hasilnya tidak bisa dipastikan.
- b) Masyarakat tidak memiliki modal untuk membuat rangka bangunan untuk budidaya kerang hijau yang baru, sehingga berusaha meremajakan habitat buatan yang ada.

Berdasarkan hasil survei awal, disepakati dengan mitra untuk dilakukan peremajaan habitat buatan yang sudah ada. dengan pemasangan tali gantungan untuk kerang hijau dan pemasangan pancang cemara. Kegiatan ini dilakukan ketika air laut sedang surut, sehingga pemasangan tali dan pancang saat dilakukan dengan tepat. Sedangkan pembuatan habitat buatan dilakukan oleh kegiatan pengabdian kepada masyarakat dengan tim yang lain.

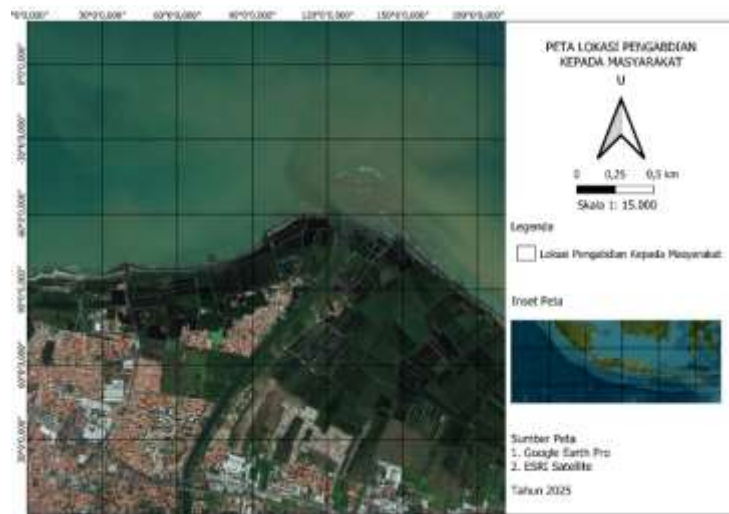
Tujuan kegiatan ini adalah (1) memberikan peningkatan kesadaran memelihara habitat buatan kerang hijau, (2) meningkatkan produktifitas kerang hijau di habitat buatan dengan peremajaan (3) selain itu masyarakat pantai pulo Komodo mampu mengelola lingkungan berbasis ekologi.

2. METODE

Metode pelaksanaan yang ditawarkan untuk mengatasi permasalahan mitra dalam kegiatan pengabdian masyarakat ini meliputi (1) Survei pendahuluan (2) Koordinasi dengan pihak terkait (3) Sosialisasi Kegiatan (4) Implementasi Kegiatan serta (5) Monitoring dan Evaluasi Kegiatan[5]. Adapun penjabaran metode pelaksanaan kegiatan sebagai berikut:

1. Suvei Pendahuluan

Pelaksanaan pengabdian masyarakat di Pantai Pulo Komodo, Kelurahan Panggung, Kecamatan Tegal Timur, diawali dengan kegiatan survei dan identifikasi masalah untuk mengetahui kondisi ekosistem habitat buatan untuk kerang hijau, serta pola pemanfaatan pesisir oleh masyarakat setempat. Tahap awal ini penting sebagai dasar perumusan program yang seimbang antara pemanfaatan dan konservasi, pengelolaan sumber daya perikanan harus memperhatikan pengelolaan dan keberlanjutan[5].



Gambar 2. Peta Lokasi Pengabdian Kepada Masyarakat

2. Koordinasi Pihak Terkait

Kegiatan tidak akan dapat berjalan dengan lancar tanpa adanya koordinasi dengan pihak-pihak yang mendukung kelancaran acara. Koordinasi dengan pihak terkait dilakukan dengan beberapa pihak antara lain Pemerintah Desa Kelurahan Panggung, Masyarakat Pantai Pulo Kodok, Kantor Cabang Dinas Kelautan dan Perikanan Jawa Tengah.

3. Sosialisasi dan Pendampingan Kegiatan

Kegiatan penyuluhan / sosialisasi dilakukan di lokasi pengabdian yaitu di Kawasan Pantai Pulo Komodo Kota Tegal. Peserta sosialisasi adalah anggota KUB Gulamah, yang selama ini memanfaatkan, mengelola kawasan pantai Pulo Komodo Kota Tegal. yang beranggotakan 20 orang penangkap ikan. Materi sosialisasi tentang habitat kerang hijau dan pengelolaan habitat kerang hijau berbasis literalisasi ekologi. Materi disusun dalam bentuk makalah dan diperbanyak sesuai jumlah peserta. Pre test dilakukan sebelum kegiatan penyuluhan/ sosialisasi. Setelah selesai dilakukan post test dengan soal yang sama, untuk mengetahui peningkatan pemahaman peserta terhadap materi yang diberikan[6].

Sosialisasi dilakukan dengan metode ceramah dan diskusi. Metode ceramah dilakukan untuk memaparkan materi dan memberikan pemahaman kepada para peserta. Selain itu digunakan metode diskusi dan tanya jawab. Setelah selesai dilakukan post test dengan soal yang sama, untuk mengetahui peningkatan pemahaman peserta terhadap materi yang diberikan.

4. Implementasi Kegiatan

Tahap berikutnya adalah implementasi program, yang mencakup kegiatan sosialisasi tentang kerang hijau, habitat buatan kerang hijau dan pengelolaannya. Sosialisasi dilanjutkan dengan pelaksanaan peremajaan habitat buatan dengan pemasangan tali gantungan untuk spat kerang hijau. Selanjutnya dilakukan monitoring pada pemanenan hasil kerang hijau, setelah 5 bulan.

Kegiatan peremajaan dilakukan langsung oleh mitra dan tim pengabdian. Pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini menggunakan pendekatan partisipatif dan kolaboratif dengan melibatkan kelompok nelayan, metode ini juga memperhatikan prinsip kemitraan konservasi, di mana masyarakat ditempatkan bukan hanya sebagai penerima manfaat tetapi juga sebagai aktor utama dalam menjaga kelestarian habitat buatan kerang hijau di wilayah pantai Pulo Komodo. Pendekatan ini relevan dengan konteks kawasan Pantai Komodo yang memiliki potensi ekologi kerang hijau dan peningkatan ekonomi, namun memiliki ancaman degradasi akibat aktivitas pesisir[7].

Kegiatan di mulai dengan membuat pancang beton baru yang di pasang di dekat habitat buatan yang sudah ada, selanjutnya dilakukan pembersihan limbah pada habitat buatan yang lama dan membersihkan nya dari limbah yang menempel. Mitra terlibat langsung dalam kegiatan ini.



Gambar 3. Kondisi habitat buatan Kerang Hijau



Gambar 4. Tali Selambar untuk Peremajaan



Gambar 5. Hasil pemasangan pancang Cemara

5. Monitoring dan Evaluasi Kegiatan

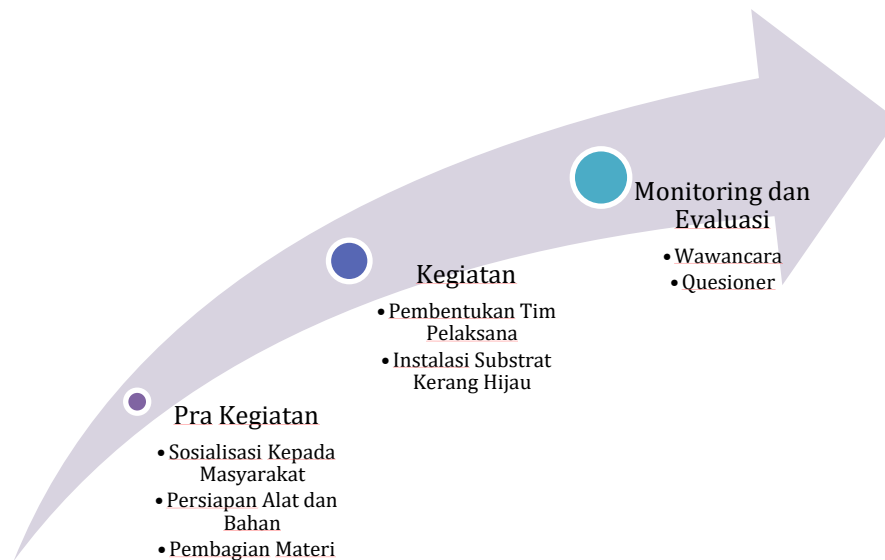
Setelah peremajaan dilakukan, maka dilanjutkan dengan monitoring dan evaluasi. Monitoring dilakukan setiap minggu, mulai bulan Juni 2025, pada 3 bulan pertama (April s/d Juni 2025) belum didapatkan hasil pada habitat baru, sedangkan pada habitat yang lama hasil panen kerang hijau mulai menunjukkan peningkatan. Dengan mendata hasil panen kerang hijau serta mengevaluasi permasalahan yang muncul pasca sosialisasi dan peremajaan untuk rencana kegiatan selanjutnya.

Tabel 1. Jadwal monitoring hasil tangkapan kerang hijau

Nomor	Tanggal	Petugas	Nomor	Tanggal	Petugas
1	4 September 2025	Heru, Dhika	5	2 Oktober 2025	Mulyani, Nila.
2	11 September 2025	Mulyani, Galuh	6	9 Oktober 2025	Galuh, Dhika
3	18 September 2025	Nila, Shifa	7	16 Oktober 2025	Shifa, Aldo
4	25 September 2025	Heru, Aldo	8	23 Oktober 2025	Heru, shifa

Monitoring dan evaluasi dilakukan secara berkala untuk mengetahui perkembangan (progress) hasil panen kerang hijau. Indikator keberhasilan kegiatan pengabdian kepada masyarakat adalah adanya pemanbahan hasil panen kerang hijau setelah peremajaan serta feed back positif dari masyarakat terkait peningkatan kesadaran dan keterlibatan dalam pengelolaan habitat buatan kerang hijau.

Pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini menggunakan pendekatan partisipatif dan kolaboratif dengan melibatkan kelompok nelayan, metode ini juga memperhatikan prinsip kemitraan konservasi [8], di mana masyarakat ditempatkan bukan hanya sebagai penerima manfaat tetapi juga sebagai aktor utama dalam menjaga kelestarian lingkungan wilayah pantai pulo Komodo. Pendekatan ini relevan dengan konteks kawasan Pantai Komodo yang memiliki potensi ekologi kerang hijau dan peningkatan ekonomi, namun memiliki ancaman degradasi akibat aktivitas pesisir.



Gambar 6. Prosedur Pelaksanaan Kegiatan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat bagi kelompok nelayan Gulamah di Pantai Komodo, Peremajaan Habitat Buatan untuk Kerang Hijau Berbasis Literasi Ekologi di Kelurahan Panggung Kota Tegal mendapat hasil yang cukup baik. Peserta berasal dari anggota Kelompok Gulamah di Pantai Komodo, Kelurahan Tegal Timur, Kota Tegal yang terdiri dari nelayan, penangkap ikan diperaian pantai utara Tegal.

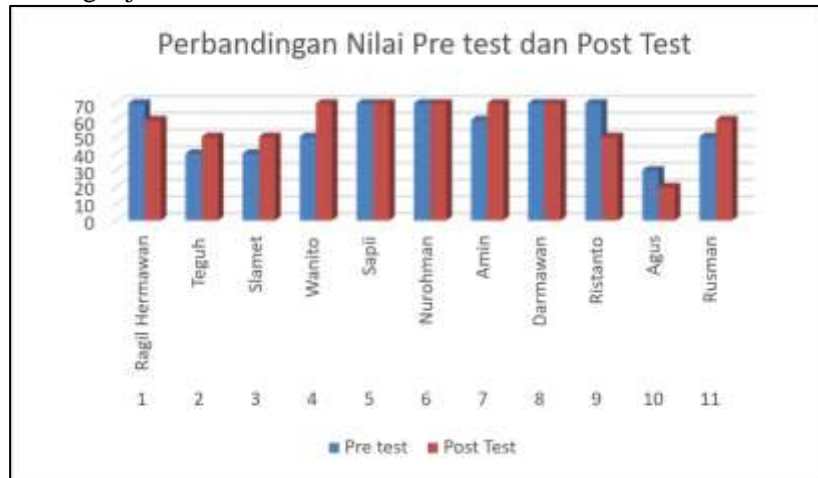
Masyarakat pesisir meningkatkan taraf hidup melalui peranan kelompok nelayan sebagai berikut: masyarakat pesisir aktif mengikuti kegiatan kelompok nelayan yang bermanfaat bagi pengembangan kualitas tangkapan hasil laut, melaksanakan kegiatan yang diadakan oleh pemerintah daerah dan memanfaatkan bantuan yang disalurkan secara berkelompok, anggota kelompok nelayan dapat melakukan pengembangan diri dengan bertukar pengalaman dan informasi antar sesama nelayan, saling memberikan bantuan dan dukungan apabila berada dalam kesulitan, disisi lain memiliki kesadaran akan pentingnya pendidikan putra-putrinya sehingga terus berupaya untuk meningkatkan taraf hidup[8].

Kegiatan pengabdian ini dibagi dalam dua kegiatan yaitu, sosialisasi dan peremajaan habitat buatan untuk kerang hijau. Kegiatan sosialisasi dilakukan pada waktu peserta tidak melaut, diarea wisata pantai Komodo, diarea terbuka. Kegiatan pengabdian melibatkan mahasiswa yang sedang melaksanakan kegiatan abdi masyarakat. Sosialisasi dilakukan dengan metode ceramah dan diskusi. Metode ceramah dilakukan untuk memaparkan materi dan memberikan pemahaman kepada para peserta. Selain itu digunakan metode diskusi dan tanya jawab untuk mengetahui tingkat pemahaman peserta dan kemampuan peserta untuk menganalisis.

Proses sosialisasi materi memegang peranan penting terhadap keberhasilan meningkatkan pengetahuan peserta. Proses sosialisasi yang dilakukan oleh tim pelaksana dengan peserta kegiatan merupakan penghubung yang bersifat dua arah antara pengetahuan yang dibutuhkan anggota kelompok Gulamah Pantai Komodo dengan pengalaman yang dimiliki oleh tim pelaksana. Materi yang diberikan pada saat sosialisasi habitat buatan kerang hijau dan pengelolaannya berbasis literasi ekologi.

Setelah sosialisasi dilakukan maka pelaksanaan kegiatan peremajaan habitat buatan dilaksanakan untuk memperbaiki dan meningkatkan produksi kerang hijau. Kegiatan peremajaan dilakukan dengan menambah tali gantungan dan memasang tonggak cemara dekat habitat buatan kerang yang baru dari kegiatan abdimas yang lain.

Kerang hijau (*Perna viridis*) adalah salah satu jenis kerang laut yang banyak ditemukan di perairan Indonesia. Hasil tangkapan kerang hijau dapat menjadi sumber pendapatan bagi masyarakat pesisir. Namun, hasil tangkapan yang berlebihan dapat menyebabkan penurunan populasi kerang hijau dan kerusakan ekosistem laut.



Gambar 7. Hasil Pre-test dan Post Test

Berdasarkan grafik perbandingan nilai pre-test dan post-test pada kegiatan eduminawisata peremajaan kerang hijau di Pantai Komodo Kota Tegal, terlihat adanya perubahan pemahaman peserta setelah penyampaian materi. Secara umum, nilai post-test menunjukkan kecenderungan meningkat dibandingkan pre-test pada sebagian besar peserta, terutama pada peserta dengan nilai awal sedang yang mengalami kenaikan cukup nyata. Beberapa peserta lainnya berada pada nilai tinggi sejak awal sehingga peningkatannya relatif kecil karena sudah memiliki pengetahuan dasar yang kuat. Namun, terdapat pula sebagian kecil peserta yang mengalami penurunan nilai pada post-test, yang mengindikasikan perlunya penguatan ulang materi atau pendampingan singkat agar pemahaman lebih merata. Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan program memberikan dampak positif, meskipun masih diperlukan strategi tindak lanjut untuk memastikan peningkatan pengetahuan terjadi secara konsisten pada semua peserta.

Hasil Tangkapan Sebelum Peremajaan Habitat:

Masyarakat pantai Pulo Komodo Kota Tegal, ketika musim kerang hijau siap panen , biasanya di akhir akhir tahun dan awal tahun, atau pada akhir musim Timur sampai awal musim Barat` Hasil tangkapan kerang hijau sebelum peremajaan habitat: 60-70 kg/minggu, hasil tangkapan ini menunjukkan bahwa populasi kerang hijau sudah mulai menurun akibat perburuan berlebihan dan kerusakan habitat.

Data hasil tangkapan sebelum peremajaan :



Gambar 7. Hasil Tangkapan Kerang Hijau Sebelum Peremajaan
Sumber : KUB Gulamah (2025)

Peremajaan habitat dapat dilakukan dengan cara:

- a) Penanaman rumput laut dan karang buatan untuk meningkatkan kualitas habitat kerang hijau. Sedangkan peremajaan habitat buatan dapat dilakukan dengan perbaikan tali gantung maupun pendirian pancang cemara atau beton didekat habitat buatan yang sudah ada[9].
- b) Pengawasan dan penegakan hukum untuk mencegah perburuan berlebihan dan polusi laut, di wilayah pantai komodo ini pun seringkali dipanen oleh orang luar daerah pantai
- c) Pendidikan dan pelatihan bagi masyarakat tentang pentingnya konservasi kerang hijau dan ekosistem laut[10]

Hasil Tangkapan Setelah Peremajaan Habitat:

Hasil tangkapan kerang hijau setelah peremajaan habitat mengalami peningkatan yaitu kurang lebih 100 kg tiap minggu, hasil tangkapan ini menunjukkan bahwa peremajaan habitat telah berhasil meningkatkan populasi kerang hijau dan hasil tangkapan.

Hasil tangkapan 3 bulan setelah peremajaan.



Gambar 7. Hasil Tangkapan Kerang Hijau Setelah Peremajaan
Sumber : KUB Gulamah (2025)

Analisis yang dapat disampaikan adalah, bahwa peningkatan hasil tangkapan kerang hijau sebesar 30-40 kg/minggu menunjukkan bahwa peremajaan habitat telah berhasil meningkatkan produktivitas ekosistem laut. Hasil tangkapan yang meningkat juga menunjukkan bahwa masyarakat pesisir dapat meningkatkan pendapatan mereka dari hasil tangkapan kerang hijau. Peremajaan habitat juga dapat membantu meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya konservasi kerang hijau dan ekosistem laut.

4. KESIMPULAN

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat di Pantai Komodo, Kota Tegal memberikan hasil yang nyata dan terukur. Melalui rangkaian sosialisasi, pelatihan, serta peremajaan habitat buatan kerang hijau, produktivitas atau hasil panen mitra mengalami peningkatan sekitar 30–40 kg per minggu. Dampak tersebut secara langsung berkontribusi pada peningkatan pendapatan mitra, karena dengan harga jual Rp 7.000 per kilogram, tambahan pendapatan yang diperoleh diperkirakan mencapai Rp 210.000 hingga Rp 280.000 setiap minggu.

5. SARAN

Sebagai tindak lanjut dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat, disarankan agar dilakukan pendampingan secara berkelanjutan guna memastikan keterampilan yang diperoleh masyarakat dapat terus diterapkan dalam pengelolaan sumber daya pesisir. Terutama habitat buatan untuk kerang hijau. Partisipasi aktif mahasiswa dan akademisi dalam kegiatan riset dan pengabdian di kawasan Pantai Komodo diharapkan dapat terus dilanjutkan, sehingga transfer ilmu pengetahuan dan teknologi dapat berjalan optimal dan memberi dampak nyata bagi peningkatan kesejahteraan masyarakat pesisir.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Kepala LPPM Universitas Pancasakti Tegal, seluruh mitra kerja yang telah berpartisipasi dan mendukung terlaksananya kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini. Penghargaan yang setinggi-tingginya ditujukan kepada Pemerintah Kelurahan Panggung, kelompok nelayan Pantai Komodo, KUB Gulamah yang telah memberikan waktu, tenaga, dan komitmennya dalam setiap tahapan kegiatan. Terima kasih juga disampaikan kepada pemerintah daerah Kelurahan Panggung Kota Tegal yang telah mendukung kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Sagita, R. Kurnia, and S. Sulistiono, "BUDIDAYA KERANG HIJAU (*Perna viridis* L.) DENGAN METODE DAN KEPADATAN BERBEDA DI PERAIRAN PESISIR KUALA LANGSA, ACEH," *J. Ris. Akuakultur*, vol. 12, no. 1, pp. 57–68, 2017, doi: 10.15578/jra.12.1.2017.57-68.
- [2] C. K. Yap and K. A. Al-Mutairi, "Byssus of Green-Lipped Mussel *Perna viridis* as a Biomonitoring Biopolymer for Zinc Pollution in Coastal Waters," *Biology (Basel)*, vol. 12, no. 4, p. 523, 2023, doi: 10.3390/biology12040523.
- [3] M. Asaduzzaman *et al.*, "Reproductive Biology and Ecology of the Green Mussel *Perna viridis*: A Multidisciplinary Approach," *Biology (Basel)*, vol. 8, no. 4, p. 88, 2019, doi: 10.3390/biology8040088.
- [4] E. Erlania and I. N. Radiarta, "PERBEDAAN SIKLUS TANAM BUDIDAYA RUMPUT LAUT, *Kappaphycus alvarezii*, TERHADAP VARIABILITAS TINGKAT SERAPAN KARBON," *J. Ris. Akuakultur*, vol. 9, no. 1, p. 111, 2014, doi: 10.15578/jra.9.1.2014.111-124.

- [5] H. K. Alamsyah, "Aplikasi Bamboo Submerged Breakwater Berbasis Literasi Kelautan Untuk Mengurangi Abrasi Di Pantai Pulau Kodok Kota Tegal," *J. Pengabd. Masy. Progresif Humanis Brainstorming*, vol. 8, no. 1, pp. 163–170, 2025, doi: 10.30591/japhb.v8i1.7553.
- [6] G. C. Davis, R. Baral, T. Strayer, and E. L. Serrano, "Using pre- and post-survey instruments in interventions: determining the random response benchmark and its implications for measuring effectiveness," *Public Health Nutr.*, vol. 21, no. 6, pp. 1043–1047, 2017, doi: 10.1017/s1368980017003639.
- [7] N. Narto, S. Sutaman, S. Mulatsih, and S. Suyono, "PERAN KELOMPOK NELAYAN 'GULAMAH' TERHADAP PENGEMBANGAN BUDIDAYA KERANG HIJAU (*Pernaviridis*) DI KAWASAN PESISIR KOTA TEGAL," *Pena Akuatika J. Ilm. Perikan. dan Kelaut.*, vol. 17, no. 2, 2018, doi: 10.31941/penaakuatika.v17i2.654.
- [8] R. Rahmawati, T. Ramdani, and N. Juniarsih, "PERAN KELOMPOK NELAYAN DALAM PENINGKATAN TARAF HIDUP MASYARAKAT PESISIR DI LOMBOK," *J. Anal. Sociol.*, vol. 12, no. 1, 2023, doi: 10.20961/jas.v12i1.62815.
- [9] S. Rejeki, A. O. Debrot, A. M. den Brink, R. W. Ariyati, and L. Lakshmi Widowati, "Increased production of green mussels (*Perna viridis*) using longline culture and an economic comparison with stake culture on the north coast of Java, Indonesia," *Aquac. Res.*, vol. 52, no. 1, pp. 373–380, 2020, doi: 10.1111/are.14900.
- [10] S. J. Theuerkauf, L. T. Barrett, H. K. Alleway, B. A. Costa-Pierce, A. St. Gelais, and R. C. Jones, "Habitat value of bivalve shellfish and seaweed aquaculture for fish and invertebrates: Pathways, synthesis and next steps," *Rev. Aquac.*, vol. 14, no. 1, pp. 54–72, 2021, doi: 10.1111/raq.12584.