



Inovasi Model Penanaman Mangrove Menggunakan Metode Transplantasi untuk Rehabilitasi Area Abrasi di Kota Bengkulu

Received: 19 April 2026

Accepted: 6 Mei 2026

*Korespondensi:

celyafitriani@gmail.com

Chendy Elya Fitriani*, Nella Tri Agustini

Prodi Ilmu Kelautan, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian,
Universitas Bengkulu

Jl. W. R. Supratman, Kandang Limun, Provinsi Bengkulu, 38371,
Indonesia

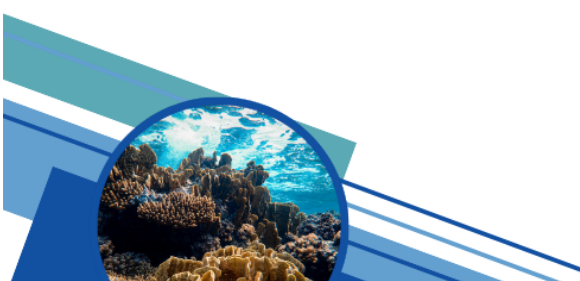
Abstrak — Studi ini menyajikan inovasi model penanaman mangrove menggunakan metode transplantasi sebagai upaya rehabilitasi area abrasi di Kota Bengkulu. Permasalahan abrasi yang melanda pesisir Bengkulu menimbulkan kerusakan ekosistem, yang mengancam keberlanjutan kehidupan masyarakat pesisir serta keberfungsian kawasan konservasi. Penelitian ini dilakukan mulai dari identifikasi lokasi, persiapan bahan dan alat, serta pelaksanaan transplantasi anakan mangrove dari area sumber yang sehat ke area yang mengalami abrasi. Metode ini dipilih karena keunggulannya, yakni anakan yang sudah memiliki perakaran kuat dan lebih tahan terhadap kondisi ekstrem. Lokasi penanaman dipilih dengan memperhatikan faktor kedalaman arus dan gelombang, serta kondisi substrat yang sesuai untuk jenis mangrove seperti *Rhizophora mucronata* dan *Rhizophora apiculata*. Partisipasi aktif masyarakat lokal menjadi aspek penting dalam keberhasilan kegiatan ini, sekaligus memberikan manfaat ekologis dan ekonomi. Hasilnya menunjukkan bahwa transplantasi mangrove mampu mempercepat pemulihan ekosistem dan mengurangi kerusakan akibat abrasi secara signifikan. Keberhasilan ini membuka peluang pengembangan model serupa di kawasan pesisir lain yang menghadapi tantangan serupa. Kesimpulan dari penelitian ini menegaskan bahwa inovasi penanaman mangrove berbasis transplantasi dan keterlibatan masyarakat dapat menjadi strategi efektif dalam rehabilitasi pesisir, mendukung konservasi, serta mengurangi risiko bencana alam di wilayah pesisir Bengkulu dan sekitarnya.

Kata Kunci — Abrasi, Mangrove, Masyarakat, Rehabilitasi, Transplantasi

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Kota Bengkulu menghadapi serangkaian permasalahan yang signifikan terkait dengan abrasi, penutupan muara, sedimentasi, dan intrusi air laut. Dampak dari permasalahan ini sangat mengkhawatirkan, terutama karena gelombang yang kuat terus-menerus mengikis pesisir pantai. Akibatnya, akses jalan dan beberapa rumah di kawasan pemukiman terancam, mengakibatkan dampak serius bagi masyarakat. Penghalang gelombang yang telah dipasang di pantai Bengkulu tidak berfungsi dengan





optimal dalam mencegah abrasi ini. Bangunan penahan gelombang juga mulai tertutup oleh pasir yang terbawa air laut, yang menyebabkan pemukiman warga terdampak banjir dan jalan di sepanjang pantai sering terendam banjir (Marfai *et al.*, 2008).

Metode transplantasi dalam konteks rehabilitasi mangrove merujuk pada pemindahan anakan mangrove yang sudah tumbuh pada kondisi lingkungan yang optimal ke area abrasi. Proses ini berbeda dari penanaman bibit langsung karena anakan yang dipindahkan sudah memiliki perakaran yang lebih kuat. Pemilihan lokasi sumber anakan sangat penting; biasanya diambil dari area mangrove yang padat dan sehat. Sebelum dipindahkan, anakan harus dipersiapkan dengan hati-hati untuk meminimalkan stres selama proses pemindahan. Transportasi anakan juga memerlukan perlakuan khusus agar tidak rusak. Penentuan titik penanaman di area abrasi harus melalui kajian yang mendalam mengenai kondisi arus dan gelombang. Keberhasilan transplantasi sangat bergantung pada ketepatan waktu dan teknik pelaksanaannya. Dengan demikian, metode ini menawarkan tingkat ketahanan yang lebih baik terhadap kondisi ekstrem di area abrasi. Proyek percontohan di Bengkulu dapat memberikan data empiris yang berharga tentang efektivitas metode ini (Lewis, 2005).

Inovasi ini tidak hanya berfokus pada teknik penanaman, tapi juga melibatkan partisipasi aktif dari masyarakat lokal. Pelibatan masyarakat sangat penting untuk memastikan keberlanjutan program jangka panjang. Mereka dapat dilatih untuk menjadi pelaksana dan pengawas kegiatan transplantasi. Pemberdayaan masyarakat akan menumbuhkan rasa kepemilikan dan tanggung jawab terhadap lingkungan mereka. Kolaborasi antara pemerintah daerah, akademisi, dan masyarakat menjadi kunci sukses dalam implementasi model ini. Sinergi ini memastikan bahwa semua aspek, mulai dari perencanaan hingga pemeliharaan, berjalan dengan baik. Edukasi kepada masyarakat tentang pentingnya mangrove sebagai benteng alami juga harus terus digencarkan. Dengan adanya dukungan komunitas, proyek ini dapat berkembang menjadi gerakan kolektif untuk penyelamatan lingkungan pesisir. Partisipasi masyarakat juga mengurangi biaya operasional dan mempercepat proses rehabilitasi. Model ini menciptakan model ekonomi sirkular di mana masyarakat juga mendapatkan manfaat dari ekosistem mangrove yang sehat (Datta *et al.*, 2012).

Manfaat ekologis dari model penanaman ini sangat signifikan. Rehabilitasi mangrove akan mengembalikan fungsi ekosistem pesisir sebagai habitat bagi berbagai jenis biota laut. Hutan mangrove yang kembali pulih berfungsi sebagai area pemijahan dan asuhan (*nursery ground*) bagi ikan, udang, dan kepiting. Hal ini secara langsung meningkatkan tangkapan nelayan dan kesejahteraan mereka. Selain itu, akar mangrove berfungsi sebagai penahan sedimen, yang secara efektif mengurangi laju abrasi pantai. Ekosistem ini juga berperan penting dalam menyerap karbon dioksida, membantu





mitigasi perubahan iklim. Keberadaan mangrove menciptakan ekosistem yang lebih seimbang dan tangguh terhadap perubahan lingkungan. Pemulihan ini juga akan memperkuat keanekaragaman hayati lokal. Ekosistem yang sehat akan menjadi aset berharga bagi pariwisata ekologis di Bengkulu. Dengan demikian, investasi pada inovasi ini memberikan manfaat ganda, baik dari sisi ekologi maupun ekonomi (Alongi, 2008).

Secara keseluruhan, penerapan model inovasi penanaman mangrove dengan metode transplantasi di Bengkulu merupakan langkah progresif dalam upaya rehabilitasi pesisir. Model ini menawarkan solusi yang lebih efektif dan efisien dibandingkan metode tradisional. Dengan dukungan teknologi yang tepat, partisipasi masyarakat yang kuat, dan kolaborasi multipihak, proyek ini memiliki potensi besar untuk sukses. Keberhasilan rehabilitasi ini akan menjadi studi kasus yang berharga dan dapat direplikasi di wilayah lain yang menghadapi masalah serupa. Penting untuk terus melakukan monitoring dan evaluasi pascapelaksanaan untuk mengidentifikasi keberhasilan dan tantangan yang ada. Hasil dari proyek percontohan ini akan menjadi dasar untuk pengembangan kebijakan rehabilitasi pesisir yang lebih baik di masa depan. Inovasi ini tidak hanya tentang menanam pohon, tapi tentang membangun kembali ketahanan ekologis dan sosial masyarakat pesisir. Ini adalah investasi jangka panjang untuk masa depan yang lebih hijau dan berkelanjutan (Bosire *et al.*, 2008).

METODE

Waktu dan Lokasi Penelitian

Studi ini dilakukan pada 1 September hingga 31 November Tahun 2025, bertempat di Perairan Kota Bengkulu.

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Alat dan bahan yang digunakan.

Alat dan Bahan	Kegunaan
Sekop	Digunakan untuk mencakup pada saat penanaman
Meteran	Untuk mengukur tinggi mangrove
Bibit Mangrove	Sebagai bahan studi

Metode Penelitian

Metode pelaksanaan studi untuk inovasi model penanaman mangrove dengan metode transplantasi di Kota Bengkulu umumnya terbagi menjadi empat tahapan, yaitu:





1. Tahap persiapan dan perencanaan

Pada tahap ini, kegiatan dimulai dengan menyiapkan semua hal yang dibutuhkan sebelum turun ke lapangan. Dilakukan studi literatur tentang mangrove, mulai dari ekologi, teknik transplantasi, sampai kondisi pesisir Kota Bengkulu. Selain itu, dilakukan juga pencarian informasi terkait lokasi yang mengalami abrasi sebagai calon tempat penelitian.

Selanjutnya dilakukan survei awal ke lapangan untuk melihat kondisi secara langsung. Dari hasil survei tersebut, kemudian disusun rencana kegiatan serta inovasi yang akan diterapkan, misalnya penggunaan media tanam tertentu atau pelindung bibit. Hasil dari tahap ini adalah SOP atau panduan kerja yang akan digunakan selama kegiatan berlangsung.

2. Tahap pengambilan dan persiapan bibit

Tahap ini berfokus pada pengambilan bibit mangrove dari kawasan yang masih sehat dan tidak terkena abrasi. Bibit yang diambil dapat berupa anakan atau propagul dengan kondisi yang baik. Setelah bibit dikumpulkan, dilakukan persiapan sebelum penanaman. Jika diperlukan, bibit ditempatkan sementara untuk proses penyesuaian agar tidak mengalami stres saat dipindahkan. Tahap ini penting untuk meningkatkan peluang hidup bibit ketika ditanam di lokasi abrasi.

3. Tahap transplantasi dan implementasi inovasi

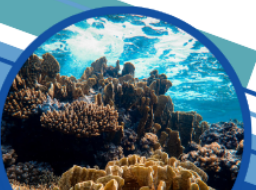
Bibit yang sudah siap kemudian ditanam di lokasi abrasi sesuai dengan SOP yang telah dibuat. Penanaman biasanya dilakukan saat air surut agar bibit dapat ditanam dengan posisi yang lebih stabil dan tidak mudah terbawa arus. Pada tahap ini juga dilakukan penerapan inovasi yang telah dirancang sebelumnya, seperti penggunaan media tanam khusus atau pemasangan pelindung bibit untuk mengurangi dampak gelombang. Semua kegiatan dicatat dengan baik, meliputi jumlah bibit, lokasi penanaman, serta kondisi lingkungan saat penanaman berlangsung.

4. Tahap monitoring, analisis dan evaluasi

Setelah penanaman selesai, dilakukan monitoring untuk melihat perkembangan bibit mangrove. Pemantauan dilakukan secara rutin, misalnya setiap dua minggu atau satu bulan sekali. Data yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, kondisi kesehatan, serta jumlah bibit yang hidup dan mati.

Data hasil monitoring kemudian dianalisis untuk mengetahui tingkat keberhasilan transplantasi. Dari hasil tersebut dapat dilakukan evaluasi terhadap metode yang digunakan. Tahap ini penting sebagai bahan perbaikan untuk kegiatan selanjutnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN



Hasil



Gambar 1. Proses transplantasi mangrove.

Proses transplantasi mangrove dalam upaya rehabilitasi kawasan pesisir di Kota Bengkulu menunjukkan hasil yang cukup menjanjikan jika dibandingkan dengan metode penanaman konvensional (**Gambar 1**). Bibit mangrove yang digunakan berasal dari kawasan yang masih sehat dan tidak terdampak abrasi, sehingga memiliki sistem perakaran yang sudah kuat dan lebih siap beradaptasi di lokasi baru. Hal ini membuat tingkat keberhasilan hidup bibit menjadi lebih tinggi karena tanaman tidak lagi berada pada fase rentan seperti pada penanaman bibit dari awal.

Pelaksanaan transplantasi juga memperhatikan waktu dan kondisi lingkungan, terutama dilakukan saat air laut surut agar proses penanaman dapat berjalan lebih optimal. Penanaman pada kondisi ini membantu bibit tertanam dengan stabil pada substrat yang sesuai serta meminimalkan risiko kerusakan akibat gelombang dan arus laut yang cukup kuat di wilayah pesisir. Dengan teknik yang tepat, bibit mangrove dapat bertahan lebih baik pada fase awal pertumbuhan di area yang mengalami abrasi.

Setelah proses penanaman, kegiatan monitoring dilakukan secara rutin untuk memastikan keberhasilan pertumbuhan tanaman. Monitoring ini meliputi pengukuran tinggi tanaman, jumlah daun, kondisi kesehatan tanaman, serta identifikasi adanya gangguan seperti hama dan penyakit. Hasil pemantauan menunjukkan bahwa tingkat keberhasilan hidup (*survival rate*) mangrove cukup tinggi dan mengalami peningkatan seiring waktu, yang menandakan bahwa metode transplantasi mampu mempercepat proses adaptasi dan pertumbuhan tanaman di lingkungan baru.

Selain faktor teknis, keberhasilan program ini juga sangat dipengaruhi oleh keterlibatan masyarakat lokal. Masyarakat dilibatkan secara langsung sebagai pelaksana sekaligus pengawas kegiatan transplantasi, sehingga menumbuhkan rasa memiliki dan tanggung jawab terhadap keberlanjutan ekosistem pesisir. Partisipasi ini tidak hanya



mendukung kelancaran kegiatan di lapangan, tetapi juga meningkatkan kesadaran lingkungan dan kepedulian masyarakat terhadap pentingnya pelestarian mangrove.

Dari sisi hasil, metode transplantasi terbukti mampu mengurangi risiko kegagalan yang sering terjadi pada penanaman bibit secara langsung. Bibit yang sudah memiliki sistem perakaran yang matang cenderung lebih stabil dan mampu bertahan pada kondisi lingkungan yang dinamis. Keberhasilan ini berdampak pada percepatan pemulihan ekosistem mangrove, sehingga mampu mengurangi laju abrasi serta memberikan manfaat ekologis dan ekonomi bagi masyarakat pesisir.

Secara keseluruhan, penerapan metode transplantasi mangrove dengan dukungan teknik yang tepat dan partisipasi aktif masyarakat merupakan strategi yang efektif dalam rehabilitasi kawasan pesisir yang mengalami kerusakan akibat abrasi. Keberhasilan ini menunjukkan bahwa model tersebut memiliki potensi untuk dikembangkan lebih luas, tidak hanya di Bengkulu tetapi juga di wilayah pesisir lainnya yang menghadapi permasalahan serupa.

Adapun tahapan pelaksanaan studi, yaitu sebagai berikut:

1. Tahap persiapan dan perencanaan

Pada tahap awal, kegiatan difokuskan pada identifikasi lokasi abrasi di wilayah pesisir Kota Bengkulu. Kami melakukan survei awal untuk menilai tingkat kerusakan, karakteristik substrat, serta potensi keberhasilan transplantasi mangrove. Hasil observasi menunjukkan bahwa area abrasi memiliki substrat berlumpur berpasir dengan tingkat salinitas sedang, sehingga cocok untuk jenis mangrove seperti *Rhizophora mucronata* dan *Rhizophora apiculata*.

Selanjutnya, dilakukan koordinasi dengan staff kantor BKSDA yang di bidang mangrove, kelompok masyarakat pesisir, serta pihak akademisi untuk mendapatkan izin dan dukungan teknis. Tim penyusun studi yang mencakup jadwal kegiatan, pembagian tugas, kebutuhan alat, serta metode transplantasi yang akan diimplementasikan. Alat dan bahan yang dipersiapkan meliputi: sarung tangan, parang/cangkul kecil, ajir bambu, tali rafia, GPS untuk penentuan titik tanam, serta kantong pembibitan. Penentuan titik tanam dilakukan dengan menggunakan metode grid sederhana yang mempermudah proses evaluasi di akhir kegiatan. Pada tahapan ini kami melakukan survei lapangan dimana kami melakukan survei lapangan pertama didampingi pembimbing lapangan dari kantor BKSDA.

2. Tahap pengambilan dan persiapan bibit





Bibit mangrove diperoleh dari kawasan yang memiliki populasi mangrove sehat yakni di sekitaran pantai pasir putih, terutama area yang secara ekologis mirip dengan lokasi rehabilitasi. Bibit diambil berupa propagul matang dengan panjang ideal $\pm 25-35$ cm. Proses pengambilan bibit dilakukan pada waktu surut untuk menjaga keselamatan dan kualitas propagul. Bibit yang rusak atau cacat langsung dipisahkan. Propagul kemudian dibawa ke lokasi tanam dengan kondisi terlindungi dari panas dan tekanan agar tidak mengalami stres.

Sebelum tanam, bibit direndam selama 15–20 menit untuk memastikan kesegaran, kemudian bibit dimasukkan ke dalam polybag kecil yang sudah di siapkan terlebih dahulu. Setelah itu bibit di diamkan selama 30 hari sampai tumbuh keeping daun. Setiap hari bibit di siram agar pertumbuhannya semakin terjaga. Setelah bibit sudah mulai memiliki keeping daun maka bibit siap di tanam dan dipindahkan ke pinggir pantai yang rawan terjadinya abrasi. Kemudian, diikat dengan ajir bambu kecil sebagai penguat. Langkah ini merupakan bagian dari inovasi perbaikan kualitas bibit yang bertujuan meningkatkan *survival rate* setelah transplantasi.

3. Tahap transplantasi dan implementasi inovasi

Metode transplantasi dilakukan dengan cara memindahkan bibit langsung ke zona intertidal yang telah ditentukan. Lubang tanam dibuat sedalam 20–30 cm, kemudian propagul ditanam secara tegak dengan jarak tanam 1×1 hingga $1,5 \times 1,5$ meter sesuai kontur lokasi. Untuk lokasi yang memiliki potensi gangguan hewan (seperti kepiting), digunakan jaring ram sebagai pelindung sementara. Seluruh proses transplantasi dilakukan pada jam pasang surut rendah untuk mempermudah akses dan memastikan bibit stabil setelah ditanam.

4. Tahap monitoring, analisis, dan evaluasi

Monitoring dilakukan secara berkala, yaitu setiap minggu selama satu bulan, lalu dilanjutkan monitoring lanjutan oleh pihak lokasi. Parameter yang diamati meliputi:

1. Tingkat kelangsungan hidup bibit (*survival rate*)
2. Pertumbuhan tinggi bibit
3. Kondisi daun dan batang
4. Stabilitas ajir dan substrat
5. Dampak gelombang dan sedimentasi

Hasil monitoring awal menunjukkan bahwa $\pm 75-85\%$ bibit mampu bertahan pada minggu ke-4, terutama bibit yang menggunakan model ajir penyangga ganda. Bibit pada *cluster* juga mengalami pertumbuhan lebih cepat dan memiliki daun lebih hijau, mengindikasikan adaptasi yang baik terhadap kondisi lingkungan.





KESIMPULAN

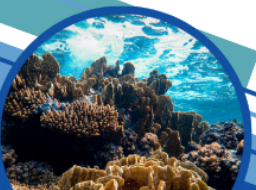
Berdasarkan hasil kegiatan, metode transplantasi mangrove terbukti lebih efektif dibandingkan penanaman konvensional, dengan tingkat keberhasilan hidup bibit mencapai sekitar 75–85%. Penggunaan bibit yang sudah memiliki perakaran kuat serta penerapan teknik yang tepat, seperti penanaman saat air surut dan penggunaan ajir, mampu meningkatkan kemampuan adaptasi dan pertumbuhan mangrove di area abrasi. Selain itu, keberhasilan kegiatan juga didukung oleh inovasi dalam perlindungan bibit serta keterlibatan masyarakat dalam proses pelaksanaan dan pemantauan. Secara keseluruhan, metode ini mampu mempercepat pemulihan ekosistem pesisir dan berpotensi diterapkan di wilayah lain yang mengalami masalah abrasi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima, kasih kepada kedua orang, tua saya yang telah memberikan semangat dan dukungan setiap saat. Terima kasih kepada dosen pembimbing saya yang telah memberikan arahan serta bimbingan. Serta terima kasih kepada BKSDA dan Resort Taman Wisata Alam, Pantai Paniang dan Pulau Baii Kota Bengkulu.

DAFTAR PUSTAKA

- Alongi, D. M. 2008. *Mangrove Forests: Resilience, Protection from Tsunamis, and Responses to Global Climate Change. Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 76(1): 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2007.08.024>.
- Arief, A. 2003. *Hutan Mangrove Fungsi dan Manfaatnya*. Kanisius.
- Bosire, J. O., Dahdouh-Guebas, F., Walton, M., Crona, B. I., Lewis III, R. R., Field, C., Kairo, J.G., & Koedam, N. 2008. *Functionality of Restored Mangroves: A Review. Aquatic Botany*, 89(2): 251–259. <https://doi.org/10.1016/j.aquabot.2007.12.010>.
- Datta, D., Chattopadhyay, R. N., & Guha, P. 2012. *Community Based Mangrove Management: A Review on Status and Sustainability. Ocean & Coastal Management*, 63: 76–84. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2012.04.006>.
- Donato, D. C., Kauffman, J. B., Murdiyarso, D., Kurnianto, S., Stidham, M. & Kanninen, M. 2012. Mangrove Salah Satu Hutan Terkaya Karbon di Daerah Tropis. *Brief CIFOR*, 12:1- 12.
- Hakim, B. A. 2012. *Efektifitas Penanggulangan Abrasi Menggunakan Bangunan Pantai Pesisir Kota Semarang*. Semarang: Universitas Diponegoro. Jogjakarta.
- Kusmana, C., S. Wilarso, I. Hilman, P. Pamoengkas, C. Wibowo, T. Tiryana, A. Triswanto, Yunasfi, & Hamzah. 2003. *Teknik Rehabilitasi Mangrove*. Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor. Bogor.



- Lewis, R. R. 2005. *Ecological Engineering for Successful Management and Restoration of Mangrove Forests*. *Ecological Engineering*, 24(4): 403-418.
- Marfai, M. A., Almohammad, H., Dey, S., Susanto, B., & King, L. 2008. *Coastal Dynamic and Shoreline Mapping: Multi-Sources Spatial Data Analysis in Semarang Indonesia*. *Ocean & Coastal Management*, 51(3): 201-214.
- Mubekti, & Alhasanah, F. 2008. Mitigasi Daerah Rawan Tanah Longsor Menggunakan Teknik Pemodelan Sistem Informasi Geografis. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 9(2): 121-129.
- Noor, Y. R., M. Khazali, & I. N. N. Suryadiputra. 2006. *Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia*. Edisi 2. PHKA/WI-IP, Bogor, 220 hlm.
- Saprudin & Halidah, 2012. Potensi dan Nilai Manfaat Jasa Lingkungan Hutan Mangrove di Kabupaten Sinjai, Sulawesi Selatan. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*, 9(3): 213-219.