

**Sosialisasi *Policy Brief*:
Program Penanaman Satu Juta Pohon Malapari
Berbasis Komunitas sebagai Solusi Rehabilitasi Lahan
dan Pemberdayaan Ekonomi di Kabupaten Lembata**

¹Posma Sariguna Johnson Kennedy, ²Alexander Benedictus Bala T.,
³Ktut Silvanita Mangani, ⁴Rutman Lumbantoruan, ⁵Budi Leksono,
⁶Anastasia Zefanya, ⁷Ignatius Abraham Enga Tifaona

^{1,3,4}CEDESG-TC FEB Universitas Kristen Indonesia, Jakarta

²Lembata Climate Lab, PT. Batara, Jakarta

⁵Pusat Riset Botani Terapan, BRIN

⁶Fakultas Hukum, Magister Kenotariatan, Universitas Indonesia, Depok

⁷Magister Manajemen, Institut Teknologi Harapan Bangsa, Bandung

E-mail: ¹posmahutasoit@gmail.com, ²atifaona@gmail.com,
³ktut.silvanita@uki.ac.id, ⁴rutman.toruan@gmail, ⁵budileksono@brin.go.id,
⁶anastasyazefanya@gmail.com, ⁷mm-24392@students.ithb.ac.id,

ABSTRAK

Artikel ini menyajikan kegiatan pengabdian masyarakat (*community engagement*) yang dirancang dan diimplementasikan sebagai bagian dari Program Penanaman Satu Juta Pohon Malapari di Kabupaten Lembata. Kegiatan sosialisasi *policy brief* ini berfokus pada pemberdayaan komunitas lokal melalui pendekatan agroforestri berbasis komunitas: pelatihan teknis budidaya, pembangunan pusat pembibitan, penanaman massal terkoordinasi, serta mekanisme partisipatif untuk pengelolaan manfaat—termasuk akses ke pasar karbon dan pengembangan biofuel. Program ditujukan untuk merehabilitasi lahan terdegradasi dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Hasil sosialisasi menunjukkan antusiasme masyarakat meningkat terhadap budidaya, pembibitan, dan pengelolaan rantai nilai Malapari. Hal ini menegaskan pentingnya integrasi aspek lingkungan, ekonomi, dan sosial dalam model agroforestri berbasis komunitas yang berkelanjutan.

Kata kunci: Malapari, agroforestri, *community engagement*, rehabilitasi lahan, perdagangan karbon, Penta-Helix, Kabupaten Lembata.

ABSTRACT

This article presents a community engagement initiative designed and implemented as part of the One Million Malapari Trees Planting Program in Lembata Regency. The policy brief dissemination activities focus on empowering local communities through a community-based agroforestry approach, including technical training in cultivation, establishment of community nurseries, coordinated mass planting, and participatory benefit-sharing mechanisms—such as access to carbon markets and biofuel development. The program aims to rehabilitate degraded lands and enhance community well-being. The dissemination results indicate increased enthusiasm among local communities for Malapari cultivation, nursery management, and value chain development. These findings highlight the importance of integrating environmental, economic, and social aspects into a sustainable, community-based agroforestry model.

Keywords: Malapari, agroforestry, community engagement, land rehabilitation, carbon trading, Penta-Helix, Lembata Regency.

1. PENDAHULUAN

Degradasi lahan menjadi tantangan serius yang mengancam ketahanan pangan, ekologi, dan mata pencaharian masyarakat di Indonesia. Kabupaten Lembata mencatat lebih dari 40.000 hektare lahan terlantar akibat praktik pertanian tidak berkelanjutan, eksploitasi sumber daya, kekeringan, dan erosi tanah, yang menurunkan produktivitas sekaligus memperburuk kerentanan sosial-ekonomi (FAO, 2021; Ministry of Environment and Forestry of Indonesia, 2022).

Agroforestri berbasis *Pongamia pinnata* (Malapari) menawarkan solusi ganda: rehabilitasi ekosistem sekaligus peluang ekonomi. Malapari toleran terhadap kondisi kering, mampu fiksasi nitrogen, dan menyerap karbon dalam jumlah signifikan (Orwa et al., 2009). Biji Malapari dapat diolah menjadi minyak nabati untuk biofuel, mendukung transisi energi bersih (Dwivedi et al., 2014; IEA, 2023).

Program Satu Juta Pohon Malapari (2025–2029) di Lembata dirancang sebagai inisiatif pengabdian masyarakat yang menggabungkan penanaman massal, riset terapan, pelatihan teknis, dan jejaring pasar. Penanaman ini diproyeksikan menyerap hingga 500.000 ton CO₂e dalam 20 tahun, dengan potensi pendapatan Rp50 miliar per tahun dari kredit karbon, memberikan nilai tambah ekonomi nyata bagi masyarakat lokal (World Bank, 2022). Pendekatan berbasis komunitas menempatkan masyarakat sebagai aktor utama, sedangkan pemerintah, akademisi, sektor swasta, dan media berperan sebagai katalis melalui kerangka Penta-Helix (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000).

Tantangan yang perlu diantisipasi meliputi keterbatasan akses teknologi dan pasar global, minimnya infrastruktur

biofuel, serta insentif ekonomi yang terbatas bagi petani. Strategi program menekankan pelibatan kelompok rentan, transparansi pembagian keuntungan, dan tata kelola lokal melalui perjanjian kelompok serta sistem buku kas bersama. Pelatihan teknis mengenai budidaya, manajemen lahan, dan perdagangan karbon menjadi komponen kunci keberlanjutan (Ostrom, 2009).

Dengan dukungan kebijakan yang menyatukan aspek lingkungan, ekonomi, dan sosial, pengembangan agroforestri Malapari di Lembata berpotensi menjadi model nasional. Pemerintah daerah diharapkan menyediakan subsidi benih, pendampingan teknis, dan skema pembiayaan hijau inklusif. Penguatan regulasi serta mekanisme sertifikasi kredit karbon melalui KLHK dan IDXCarbon diperlukan untuk memaksimalkan manfaat ekonomi dari Nilai Ekonomi Karbon. Konsistensi dan kolaborasi menjadikan Lembata laboratorium hidup agroforestri berkelanjutan yang memulihkan ekosistem sekaligus meningkatkan kemandirian ekonomi masyarakat.

Tujuan kegiatan Pengabdian ini adalah melakukan sosialisasi *Policy Brief* mengenai penanaman satu juta pohon malapari kepada para stakeholder termasuk seluruh jajaran pimpinan Pemerintahan Kabupaten Lembata Provinsi Nusa Tenggara Timur, untuk: (1) Merehabilitasi lahan terdegradasi melalui penerapan model agroforestri Malapari berbasis komunitas; (2) Meningkatkan kapasitas teknis petani dan kelompok masyarakat dalam budidaya, pemeliharaan, dan pengelolaan rantai nilai Malapari (mulai pembibitan hingga pengolahan biji); dan Memfasilitasi akses pasar karbon (sertifikasi kredit karbon)

dan potensi pengembangan biofuel lokal sebagai sumber pendapatan alternatif.



Gambar 1. Kegiatan Sosialisasi *Policy Brief* bersama Pemerintah Kabupaten dan Masyarakat Lembata

2. PERMASALAHAN MITRA

Kabupaten Lembata menghadapi degradasi lahan sistemik yang mengancam produktivitas pertanian, ketahanan pangan, dan kesejahteraan masyarakat. Lebih dari 40.000 hektare lahan terdampak akibat praktik pertanian tidak berkelanjutan, kekeringan, dan erosi, yang memperburuk kerentanan sosial-ekonomi lokal (BPS NTT, 2022; STIS, 2021). Kondisi ini menegaskan pentingnya intervensi agroforestri sebagai solusi pemulihan ekosistem sekaligus penguatan ekonomi masyarakat.

Komunitas lokal memiliki pengetahuan tradisional, namun keterbatasan kapasitas teknis menjadi hambatan serius. Masyarakat kekurangan keterampilan dalam pembibitan skala komunitas, penerapan agroforestri adaptif di lahan kering, dan prosedur *Measurement, Reporting, and Verification* (MRV) yang diperlukan untuk mengakses pasar karbon. Kekosongan kapasitas ini menghambat pendirian pusat pembibitan, implementasi protokol MRV partisipatif, dan keterhubungan petani dengan mekanisme perdagangan karbon (CIFOR-ICRAF, 2021; MDPI, 2020).

Pongamia pinnata (Malapari) memiliki potensi sebagai spesies rehabilitasi sekaligus sumber biofuel, berkat toleransi lahan marginal, kemampuan fiksasi nitrogen, dan kandungan minyak bijinya. Efektivitasnya di tingkat komunitas bergantung pada varietas unggul, ketersediaan bibit berkualitas, dan teknologi ekstraksi minyak yang efisien. Ketidadaan fasilitas pengolahan skala komunitas menyebabkan nilai tambah ekonomi sering bocor, sehingga manfaat biofuel dan kredit karbon tidak optimal. Investasi pada teknologi pengolahan dan penguatan model bisnis berbasis koperasi atau BUMDes menjadi kebutuhan mendesak (CIFOR-ICRAF, 2020; CGSpace, 2019).

Legalitas akses lahan juga menjadi prasyarat keberlanjutan. Kepastian hukum melalui skema perhutanan sosial—seperti izin Hutan Tanaman Rakyat (HTR) atau Perhutanan Kemasyarakatan (PKPS)—diperlukan untuk mengurangi risiko sengketa dan perubahan kebijakan. Dukungan regulasi lokal mempercepat alokasi lahan dan menjamin pemanfaatan Malapari secara berkelanjutan (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2021).

Realisasi manfaat ekonomi dari jasa ekosistem tergantung pada mekanisme pasar karbon, termasuk platform IDXCcarbon. Namun, sertifikasi, biaya verifikasi, dan persyaratan teknis yang kompleks sering menempatkan komunitas kecil pada posisi kurang menguntungkan. Pengembangan protokol MRV sederhana, terjangkau, dan operasional di tingkat kelompok tani menjadi kunci agar klaim penyerapan karbon dapat diperdagangkan secara legal (IDXCcarbon, 2023; Tempo, 2023).

Keberhasilan program juga bergantung pada insentif nyata bagi masyarakat, seperti subsidi bibit, akses kredit hijau, dan mekanisme pembagian manfaat yang transparan. Tata kelola melalui perjanjian kelompok, buku kas bersama, serta

koperasi atau BUMDes memastikan distribusi manfaat adil. Pendekatan Penta-Helix yang melibatkan pemerintah, akademisi, industri, masyarakat, dan media perlu diterjemahkan menjadi mekanisme operasional agar inklusi kelompok rentan, transparansi, dan partisipasi jangka panjang tercapai (CIFOR-ICRAF, 2021).



Gambar 2. Pelaksanaan Kegiatan Sosialisasi *Policy Brief*

3. METODOLOGI

Pendekatan kegiatan pengabdian masyarakat ini dirancang secara partisipatori dan berfasa, menempatkan proses pengambilan keputusan serta implementasi di tangan aktor lokal dengan dukungan teknis dan kebijakan dari aktor eksternal. Model berfasa meliputi: (1) persiapan dan pemetaan partisipatif, (2) pembangunan kapasitas dan pembibitan, (3) penanaman massal serta penerapan Measurement, Reporting, and Verification (MRV) partisipatif, dan (4) optimalisasi nilai tambah melalui teknologi dan kelembagaan ekonomi lokal. Tahapan ini memungkinkan desain intervensi yang adaptif, memberikan ruang perbaikan berbasis bukti lapangan dan masukan komunitas, sehingga mengurangi risiko pendekatan jangka pendek dan meningkatkan keberlanjutan

program (CIFOR-ICRAF, 2022; MDPI, 2021).

Model *Penta-Helix* (pemerintah, akademisi, industri, masyarakat, dan media) diintegrasikan untuk memperkuat keberlanjutan intervensi. Akademisi dan lembaga riset menyediakan landasan ilmiah serta protokol MRV; pemerintah memfasilitasi akses perizinan dan insentif; industri mendukung hilirisasi melalui teknologi ekstraksi dan pasar biofuel; komunitas menjadi pelaksana utama di lapangan; dan media berperan dalam diseminasi informasi serta akuntabilitas publik. Studi menunjukkan bahwa formalitas peran dalam kerangka kolaboratif semacam ini meningkatkan efektivitas program lokal dan mempermudah mobilisasi sumber daya (E3S Conferences, 2020; Journal GPP, 2021).

Prinsip inklusi diterjemahkan ke dalam instrumen operasional dengan menargetkan kelompok rentan melalui perekrutan dan pelatihan, menyediakan mekanisme pembagian manfaat yang dapat diaudit, serta memberikan perlakuan khusus berupa akses modal awal. Studi tentang *community-based natural resource management* (CBNRM) menegaskan bahwa keterlibatan masyarakat meningkat apabila manfaat ekonomi terlihat sejak fase awal, sehingga insentif awal seperti subsidi bibit dan jaminan harga biji sangat penting untuk membangun partisipasi jangka panjang (ResearchGate, 2021; AP News, 2022).

Fasilitator, seperti akademisi, LSM, atau mitra lokal (contohnya BATARA), berperan penting dalam transfer teknologi, pembentukan koperasi, dan penyusunan dokumen pendaftaran proyek karbon. Fasilitator juga bertugas melakukan mediasi konflik dan menjembatani hubungan hulu-hilir agar nilai tambah tidak keluar dari komunitas. Keberhasilan model komunitas berbasis pasar sangat bergantung pada kemampuan fasilitator menghubungkan data MRV dengan persyaratan verifikasi karbon

(CIFOR-ICRAF, 2022; World Bank Open Knowledge Repository, 2021).

Secara strategis, kombinasi partisipasi, inklusi, pembagian manfaat transparan, dan tata kelola lokal yang kuat menghasilkan tiga capaian: (1) legitimasi sosial yang tinggi untuk keberlanjutan program setelah pendanaan eksternal berakhir, (2) peningkatan kemampuan komunitas dalam mengakses pendapatan dari biofuel dan kredit karbon, serta (3) pembentukan model replikasi untuk wilayah lain. Namun, ketiga capaian ini hanya mungkin diwujudkan apabila terdapat dukungan kebijakan yang memadai, seperti perizinan perhutanan sosial, mekanisme subsidi awal, serta pembiayaan verifikasi MRV (CIFOR-ICRAF, 2022; World Bank Open Knowledge Repository, 2021).

Tahapan implementasi yang disampaikan dalam sosialisasi *Policy Brief* mengenai penanaman satu juta pohon malapari kepada para stakeholder termasuk Pemerintah Kabupaten, Camat dan Desa di Kabupaten Lembata Provinsi Nusa Tenggara Timur, adalah: (1) Persiapan & Sosialisasi (2025): Identifikasi lokasi prioritas, pemetaan lahan, sosialisasi dengan kelompok tani, serta pembentukan tim lokal melalui pertemuan desa dan diskusi partisipatif; (2) Pengembangan Pusat Pembibitan & Pelatihan (2025): Pendirian unit pembibitan komunitas, pelatihan budidaya Malapari, serta transfer teknologi dasar ekstraksi minyak dengan dukungan akademisi dan BRIN. (3) Penanaman Massal & Integrasi Karbon (2026–2027): Pelaksanaan penanaman kolektif, monitoring pertumbuhan, dan penerapan protokol MRV sederhana untuk pencatatan penyerapan karbon yang dapat diajukan ke mekanisme IDXCCarbon. (4) Optimalisasi Produksi & Akses Pasar (2028–2029): Peningkatan kualitas bibit, pengembangan teknologi ekstraksi minyak skala komunitas, fasilitasi sertifikasi kredit karbon, dan penguatan model bisnis koperasi.



Gambar 3. Kegiatan Sosialisasi Policy Brief bersama seluruh unsur *Penta-Helix*

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Malapari sebagai Solusi Agroforestri dan Energi Hijau Berbasis Komunitas

Perkembangan pasar karbon domestik dan permintaan biofuel nasional menciptakan peluang strategis untuk inovasi berbasis komunitas. Dengan dukungan kebijakan yang tepat, Malapari (*Pongamia pinnata*) dapat menjadi solusi integratif untuk mitigasi karbon, restorasi lahan, dan pemberdayaan ekonomi lokal.

Perdagangan karbon domestik di Indonesia menunjukkan tren positif sejak peluncuran IDXCCarbon, dengan likuiditas pasar meningkat signifikan pada kuartal pertama 2025 dibanding 2024, membuka peluang bagi proyek agroforestri berbasis kredit karbon (IDXCCarbon, 2025). Sementara itu, kebijakan energi nasional mendorong peningkatan konsumsi biofuel melalui program B30 (2021), B35 (2023), hingga uji coba B40 (2025), dengan proyeksi produksi biodiesel nasional sekitar 13 miliar liter pada 2024 (Reuters, 2024). Dalam konteks ini, Malapari menawarkan potensi sebagai bahan baku alternatif yang berkelanjutan, terutama jika teknologi ekstraksi dikembangkan di tingkat komunitas.

Sebagai leguminosa cepat tumbuh yang toleran terhadap lahan marginal dan kekeringan, Malapari mampu memperbaiki struktur tanah, melakukan fiksasi nitrogen, dan menyerap karbon

dalam jumlah besar (Leksono et al., 2022; CIFOR-ICRAF, 2021). Bijinya memiliki kandungan minyak hingga 40% bobot kering, dapat diolah menjadi biofuel berkelanjutan, dan mendukung diversifikasi ekonomi masyarakat (Wikipedia, 2025).

Program penanaman 1 juta pohon Malapari di Lembata (2025–2029) diproyeksikan menyerap hingga 500.000 ton CO₂e dalam 20 tahun, dengan potensi pendapatan sekitar Rp50 miliar/tahun melalui Bursa Karbon Indonesia (CIFOR-ICRAF, 2021). Keberhasilan program tergantung pada varietas unggul, teknologi ekstraksi minyak, dan dukungan kebijakan energi nasional yang konsisten (Perpres No. 22 Tahun 2017).

Tantangan utama meliputi keterbatasan infrastruktur ekstraksi minyak, rendahnya insentif ekonomi bagi petani, serta kompleksitas sertifikasi karbon (Tempo, 2024). Oleh karena itu, diperlukan riset terintegrasi, pembiayaan inklusif, dan mekanisme kebijakan yang mempermudah registrasi dan verifikasi proyek karbon.



Gambar 4. Penjelasan dari Laboratorium Iklim, PT. Batara

Model agroforestri berbasis komunitas menempatkan petani lokal sebagai pelaku utama dalam seluruh rantai nilai, memperkuat kepemilikan sosial, memfasilitasi transfer pengetahuan, dan menghasilkan manfaat ekonomi ganda

dari perdagangan karbon dan biofuel. Keberhasilan jangka panjang bergantung pada skema pembagian manfaat yang transparan dan tata kelola kelembagaan melalui koperasi atau BUMDes, menjaga nilai tambah tetap di tingkat lokal dan memperkuat daya tahan ekonomi komunitas (Leksono et al., 2021).

Hasil Kegiatan Program Sosialisasi Policy Brief

Program Satu Juta Pohon Malapari (2025–2029) menargetkan penanaman 1.000.000 pohon dengan potensi serapan karbon sekitar 500.000 ton CO₂e dalam 20 tahun dan potensi pendapatan dari kredit karbon mencapai Rp50 miliar per tahun. Target ini menjadi dasar perencanaan sosialisasi, distribusi manfaat, dan pengembangan model agroforestri berbasis komunitas.

Intervensi pelatihan yang mencakup budidaya, pembibitan, protokol MRV (*Measurement, Reporting, Verification*), dan tata kelola koperasi meningkatkan kapasitas komunitas. Minat partisipasi masyarakat tinggi bila disertai insentif nyata seperti subsidi benih dan akses pembiayaan. Hasil sosialisasi menunjukkan semangat kesiapan teknis yang meningkat untuk mengelola pusat pembibitan dan pola tanam agroforestri (Leksono et al., 2021).

Model bisnis komunitas melalui pembentukan koperasi atau kemitraan BUMDes–PT pengolah lokal terbukti menjadi strategi efektif untuk memastikan nilai tambah tetap berada di komunitas. Transparansi pembagian manfaat dan skema insentif seperti subsidi bibit dan kredit hijau merupakan faktor penting untuk partisipasi jangka panjang.

Program ini menegaskan pentingnya pendekatan *community engagement* yang komprehensif, mencakup advokasi kebijakan, transfer teknologi, pembibitan komunitas, penanaman massal, dan jalur pemasaran biofuel dan kredit karbon. Keberhasilan implementasi sangat bergantung pada dukungan kebijakan

nasional dan daerah, kemitraan multi-pihak, serta investasi pada teknologi dan kapabilitas komunitas untuk MRV dan pengolahan hasil (CIFOR-ICRAF, 2021; PwC USDA Apps, 2025).

Pengalaman pengabdian ini menegaskan bahwa rehabilitasi lahan skala besar lebih efektif bila digabungkan dengan penguatan kapasitas lokal dan integrasi pasar — bukan sekadar penanaman. Pendekatan agroforestri Malapari berpotensi menyatukan tujuan lingkungan (restorasi, mitigasi karbon) dan ekonomi (biofuel, kredit karbon) jika didukung riset varietas unggul, teknologi pengolahan, dan kebijakan yang memfasilitasi sertifikasi dan akses pasar (sejalan dengan temuan Leksono et al., 2021; Baral et al., 2020).



Gambar 5. Penjelasan dari Perguruan Tinggi, FEB Universitas Kristen Indonesia

kelola lokal yang adaptif (Ansell & Gash, 2008).

Kedua, kebijakan perlu menekankan pada penguatan kapasitas kelompok rentan, sehingga mereka tidak hanya menjadi penerima manfaat, tetapi juga aktor aktif dalam pengambilan keputusan. Dengan demikian, keberpihakan pemerintah dalam penyediaan fasilitas pelatihan, akses pendanaan, dan dukungan teknis menjadi sangat penting (Chambers, 1994).

Ketiga, kebijakan harus memastikan adanya sistem monitoring, reporting, dan verification (MRV) yang terstandarisasi untuk menjamin keberlanjutan program. Hal ini dapat meningkatkan kepercayaan donor sekaligus memperluas peluang pembiayaan hijau melalui skema karbon atau bioenergi (UNFCCC, 2022).



Gambar 6. Tanggapan dari Bupati Lembata

Implikasi Kebijakan

Pendekatan pengabdian berbasis Penta-Helix yang partisipatif dan inklusif memiliki sejumlah implikasi kebijakan penting bagi pembuat keputusan.

Pertama, perlunya penyusunan regulasi yang mendorong integrasi lintas sektor (pemerintah, akademisi, industri, masyarakat, dan media) dalam mendukung pembangunan berkelanjutan. Regulasi ini harus memperhatikan aspek transparansi, akuntabilitas, dan keberlanjutan melalui mekanisme tata

Untuk mempercepat skala agroforestri Malapari, diperlukan dukungan kebijakan yang inklusif, adaptif, dan berbasis komunitas. Berikut tabel rekomendasi kebijakan:

Tabel 1. Rekomendasi Kebijakan

Fokus Kebijakan	Rekomendasi Strategis	Dampak yang Diharapkan
Riset & Inovasi	Kembangkan varietas unggul dan teknologi	Meningkatkan produktivitas dan

Fokus Kebijakan	Rekomendasi Strategis	Dampak yang Diharapkan
	ekstraksi sederhana di tingkat desa	kemandirian energi lokal
Pembiayaan Inklusif	Akses kredit hijau, skema subsidi alat ekstraksi, insentif pajak	Mendorong partisipasi petani dan keberlanjutan usaha
Sertifikasi Karbon	Permudah proses MRV (Monitoring, Reporting, Verification) dengan dukungan pemerintah	Akses lebih cepat ke pasar karbon domestik dan global
Kelembagaan Lokal	Perkuat koperasi/BUMDes sebagai pengelola manfaat	Transparansi, akuntabilitas, dan pemerataan keuntungan
Sinergi Penta-Helix	Libatkan akademisi, industri, media, dan masyarakat sipil	Kolaborasi multipihak mempercepat skala dampak nasional

Agroforestri Malapari adalah jalan menuju energi hijau yang adil dan berbasis komunitas. Dengan dukungan kebijakan yang tepat, Malapari dapat menjadi pilar transisi energi, pemulihan ekosistem, dan ekonomi hijau Indonesia. Dengan demikian, kebijakan yang berpihak pada kolaborasi multipihak, pemberdayaan komunitas, dan transparansi pengelolaan akan memperkuat ekosistem pembangunan berkelanjutan yang lebih inklusif dan adaptif.



Gambar 7. Berfoto bersama Bupati Kabupaten Lembata

5. KESIMPULAN

Dalam kegiatan pengabdian berupa sosialisasi *Policy Brief* kepada berbagai stakeholder (*Penta-Helix*), menjelaskan bahwa Agroforestri Malapari menawarkan pendekatan inovatif yang menyatukan tujuan ekologis dan ekonomi. Dengan toleransi terhadap lahan marginal, kemampuan fiksasi nitrogen, dan potensi minyak biji sebagai biofuel, Malapari dapat mendukung rehabilitasi lahan sekaligus memberikan sumber pendapatan alternatif bagi masyarakat. Program Satu Juta Pohon Malapari memperlihatkan bahwa keberhasilan intervensi sangat bergantung pada keterlibatan aktif komunitas, dukungan kebijakan, teknologi pengolahan skala lokal, serta mekanisme sertifikasi dan perdagangan karbon yang sederhana dan terjangkau. Model berbasis komunitas yang memanfaatkan koperasi atau BUMDes menjaga nilai tambah tetap berada di tingkat lokal, meningkatkan daya tahan ekonomi masyarakat, dan membangun kapasitas teknis jangka panjang.

Saran. Pertama, pemerintah daerah perlu menyediakan insentif nyata, termasuk subsidi bibit, pendampingan teknis, dan akses pembiayaan hijau yang inklusif, untuk memperkuat partisipasi masyarakat dan kapasitas lokal. Kedua, pengembangan infrastruktur ekstraksi minyak dan fasilitas pengolahan skala komunitas harus menjadi prioritas agar nilai ekonomi biofuel tidak bocor keluar dari wilayah. Ketiga, regulasi dan mekanisme perizinan perhutanan sosial harus diperkuat untuk memastikan legalitas dan keberlanjutan penggunaan lahan. Keempat, protokol MRV sederhana, murah, dan operasional harus diterapkan di tingkat kelompok tani agar klaim penyerapan karbon dapat diperdagangkan secara legal, meningkatkan kepercayaan pasar, dan memperluas peluang pembiayaan hijau. Terakhir, kolaborasi lintas sektor melalui

kerangka *Penta-Helix*, termasuk akademisi, industri, pemerintah, masyarakat, dan media, perlu diterjemahkan ke mekanisme teknis operasional agar inklusi kelompok rentan, transparansi pembagian manfaat, dan partisipasi jangka panjang dapat tercapai.



Gambar 8. Foto Bersama setelah Kegiatan Sosialisasi Policy Brief

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Fakultas Ekonomi dan Bisnis — Universitas Kristen Indonesia, Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN), Lembaga Climate Lab Research, Radiant Group, PT. BATARA, dan Pemerintah Kabupaten Lembata atas data, dukungan teknis, dan kerja lapangan yang menjadi dasar laporan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini.

DAFTAR PUSTAKA

Dokumen *policy brief* menjadi dasar laporan ini: Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Kristen Indonesia; BRIN; Lembaga Climate Lab Research. *Policy Brief: Program Satu Juta Pohon Malapari (Pongamia pinnata): Jalan Menuju Rehabilitasi Lahan, Ekonomi Hijau, dan Ketahanan Energi di Lembata*. (lihat dokumen lampiran untuk data dan rekomendasi rinci), Lembata, 2025.

References

- Ansell, C., & Gash, A. (2008). Collaborative governance in theory and practice. *Journal of Public Administration Research and Theory*, 18(4), 543–571. <https://doi.org/10.1093/jopart/mum032>
- AP News. (2022). In Indonesia, women ranger teams go on patrol to slow deforestation. <https://apnews.com/article/83edf59f3914a512aa5031829d290d98>
- Baral, H., Leksono, B., & Kwon, J. (2020). Prolific Pongamia: Potential to restore equilibrium between people and planet. *CIFOR Infobrief*.
- Badan Pusat Statistik Nusa Tenggara Timur. (2022). *Statistik Lingkungan Hidup Daerah NTT*. BPS NTT. <https://ntt.bps.go.id>
- CGSpace. (2019). *Knowledge repository on agroforestry and biofuel*. CGIAR. <https://cgspace.cgiar.org>
- Chambers, R. (1994). Participatory rural appraisal (PRA): Analysis of experience. *World Development*, 22(9), 1253–1268. [https://doi.org/10.1016/0305-750X\(94\)90003-5](https://doi.org/10.1016/0305-750X(94)90003-5)
- CIFOR–ICRAF. (2021). *Community-based restoration and carbon opportunities*. CIFOR–ICRAF. <https://www.cifor-icraf.org>
- CIFOR–ICRAF. (2022). *A policy framework to facilitate integrated forest landscape restoration* (Working Paper). https://www.cifor-icraf.org/publications/pdf_files/WPapers/CIFOR-ICRAF-WP-5.pdf
- Dwivedi, G., Jain, S., & Sharma, M. P. (2014). Pongamia as a source of biodiesel in India. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 32, 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2014.01.016>
- E3S Conferences. (2020). Proceedings of the International Conference on Environment and Sustainability. *E3S Web of Conferences*.

- Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (2000). The dynamics of innovation: From national systems and "Mode 2" to a Triple Helix of university–industry–government relations. *Research Policy*, 29(2), 109–123. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00055-4](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00055-4)
- Food and Agriculture Organization. (2021). *The state of the world's land and water resources for food and agriculture*. FAO. <https://doi.org/10.4060/cb7654en>
- IDXCARBON. (2023). *Bursa Karbon Indonesia*. Indonesia Stock Exchange. <https://idxcarbon.co.id>
- IDXCARBON. (2025). *IDX Carbon Market Update 2025*. <https://idxcarbon.co.id>
- International Energy Agency. (2023). *World Energy Outlook 2023*. IEA. <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2023>
- Journal GPP. (2021). Penta-Helix model applications in Indonesia: Evidence from community development studies. *Journal GPP*. <https://journal.gpp.or.id>
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2021). *Kebijakan Perhutanan Sosial*. KLHK. <https://www.menlhk.go.id>
- Leksono, B., et al. (2021). Pongamia: A possible option for degraded land restoration and bioenergy production in Indonesia. *Forests*, 12, 1468. <https://doi.org/10.3390/f12111468>
- Leksono, B., et al. (2022). Potential of Pongamia pinnata for biofuel and carbon sequestration. *Journal of Sustainable Forestry*, 41(3), 215–230.
- Ministry of Environment and Forestry of Indonesia. (2022). *Indonesia's Forestry and Other Land Use (FOLU) Net Sink 2030*. KLHK. <https://www.menlhk.go.id>
- MDPI. (2020). Agroforestry systems for dryland restoration. *MDPI Journals*. <https://www.mdpi.com>
- MDPI. (2021). Agroforestry systems for sustainable land use. *MDPI Journals*. <https://www.mdpi.com>
- Orwa, C., Mutua, A., Kindt, R., Jamnadass, R., & Simons, A. (2009). *Agroforestry Database: A tree reference and selection guide version 4.0*. World Agroforestry Centre. <http://www.worldagroforestry.org/output/agroforestry-database>
- Ostrom, E. (2009). A general framework for analyzing sustainability of social-ecological systems. *Science*, 325(5939), 419–422. <https://doi.org/10.1126/science.1172133>
- Peraturan Presiden Republik Indonesia. (2017). *Peraturan Presiden Nomor 22 Tahun 2017 tentang Rencana Umum Energi Nasional (RUEN)*. Sekretariat Negara Republik Indonesia.
- PwC Indonesia; USDA FAS. (2025). *Indonesia biofuels and carbon market report*. USDA & PwC. <https://apps.fas.usda.gov>
- ResearchGate. (2021). Community-based natural resource management studies. *ResearchGate*. <https://www.researchgate.net>
- Reuters. (2024). Indonesia biodiesel output seen at 13 billion liters in 2024. <https://www.reuters.com>
- Tempo. (2023). Perdagangan karbon di Indonesia: Peluang dan tantangan. <https://www.tempo.co>
- Tempo. (2024). Tantangan sertifikasi karbon untuk komunitas. <https://www.tempo.co>
- United Nations Framework Convention on Climate Change. (2022). *National greenhouse gas inventory data for the period 1990–2020*. UNFCCC Secretariat. <https://unfccc.int>
- Wikipedia. (2025). Biodiesel: Pongamia. In Wikipedia.
- World Bank. (2022). *State and trends of carbon pricing 2022*. World Bank. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/37455>
- World Bank Open Knowledge Repository. (2021). *Community-based restoration and carbon opportunities*. World Bank.