



Optimalisasi Lahan Marginal Untuk Peningkatan Ekonomi Pertanian Melalui Industrialisasi Produk Tanaman Gamal Di Desa Teupin Panah Kecamatan Kaway XVI

Arie Saputra*, Fitriadi, Muzakir, Syahril, Said Fadhlain, Khairul Hadi, Helmi Noviar

Prodi Teknik Industri Universitas Teuku Umar, Indonesia

*Corresponding Author : arie.saputra@utu.ac.id

ABSTRACT

West Aceh has great natural resource potential, but land utilization is still low due to limited infrastructure, low land management skills, and social and environmental factors. This program proposes the industrialization of Gamal plants (*Gliricidia sepium*) as a solution to optimize marginal land. Gamal plants are chosen because of their adaptive, multifunctional nature, and ability to increase soil fertility naturally. This service uses the Participatory Rural Appraisal (PRA) and Community-Based Empowerment approaches and is carried out in Teupin Panah Village, Kaway XVI District, West Aceh, as a pilot project. Activities include socialization, cultivation training, and distribution of Gamal seeds. The results of the activities show that Gamal cultivation can increase the utilization of idle land, provide alternative sources of animal feed, produce bioenergy, and improve environmental quality. The economic value of this cultivation is potential, with an income of up to IDR 45 million per hectare per year. This program also increases local communities' awareness and skills in sustainable land management.

ARTICLE HISTORY

Submitted 6 Januari 2025
Revised 11 Maret 2025
Accepted 19 Mei 2025

KEYWORDS

Gamal; Bioenergy; industrialization of gamal products; marginal land; community empowerment

PENDAHULUAN

Aceh Barat merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Aceh yang memiliki potensi sumber daya alam yang cukup besar, termasuk ketersediaan lahan yang luas. Namun, ironisnya, sebagian besar lahan di wilayah ini masih belum dimanfaatkan secara optimal. Lahan-lahan tidur atau lahan yang tidak produktif tersebar di berbagai kecamatan, terutama di daerah pedesaan dan perbukitan, serta di kawasan bekas tambang dan lahan pascatsunami yang belum direvitalisasi (Aceh Antara News, 2023), (Afrian, 2021). Lahan yang tidak termanfaatkan di Aceh Barat disebabkan oleh beberapa faktor utama, antara lain keterbatasan infrastruktur seperti akses jalan dan irigasi (BPS Aceh Barat, 2022), rendahnya pengetahuan serta keterampilan masyarakat dalam pengelolaan lahan (Fadel et al, 2020), dan minimnya akses terhadap modal maupun investasi. Selain itu, ketidakjelasan status kepemilikan lahan sering memicu konflik dan menghambat pemanfaatannya secara legal. Faktor lingkungan seperti kerawanan bencana alam dan keberadaan lahan bekas tambang yang belum direhabilitasi juga turut memperburuk kondisi, menjadikan banyak lahan tetap terbengkalai dan tidak produktif (Ginting et al, 2021).

Tanaman Gamal (*Gliricidia sepium*) merupakan salah satu jenis tanaman leguminosa yang memiliki potensi besar dalam mendukung pertanian berkelanjutan, khususnya di daerah lahan marginal. Tanaman ini dikenal adaptif, cepat tumbuh, dan multifungsi, menjadikannya sangat layak dikembangkan secara masif melalui program pengabdian kepada masyarakat. Di tengah tantangan kerusakan lingkungan, degradasi lahan, dan keterbatasan sumber daya pertanian, industrialisasi tanaman gamal menjadi pendekatan yang strategis untuk mendukung ketahanan pangan, konservasi tanah, dan pengembangan energi terbarukan (Hani et al, 2021) dan Jose (2019).

HOW TO CITE (APA 6th Edition):

Last Name, First Name. (Year). Title. *Jurnal Pengabdian Agro and Marine Industry*. Volume(Issue), page.

*CORRESPONDANCE AUTHOR: | DOI:



© 2021 The Author(s). Published by [Fakultas Ekonomi Universitas Teuku Umar](http://www.fakultasekonomi.utu.ac.id)

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Common Attribution License

(<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Industrialisasi tanaman gamal merujuk pada proses pengembangan dan pemanfaatan tanaman ini secara sistematis, terencana, dan skala luas dalam berbagai sektor pertanian dan industri yang mendukung prinsip keberlanjutan. Tanaman gamal, sebagai tanaman leguminosa, memiliki keunggulan dalam memperbaiki kesuburan tanah melalui fiksasi nitrogen alami, serta dapat tumbuh di lahan marginal yang kurang subur. Oleh karena itu, industrialisasi gamal dapat menjadi solusi strategis untuk mengatasi keterbatasan lahan produktif dan menurunkan ketergantungan terhadap pupuk kimia.

Konsep industrialisasi ini mencakup beberapa aspek utama:

1. **Produksi Massal dan Agroforestri**

Gamal dapat dibudidayakan secara tumpang sari atau sistem agroforestri bersama tanaman pangan atau hortikultura. Hal ini tidak hanya meningkatkan produktivitas lahan, tetapi juga memperkaya biodiversitas dan mengurangi erosi tanah. Dalam skala industri, tanaman ini dapat dibudidayakan secara luas di lahan tidur atau marginal untuk mengoptimalkan fungsi ekologis dan ekonomisnya (Junaidi, 2020).

2. **Pemanfaatan Sebagai Pakan Ternak**

Daun gamal mengandung protein tinggi dan telah terbukti sebagai sumber pakan alternatif bagi ternak ruminansia. Industrialisasi pakan hijauan berbasis gamal dapat mengurangi biaya pakan dan meningkatkan kualitas produksi peternakan secara berkelanjutan (Koran Independen, 2025).

3. **Bahan Baku Energi Terbarukan**

Kayu gamal yang cepat tumbuh sangat cocok digunakan sebagai bahan bakar biomassa atau bioenergi. Pemanfaatan ini mendukung diversifikasi energi di pedesaan dan mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar fosil (Kurniawan, 2023).

4. **Konservasi Tanah dan Air**

Akar tanaman gamal yang kuat mampu menahan erosi dan memperbaiki struktur tanah. Industrialisasi gamal di daerah-daerah rawan longsor atau aliran air dapat meningkatkan fungsi konservasi tanah dan mendukung sistem pertanian berbasis ekologi (Maulida, 2020).

5. **Pemberdayaan Ekonomi Masyarakat**

Dengan menjadikan gamal sebagai komoditas industri, masyarakat dapat diberdayakan dalam rantai nilai mulai dari budidaya, pengolahan hasil, hingga distribusi. Ini membuka peluang ekonomi baru, menciptakan lapangan kerja, dan memperkuat ketahanan pangan serta energi lokal (Montagnini, 2022).

Tujuan dari pengabdian ini adalah :

1. Memberikan konsep pertanian dengan mengoptimalkan nilai fungsi lahan baik pada lahan marginal maupun tumpang sari;
2. Mensosialisasikan pengetahuan dan konsep nilai tambah tanaman gamal secara ekonomi.

Manfaat Pelaksanaan Pengabdian ini adalah :

1. **Optimalisasi Pemanfaatan Lahan Marginal dan Tumpang sari**

Melalui pengembangan tanaman gamal (*Gliricidia sepium*) pada lahan marginal atau tumpang sari, pengabdian ini dapat memberikan solusi terhadap pemanfaatan lahan yang belum termanfaatkan secara maksimal. Tanaman gamal yang adaptif dan cepat tumbuh dapat meningkatkan produktivitas tanah, mendukung konservasi tanah, serta mengurangi erosi, yang pada gilirannya akan meningkatkan kesejahteraan masyarakat di daerah pedesaan dan perbukitan yang memiliki lahan terbenakalai.

2. **Peningkatan Ketahanan Pangan dan Sumber Daya Alam**

Pemanfaatan gamal sebagai pakan ternak alternatif dapat mengurangi ketergantungan pada pakan impor, yang seringkali mahal dan terbatas. Daun gamal yang mengandung protein tinggi menawarkan solusi ekonomi yang lebih efisien untuk industri peternakan lokal. Hal ini diharapkan dapat meningkatkan ketahanan pangan dan mengurangi biaya produksi peternakan secara berkelanjutan.

3. Peningkatan Pengelolaan Energi Terbarukan

Kayu gamal yang cepat tumbuh dan dapat dijadikan bahan bakar biomassa memiliki potensi besar sebagai sumber energi terbarukan di pedesaan. Dengan pemanfaatan gamal sebagai bahan bakar alternatif, program ini dapat mendukung diversifikasi sumber energi lokal, mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil, dan meningkatkan keberlanjutan energi di wilayah pedesaan.

4. Peningkatan Kualitas Lingkungan dan Konservasi Tanah

Akar tanaman gamal yang kuat dapat membantu memperbaiki struktur tanah dan mencegah erosi, terutama di daerah-daerah rawan longsor dan aliran air. Penerapan konsep agroforestri dengan gamal di lahan marginal atau kawasan bekas tambang yang belum direhabilitasi dapat meningkatkan ketahanan ekosistem dan mendukung upaya konservasi tanah serta air yang lebih baik.

5. Peningkatan Pengetahuan dan Keterampilan Masyarakat

Program pengabdian ini akan memberikan pelatihan dan sosialisasi mengenai teknik budidaya gamal yang efisien dan pengolahan hasilnya. Masyarakat akan diberikan pengetahuan tentang nilai tambah tanaman gamal, baik dari sisi ekonomi maupun lingkungan, serta teknik-teknik yang dapat meningkatkan keterampilan mereka dalam mengelola lahan secara berkelanjutan dan produktif.

Pengabdian ini dilaksanakan di Desa Teupin Panah Kecamatan Kaway XVI sebagai pilot project dari kerjasama UTU dengan PLTU Nagan Raya. Lokasi penanaman merupakan uji coba awal berupa konsep tumpang sari dengan lahan perkebunan sawit warga Desa Teupin Panah

TINJAUAN PUSTAKA

Pemanfaatan Lahan Tidur dan Lahan Marginal

Pemanfaatan lahan tidur di Aceh Barat menjadi salah satu upaya strategis dalam meningkatkan produktivitas pertanian dan ketahanan pangan lokal. Banyak faktor yang menyebabkan lahan tidur, seperti keterbatasan infrastruktur, rendahnya keterampilan pengelolaan lahan, minimnya investasi, serta faktor sosial dan lingkungan seperti ketidakjelasan status lahan dan kerawanan bencana (Aceh Antara News, 2023), (Afian, 2021), (BPS Aceh Barat, 2022) dan (Ginting, 2021). Studi lain juga menunjukkan bahwa pemberdayaan lahan tidur sangat bergantung pada pendekatan berbasis komunitas dan intervensi teknologi sederhana (Pujiwati, 2021).

Potensi Tanaman Gamal (*Gliricidia sepium*)

Gamal adalah tanaman leguminosa yang dikenal adaptif terhadap kondisi tanah marginal, cepat tumbuh, dan multifungsi. Tanaman ini mampu memperbaiki kesuburan tanah melalui mekanisme fiksasi nitrogen, memperbaiki struktur tanah, dan meningkatkan kandungan bahan organik (Hani et al, 201), (Jose ,2019) dan (Ramadhani, 2021). Selain itu, gamal juga berperan penting dalam sistem agroforestri modern yang menggabungkan konservasi dan produksi pangan (Rezania et al, 2019).

Industrialisasi Gamal

Industrialisasi gamal mengacu pada upaya pengembangan gamal dalam skala luas untuk berbagai tujuan, diantaranya:

1. Agroforestri: Penerapan sistem tumpangsari gamal dengan tanaman pangan atau hortikultura untuk meningkatkan biodiversitas dan produktivitas lahan (Junaidi, 2020) dan (Sharma dan Singh, 2019).

2. Pakan Ternak: Daun gamal memiliki kandungan protein tinggi, menjadikannya sumber pakan alternatif yang ekonomis dan berkelanjutan untuk ternak ruminansia (Koran Independen, 2025) dan (Shiferaw, 2020).
3. Bioenergi: Kayu gamal digunakan sebagai bahan bakar biomassa untuk energi terbarukan, mendukung pengurangan ketergantungan pada bahan bakar fosil (kurniawan, 2023) dan (Subandi, 2021).
4. Konservasi Lingkungan: Sistem akar gamal memperkuat struktur tanah, mencegah erosi, dan meningkatkan kualitas tanah dan air (Maulida, 2020) dan (Sudirman et al, 2017).
5. Pemberdayaan Ekonomi Masyarakat: Industrialisasi gamal membuka peluang ekonomi baru melalui budidaya, pengolahan, dan pemasaran hasil tanaman (Montagnini, 2022).

Pendekatan Participatory Rural Appraisal (PRA) dan Community-Based Empowerment.

Program pengabdian ini menggunakan pendekatan PRA dan pemberdayaan masyarakat berbasis komunitas, untuk meningkatkan partisipasi aktif masyarakat dalam pengelolaan lahan melalui budidaya gamal. Pendekatan ini dianggap efektif dalam mengidentifikasi kebutuhan lokal dan membangun rasa kepemilikan masyarakat terhadap proyek inovatif (Suyamto, 2021).

Teknik Budidaya Gamal

Teknik budidaya gamal pada lahan kosong atau sistem tumpangsari dengan kelapa sawit dilakukan dengan jarak tanam optimal (3 m × 3 m), menggunakan bibit stek batang atau hasil semaian. Perawatan meliputi penyiraman, pemupukan organik, penyiangan, dan pemangkasan untuk memperbanyak cabang serta meningkatkan produksi daun dan kayu [5], (Suharta, 2018).

Nilai Manfaat Ekonomi Budidaya Gamal

Simulasi nilai ekonomi menunjukkan bahwa jarak tanam lebih rapat menghasilkan pendapatan lebih tinggi dari hasil chip bioenergi dan silase pakan ternak. Kombinasi antara diversifikasi produk dan efisiensi pengelolaan lahan menjadi faktor kunci dalam meningkatkan pendapatan masyarakat (Ginting et al, 2021).

Penelitian terdahulu telah menunjukkan potensi besar tanaman gamal dalam mendukung konservasi tanah, sebagai pakan alternatif ternak, dan sebagai bahan baku energi terbarukan (Hani et al, 2021), (Koran independen, 2025),(Kurniawan, 2023),(Maulida, 2020) dan (UTU, 2024). Hasil-hasil tersebut memperkuat argumen perlunya industrialisasi tanaman gamal sebagai bagian dari upaya revitalisasi lahan tidur dan penguatan ketahanan pangan daerah.

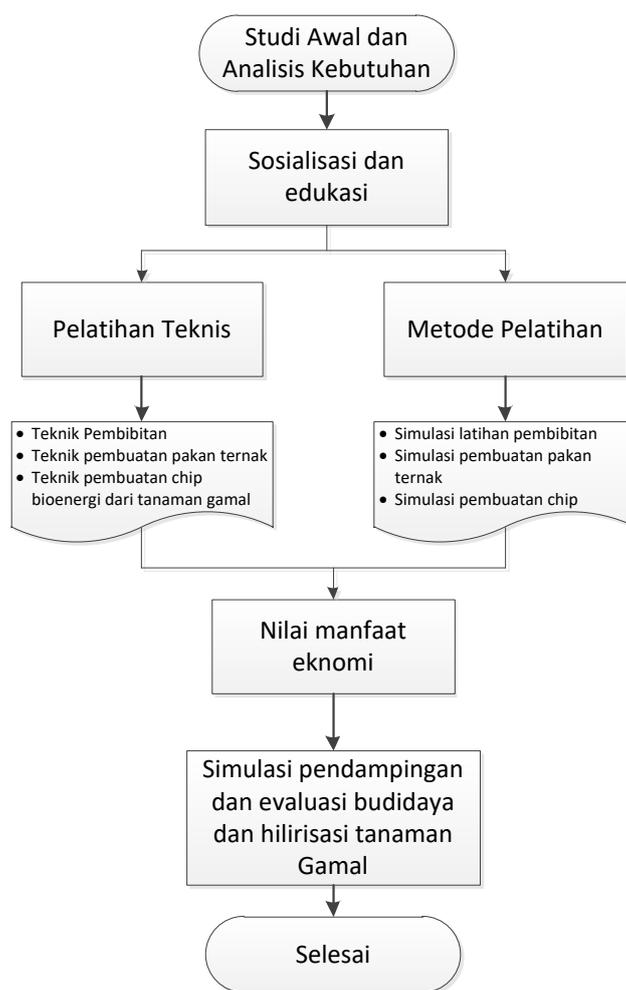
METODE PELAKSANAAN

Pengabdian ini menggunakan pendekatan Participatory Rural Appraisal (PRA), Community-Based Empowerment, dan Agroforestry Demonstration. Strategi ini bertujuan agar masyarakat bukan hanya penerima, tetapi juga aktor aktif dalam inovasi pemanfaatan lahan. Sosialisasi pada bagian teknis pelaksanaan didemonstrasikan masih dalam bentuk teoritis. Kegiatan ini merupakan langkah awal untuk membangkitkan paricipasi aktif masyarakat dengan menjelaskan potensi, teknik budidaya serta peluang hasil capaian yang diperoleh masyarakat melalui budidaya tanaman Gamal melalui konsep hilirisasi dalam bentuk industrialisasi. Sosialisasi dilaksanakan di Desa Teupin Panah Kecamatan Kaway XVI pada Tanggal 19 Januari 2025. Implementasi akhir kegiatan sampai pada tahap pembagian bibit Gamal sebanyak 500 batang sebagai bentuk realisasi awal dari kegiatan pengabdian ini. Metod pelaksanaan kegiatan pengabdian bisa dilihat pada Gambar 1. Estimasi luas lahan kelapa sawit di Kecamatan Kaway XVI 55.000 – 60.000 Ha (Wirawan, 2023) dan Made dan Kurniawan, 2022) serta luas lahan tidur sekitar 3.840 – 4.800 Ha (Ramadhani, 2021) dan Maulida, 2020)

1. Studi Awal dan Analisis Kebutuhan
 - Survey lapangan untuk memetakan kondisi lahan marginal dan menentukan karakteristik tanah.

Survei awal ini adalah untuk menentukan lokasi pilot project untuk kegiatan budidaya tanaman gamal serta menjangkau pendapat dan respon masyarakat sebelum kegiatan pengabdian direalisasikan.

- Wawancara dengan perangkat desa dan kelompok tani untuk mengidentifikasi kebutuhan dan tantangan lokal. Wawancara dilakukan secara tatap muka dengan tujuan mengumpulkan data nilai ekonomi pertanian masyarakat dan nilai tambah yang diperlukan oleh masyarakat lokal.
- Pemetaan sosial untuk menentukan kelompok sasaran prioritas.
Dari hasil wawancara maka ditentukanlah komunitas petani awal yang akan diundang untuk mendapatkan materi sosialisasi dan simulasi latihan teknis.



Gambar 1. Diagram Alir pelaksanaan pengabdian

1. Sosialisasi dan Edukasi

- Melaksanakan seminar desa dengan tema “Optimasi Lahan Marginal melalui Industrialisasi Tanaman Gamal”.
- Media pendukung: leaflet, poster edukasi, dan video pendek tentang manfaat gamal.
- Diskusi interaktif tentang konsep agroforestri, konservasi tanah, dan energi terbarukan berbasis biomassa gamal.

2. Pelatihan Teknis dan simulasi Praktik

- Materi Pelatihan:
Teknik pembibitan gamal (stek, semai, transplantasi).
Teknik agroforestri tumpangsari gamal dengan kelapa sawit.

Teknik pembuatan silase dari daun gamal untuk pakan ternak.

Teknik pengolahan kayu gamal untuk bioenergi sederhana (biomassa).

- Metode Pelatihan:

Simulasi teknik budidaya dan pengolahan hasil (chip dan pakan ternak) materi teknis serta ilustrasi video dan gambar

3. Nilai manfaat ekonomi dari budidaya tanaman gamal

Nilai manfaat ekonomi dihitung dari setiap hektar lahan budidaya tanaman gamal melalui konsep industrialisasi produk akhir yaitu chip bioenergi dan pakan ternak. Skenario nilai manfaat ekonomi dihitung dari 3 simulasi jarak tanam yaitu : 2m x 2 m, 3 m x 2 m dan 3 m x 3 m. Untuk pola tanam tumpang sari di lahan sawit seperti yang akan dilaksanakan pertama kali di komunitas petani Desa Teupin Panah, maka skenario jarak tanam yang dipilih adalah 3 m x 3 m.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Melalui konsep metode pelaksanaan sosialisasi seperti Gambar 1 maka dilakukan kegiatan pengabdian dengan fokus kepada pemberian materi mengenai motivasi, teknik pelaksanaan budidaya serta nilai manfaat ekonomi yang didapat. Berikut uraiannya.

1. Studi Awal dan Analisis Kebutuhan

Tahapan awal pengabdian dimulai dengan survey lapangan untuk memetakan kondisi lahan marginal di Desa Teupin Panah. Kegiatan meliputi: identifikasi karakteristik tanah: jenis tanah, tingkat kesuburan, dan topografi lahan. Wawancara dengan perangkat desa dan kelompok tani: Menggali kebutuhan lokal terkait pertanian, pemanfaatan lahan tidur, dan potensi adopsi tanaman Gamal. Wawancara juga dilakukan terkait menggali optimalisasi nilai manfaat ekonomi lahan sawit dengan metode tumpang sari. Disamping itu juga diskusi juga dilakukan untuk nilai manfaat ekonomi lahan tidur melalui budidaya tanaman gamal. Dari Pemetaan sosial ditentukan komunitas atau kelompok petani yang bersedia menjadi peserta pilot project. Hasil Temuan menunjukkan Sebagian besar lahan sawit tua di desa tersebut kurang produktif dan belum dilakukan pola tumpang sari modern, sehingga cocok untuk implementasi tanaman Gamal. Disamping itu juga terbuka potensi untuk mengoptimalkan lahan tidur yang masih belum digarap.

2. Sosialisasi dan Edukasi

Tahap kedua berupa seminar dan penyuluhan kepada masyarakat. Poin utama yang disampaikan:

- Potensi tanaman Gamal untuk konservasi tanah, pakan ternak, dan bioenergi.
- Pengenalan konsep budidaya tanaman gamal di lahan tidur dan tumpang sari dengan tanaman sawit
- Peluang nilai ekonomi baru dari pengembangan hasil tanaman gamal dalam bentuk pakan ternak dan chip bioenergi untuk PLTU Nagan Raya.

Metode yang digunakan Media edukasi berupa leaflet, poster, video pendek serta penjelasan materi melalui tayangan slide selama lebih kurang jam. Simulasi demo budidaya dan hilirisasi produksi gamal dalam bentuk pakan ternak dan chip juga dilakukan melalui tanyang slie ini. Respon Masyarakat:

Pada awalnya skeptis, tetapi setelah memahami nilai tambah ekonomi dan ekologis, antusiasme meningkat.

3. Pelatihan Teknis dalam bentuk materi pelatihan di dalam kelas

Setelah masyarakat memahami konsep awal budidaya dan nilai keuntunga ekonomis secara umum maka dilanjutkan dengan materi pelatihan teknik budidaya tanaman gamal. Pelatihan teknis dimulai dengan pemahaman bagaimana memilih bibit sampai kepada pemanenan dan pengolahan produk hasil panen dalam bentuk pakan

ternak dan chip bioenergi. Teknik budidaya dikhususkan untuk metode tumpang sari dengan jarak tanam 3 m x 3 m sesuai dengan potensi dan minat awal masyarakat Desa Teupin Panah yang mayoritas petani sawit. Adapun teknik budidaya tanaman gamal untuk lahan kosong dengan jarak tanam 3 m x 3 m :

a. Persiapan Lahan

Pembersihan lahan dilakukan dengan melakukan pembajakan ringan agar kepadatan tanah menjadi baik dalam memperbaiki porositas

b. Penanaman

Pembuatan Lubang Tanam pada ukuran lubang: 30 cm x 30 cm x 30 cm dengan jarak 3 meter antar baris dan 3 meter antar tanaman dalam baris. Dengan polas tanam tumpang sari seperti ini maka, populasi Tanaman dalam 1 hektar (10.000 m²) akan memuat ± 1.111 pohon.

c. Persiapan Bibit

Jenis Bibit yang digunakan stek batang sepanjang 25–30 cm atau bibit hasil semaian polybag umur 1–2 bulan. Pilih bahan stek dari pohon induk sehat, pertumbuhan cepat, bebas hama penyakit. Perlakuan bibit Stek direndam bagian pangkalnya dalam larutan perangsang akar (seperti ZPT atau bawang merah) ±2 jam sebelum ditanam.

d. Penanaman

Waktu Tanam: Ideal ditanam di awal musim hujan untuk memastikan kebutuhan air tercukupi. Cara Penanaman dengan memasukkan stek/bibit ke lubang tanam, tanam sedalam ±15–20 cm. Pastikan posisi tegak dan tanah ditekan ringan di sekitar stek/bibit agar kokoh. Pola penanaman tumpang sari cocok dikombinasikan dengan tanaman lain seperti kelapa sawit muda, kakao, kopi, atau tanaman hortikultura kecil.

e. Pemeliharaan Tanaman

Penyiraman Intensif di 2–4 minggu pertama setelah tanam (2–3 kali per minggu). Setelah adaptasi, penyiraman cukup alami dari curah hujan kecuali pada musim kemarau panjang. Proses pemupukan menggunakan bahan pupuk dasar organik (kompos/pupuk kandang) ± 0,5 kg/lubang saat tanam. Pupuk susulan organik 2 kali setahun untuk menjaga kesuburan tanah. Penyiangan gulma dilakukan setiap 6–8 minggu. Penyiangan Bisa menggunakan mulsa organik (jerami, daun kering) untuk menghambat pertumbuhan gulma. Perawatan dalam bentuk pemangkasan ringan mulai umur 6–8 bulan untuk memperbanyak cabang lateral. Setelah tanaman berumur 1–2 tahun, dilakukan pemangkasan produksi untuk daun dan kayu.

f. Hama dan Penyakit

Hama utama dari tanaman gamal adalah Kutu daun, ulat penggerek batang, jamur akar. Pengendalian Secara manual (ambil hama) atau menggunakan pestisida nabati (ekstrak daun mimba, bawang putih).

g. Panen

Panen Daundapat dilakukan setelah 8–10 bulan tanam. Panen daun dapat dilakukan setiap 4–5 bulan, untuk pakan ternak hijauan atau silase. Panen Kayu untuk bioenergi dapat dipanen setelah 2–3 tahun. Penebangan selektif setinggi 20–30 cm dari tanah untuk memicu pertumbuhan tunas baru (*coppicing*).

Kelebihan pola tanam tumpang sari adalah Pertumbuhan Lebih Optimal karena Tanaman mendapat cukup ruang, sinar matahari, dan nutrisi. Diversifikasi Tanaman Ruang antar gamal bisa digunakan untuk tanaman lain (*agroforestri*). Konservasi Tanah dan Air Cocok untuk mencegah erosi di lahan miring/perbukitan. Disamping itu biaya Pemeliharaan Lebih Rendah Karena jumlah tanaman lebih sedikit dibandingkan jarak rapat. Sementara Kekurangannya adalah Produktivitas Biomassa Lebih Rendah. Hasil biomassa (daun dan kayu) per

hektar lebih sedikit dibanding jarak tanam rapat. Disisi lain waktu Panen Lebih Lama dan Tanaman butuh waktu lebih lama mencapai produksi optimal.

4. Nilai manfaat ekonomi

Nilai manfaat ekonomi ini diasumsikan umur tanaman siap panen: 2 tahun dengan produktivitas kayu gamal per pohon: 10 kg kayu kering/pohon/tahun (setelah umur 2 tahun). Asumsi lain dibangun yaitu produktivitas daun gamal per pohon: 5 kg daun segar/pohon/tahun. Harga jual chip bioenergi Rp 1.200 per kg dan harga jual silase daun gamal (pakan ternak) Rp 1.500 per kg dengan persentase daun menjadi silase: 80% dari berat daun segar.

Skenario Jarak Tanam

Skema Jarak Tanam Jumlah Pohon per Hektar

- a. 2 m x 2 m 2.500 pohon
- b. 3 m x 2 m 1.666 pohon
- c. 3 m x 3 m 1.111 pohon

Asumsi nilai ekonomi ini dibangun untuk 1 ha (10.000 m²).

Perhitungan Ekonomi.

Produk 1 Chip Bioenergi dari Kayu Gamal.

a. Jarak Tanam 2 m x 2 m (2.500 pohon/ha)

- Total produksi kayu = 2.500 pohon × 10 kg = 25.000 kg (25 ton) per tahun.
- Pendapatan chip bioenergi = 25.000 kg × Rp 1.200 = Rp 30.000.000.
- Jarak Tanam 3 m x 2 m (1.666 pohon/ha).
- Total produksi kayu = 1.666 pohon × 10 kg = 16.660 kg (16,66 ton) per tahun.
- Pendapatan chip bioenergi = 16.660 kg × Rp 1.200 = Rp 19.992.000.

b. Jarak Tanam 3 m x 3 m (1.111 pohon/ha).

- Total produksi kayu = 1.111 pohon × 10 kg = 11.110 kg (11,11 ton) per tahun.
- Pendapatan chip bioenergi = 11.110 kg × Rp 1.200 = Rp 13.332.000.
- Produk 2 Pakan Ternak dari Daun Gamal (Silase).
- Jarak Tanam 2 m x 2 m (2.500 pohon/ha).
- Produksi daun segar = 2.500 pohon × 5 kg = 12.500 kg per tahun.
- Berat silase jadi (80% x 12.500 kg) = 10.000 kg.
- Pendapatan silase = 10.000 kg × Rp 1.500 = Rp 15.000.000.
- Jarak Tanam 3 m x 2 m (1.666 pohon/ha).
- Produksi daun segar = 1.666 pohon × 5 kg = 8.330 kg per tahun.
- Berat silase jadi = 6.664 kg.
- Pendapatan silase = 6.664 kg × Rp 1.500 = Rp 9.996.000.

c. Jarak Tanam 3 m x 3 m (1.111 pohon/ha)

- Produksi daun segar = 1.111 pohon × 5 kg = 5.555 kg per tahun.
- Berat silase jadi = 4.444 kg.
- Pendapatan silase = 4.444 kg × Rp 1.500 = Rp 6.666.000.

Tabel 1. Rekapitulasi Nilai Manfaat Ekonomi per Tahun per Hektar

Jarak Tanam	Pendapatan Chip Bioenergi (Rp)	Pendapatan Pakan Ternak (Rp)	Total Pendapatan (Rp)
a. 2 m x 2 m	30.000.000		30.000.000
b. 3 m x 2 m	19.992.000	9.996.000	29.988.000
c. 3 m x 3 m	13.332.000	6.666.000	20.000.000

2 m x 2 m	30.000.000	15.000.000	45.000.000
3 m x 2 m	19.992.000	9.996.000	29.988.000
3 m x 3 m	13.332.000	6.666.000	19.998.000

Jarak tanam 2m x 2m menghasilkan nilai ekonomi tertinggi (Rp 45 juta/ha/tahun), karena kerapatan tanaman lebih tinggi. Semakin renggang jarak tanam, total pendapatan menurun, tetapi biaya perawatan juga bisa lebih ringan (lebih sedikit tanaman yang dikelola). Diversifikasi produk (chip bioenergi + pakan ternak) memberikan fleksibilitas sumber pendapatan kepada petani.



Gambar 2. Dokumentasi Pengabdian

Selama pelaksanaan pengabdian, beberapa kendala yang dihadapi antara lain:

1. Minimnya Pengetahuan Awal Masyarakat

Banyak masyarakat yang belum mengenal manfaat gamal sehingga membutuhkan usaha ekstra dalam memberikan pemahaman.

2. Cuaca dan Kondisi Tanah

Pada awal musim tanam, curah hujan yang tidak menentu menyebabkan tingkat kelangsungan hidup bibit menjadi kurang optimal di beberapa titik lahan.

3. Terbatasnya Infrastruktur Pendukung

Akses jalan ke lokasi lahan percontohan yang kurang baik menyulitkan mobilisasi alat, bahan, dan peserta pelatihan.

4. Keterbatasan Sumber Daya Manusia

Jumlah fasilitator teknis terbatas dibandingkan jumlah peserta pelatihan, sehingga diperlukan pembagian kelompok kecil untuk efektivitas.

5. Keterbatasan Dana

Beberapa kebutuhan tambahan seperti penyediaan bahan mulsa organik untuk melindungi bibit dari kekeringan belum sepenuhnya dapat terpenuhi dalam anggaran awal.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Program pengabdian masyarakat melalui industrialisasi tanaman Gamal (*Gliricidia sepium*) di Aceh Barat menunjukkan bahwa tanaman ini memiliki potensi besar untuk mengoptimalkan pemanfaatan lahan tidur dan marginal. Budidaya Gamal tidak hanya berkontribusi terhadap peningkatan ketahanan pangan melalui penyediaan pakan ternak alternatif dan bahan baku bioenergi, tetapi juga mendukung konservasi tanah dan perbaikan kualitas lingkungan. Implementasi program berbasis pendekatan partisipatif berhasil meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam budidaya serta pengolahan hasil tanaman Gamal. Secara ekonomi, budidaya Gamal dengan pola tumpangsari terbukti menguntungkan, dengan potensi pendapatan yang kompetitif. Meski demikian, terdapat kendala seperti kurangnya infrastruktur pendukung, pengetahuan awal masyarakat yang rendah, serta keterbatasan sumber daya manusia dan dana.

Saran

1. Perluasan Skala Program:
Pengembangan budidaya Gamal perlu diperluas ke desa-desa lain dengan lahan marginal untuk meningkatkan dampak ekonomi dan ekologis.
2. Penguatan Infrastruktur dan Pendukung Teknis:
Diperlukan perbaikan infrastruktur jalan, sistem irigasi, serta penyediaan fasilitas pertanian yang memadai untuk mendukung keberlanjutan program.
3. Peningkatan Edukasi dan Kapasitas Masyarakat:
Kegiatan pelatihan dan penyuluhan perlu ditingkatkan secara berkala, termasuk dalam hal inovasi pengolahan hasil gamal menjadi produk bernilai tambah.
4. Penguatan Dukungan Kebijakan dan Kemitraan:
Sinergi antara pemerintah daerah, perguruan tinggi, dan sektor swasta perlu diperkuat untuk mendukung industrialisasi Gamal, baik dari sisi regulasi, pembiayaan, maupun pemasaran hasil.
5. Monitoring dan Evaluasi Berkelanjutan:
Perlu dilakukan evaluasi berkala terhadap pertumbuhan tanaman, manfaat ekonomi, serta dampak sosial dan lingkungan untuk perbaikan dan pengembangan program ke depan.

REFERENSI

- Aceh Antara News (2023) 'TNI ajak warga Aceh Barat manfaatkan lahan tidur untuk kedaulatan pangan', aceh.antaranews.com, March. Available at: <https://aceh.antaranews.com>
- Afriani, C. (2021) Kebijakan Otoritas Pemkab Aceh Barat terhadap Penelantaran Tanah Bekas Tsunami. Banda Aceh: UIN Ar-Raniry. [Tesis].
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Aceh Barat (2022) Kabupaten Aceh Barat dalam Angka 2022. Meulaboh: BPS Kabupaten Aceh Barat.
- Fadel, A. et al. (2020) 'Alternative protein sources for ruminant feeding: A review', *Animals*, 10(5), p. 835.

- Ginting, A.N., Setiawan, Y. and Darusman, D. (2021) 'Assessment of post-mining land reclamation using remote sensing and GIS: A case study in East Kalimantan, Indonesia', *Heliyon*, 7(2), p. e06231.
- Hani, T., Adhikari, D. and Shivakoti, G. (2021) 'Community participation and its role in sustainable rural development: A case from Nepal', *World Development Perspectives*, 21, p. 100308.
- Jose, M.J. (2019) 'Agroforestry for ecosystem services and environmental benefits: An overview', *Agroforestry Systems*, 86, pp. 1–10.
- Junaidi, M. (2020) Analisis Dampak Perkebunan Kelapa Sawit terhadap Ekonomi Rumah Tangga Petani di Kecamatan Kaway XVI Kabupaten Aceh Barat. Banda Aceh: Universitas Syiah Kuala. [Skripsi].
- Koran Independen (2025) 'Bupati Aceh Barat perjuangkan pembangunan irigasi Lhok Guci senilai Rp3,32 triliun hingga ke tingkat nasional', *koranindependen.co*, April. Available at: <https://koranindependen.co>
- Kurniawan, S. (2023) 'Pemanfaatan Daun Gamal (*Gliricidia sepium*) sebagai Pakan Alternatif pada Ternak Broiler', *Jurnal UTB*, 4(1).
- Maulida, F. (2020) Pemanfaatan Lahan Tidur Berbasis Kelembagaan Petani di Aceh Barat. Banda Aceh: Universitas Syiah Kuala. [Skripsi].
- Montagnini, D. (2022) 'Agroforestry: A promising land use for degraded lands in the tropics', *Science Direct*, 95(5), pp. 139–152.
- Pujiwati, P. (2021) 'Pemberdayaan Pekarangan', *Scribd*, 11 March. Available at: <https://www.scribd.com>
- Ramadhani, S. (2021) Analisis Potensi Lahan Tidur untuk Pengembangan Hortikultura di Kecamatan Kaway XVI Kabupaten Aceh Barat. Meulaboh: Universitas Teuku Umar. [Tesis].
- Rezania, A. et al. (2019) 'Harnessing biomass energy from *Gliricidia sepium*: A review', *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 105, pp. 117–128. doi:10.1016/j.rser.2019.01.038
- Sharma, S.K. and Singh, R.P. (2020) 'Role of nitrogen-fixing plants in sustainable agriculture', *Agricultural Reviews*, 41(1), pp. 1–10.
- Shiferaw, N. (2020) 'Unlocking the potential of idle lands: Community-based strategies for sustainable agriculture', *Journal of Rural Development*, 39(3), pp. 250–265.
- Subandi, M.R. (2021) 'Teknik Budidaya *Gliricidia sepium* untuk Pengembangan Agroforestri', *Jurnal Agroekoteknologi*, 5(1), pp. 75–84.
- Sudirman, M., Kurniawan, S.R., Supriyanto, F.R. and Faizal, M.A. (2017) 'Biomass and carbon stock potential of *Gliricidia sepium* as an alternative energy at Timor Tengah Utara Regency, East Nusa Tenggara Province, Indonesia', *ResearchGate*. Available at: <https://www.researchgate.net>
- Suyanto, L. (2021) 'Pemanfaatan Tanaman Gamal untuk Konservasi Tanah dan Air', *Jurnal Soilrens*, 5(2), pp. 100–108.
- Suharta, N. (2018) 'Lahan Marginal Menyimpan Potensi Menunjang Ketahanan Pangan', *Petrokimia Gresik. Universitas Teuku Umar* (2024) 'Optimalisasi Pemanfaatan Lahan Tidur, Dosen UTU Diseminasikan Teknologi Minaponik kepada KWT di Kaway XVI', *utu.ac.id*, September. Available at: <https://utu.ac.id>
- Wirawan, A. (2023) 'Pengaruh Pemberian Pangkasan Gamal (*Gliricidia sepium*) terhadap Neraca Hara Tanah Pada Sistem Monokultur dan Agroforestry', *ResearchGate*.
- Made, T. and Kurniawan, F.A.S. (2022) 'Pelatihan Pembuatan Silase Gamal (*Gliricidia sepium*) dalam Mengatasi Kekurangan Pakan di Desa Kuaken, Kecamatan Noemuti Timur, Kabupaten TTU', *ResearchGate*.
- Ramadhani, S., 2021. Analisis potensi lahan tidur untuk pengembangan hortikultura di Kecamatan Kaway XVI Kabupaten Aceh Barat. Tesis. Universitas Teuku Umar, Meulaboh.
- Maulida, F., 2020. Pemanfaatan lahan tidur berbasis kelembagaan petani di Aceh Barat. Skripsi. Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh.

