

## SOSIALISASI SISTEM AGROFORESTRI UNTUK MENINGKATKAN KESUBURAN TANAH DAN PENDAPATAN MASYARAKAT DESA WAAI KECAMATAN SALAHUTU MALUKU TENGAH

### *SOCIALIZATION OF THE AGROFORESTRY SYSTEM TO INCREASE SOIL FERTILITY AND INCOME OF THE COMMUNITY OF WAAI VILLAGE, SALAHUTU DISTRICT, CENTRAL MALUKU*

Irwanto Irwanto<sup>1\*</sup>, Andjela Sahupala<sup>2</sup>, Cornelia Marietje Aneke Wattimena<sup>3</sup>, Henderina Lellooltery<sup>4</sup>,  
Moda Talaohu<sup>5</sup>, Iskar Iskar<sup>6</sup>, Billy Seipalla<sup>7</sup>, Fredy Hendry Louhenapessy<sup>8</sup>

<sup>1,2,3,4,5,6,7</sup>Program Studi Kehutanan, Fakultas Pertanian. Universitas Pattimura, Ambon.

<sup>8</sup>Program Studi Ekonomi Pembangunan, Fakultas Ekonomi dan Bisnis. Universitas Pattimura, Ambon.

Jln. Ir. M. Putuhena. Kampus Poka 97233.

\*Email Korespondensi: irwantoshut@gmail.com

#### ABSTRAK

Desa Waai di Kecamatan Salahutu, Maluku Tengah, merupakan wilayah dengan topografi beragam yang menimbulkan tantangan bagi pertanian dan perikanan, seperti erosi tanah dan tanah longsor. Untuk mengatasi masalah ini, sistem agroforestri diterapkan sebagai solusi pengelolaan lahan yang berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan untuk mensosialisasikan dan mengevaluasi penerapan agroforestri di Desa Waai, dengan fokus pada pengurangan erosi, peningkatan kesuburan tanah, dan diversifikasi pendapatan masyarakat.

Metode pelaksanaan melibatkan ceramah, presentasi, pelatihan praktis, dan pembagian bibit tanaman. Kegiatan ini dilakukan pada tanggal 11-12 Agustus 2023 oleh Program Studi Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Pattimura dengan partisipasi masyarakat setempat. Survei awal dilakukan untuk memahami kondisi tanah, kelerengan, dan pengetahuan masyarakat tentang agroforestri. Ceramah dan presentasi memberikan informasi dasar dan teknik penerapan agroforestri, sementara pelatihan praktis memperkenalkan metode vegetatif dalam menanam tanaman agroforestri.

Hasil kegiatan menunjukkan bahwa masyarakat memiliki minat tinggi terhadap penerapan agroforestri, dengan peningkatan pemahaman dan keterampilan yang signifikan. Evaluasi menunjukkan tingkat kepuasan yang baik dan komitmen kuat dari masyarakat untuk mengembangkan sistem agroforestri. Penerapan agroforestri diharapkan dapat mengurangi erosi, meningkatkan kesuburan tanah, dan diversifikasi pendapatan masyarakat melalui produk bernilai tinggi seperti kayu dan buah-buahan. Agroforestri menawarkan solusi yang efektif untuk mengatasi masalah erosi dan tanah longsor di Desa Waai, sambil meningkatkan kesejahteraan ekonomi dan ketahanan pangan masyarakat.

**Kata kunci:** Sosialisasi, Sistem Agroforestri, Kesuburan Tanah, Ekonomi Masyarakat, Desa Waai.

#### ABSTRACT

Waai Village in Salahutu District, Central Maluku, is an area with diverse topography which poses challenges for agriculture and fisheries, such as soil erosion and landslides. To overcome this problem, an agroforestry system is implemented as a sustainable land management solution. This research aims to socialize and evaluate the implementation of agroforestry in Waai Village, with a focus on reducing erosion, increasing soil fertility, and diversifying community income.

The implementation method involves lectures, presentations, practical training, and distribution of plant seeds. This activity was carried out on 11-12 August 2023 by the Forestry Study Program, Faculty of Agriculture, Pattimura University with the participation of the local community. An initial survey was conducted to understand soil conditions, slope and community knowledge about agroforestry. Lectures and presentations provide basic information and techniques for implementing agroforestry, while practical training introduces vegetative methods in growing agroforestry crops.

The results of the activity show that the community has a high interest in implementing agroforestry, with a significant increase in understanding and skills. The evaluation shows a good level of satisfaction and strong commitment from the community to develop agroforestry systems. The implementation of agroforestry is expected to reduce erosion, increase soil fertility and diversify people's income through high-value products such as wood and fruit. Agroforestry offers an effective solution to overcome the problem of erosion and landslides in Waai Village, while improving the economic welfare and food security of the community.

**Keywords:** Socialization, Agroforestry System, Soil Fertility, Community Economy, Waai Village.

## PENDAHULUAN

Desa Waai adalah salah satu desa di Kecamatan Salahutu, Maluku Tengah, yang mayoritas penduduknya bergantung pada perikanan dan pertanian. Desa Waai terletak pada ketinggian 0 hingga 800 meter di atas permukaan laut. Topografi desa ini beragam, mulai dari dataran rendah hingga lereng yang curam. Kondisi geografis yang berlereng dan curam ini menimbulkan beberapa tantangan signifikan. Lereng curam sangat rentan terhadap erosi, terutama selama musim hujan. Erosi dapat menghilangkan lapisan tanah atas yang subur, mengurangi produktivitas lahan pertanian, dan menyebabkan degradasi lahan. Risiko tanah longsor meningkat di daerah dengan kemiringan yang tajam, mengancam keselamatan penduduk dan infrastruktur.

Degradasi tanah akibat erosi berdampak negatif pada kesuburan tanah, yang pada gilirannya menurunkan hasil pertanian dan mata pencaharian penduduk. Kelerengan tanah yang beragam menciptakan tantangan dalam pengelolaan lahan. Lereng yang curam rentan terhadap erosi dan tanah longsor, terutama selama musim hujan.

Untuk mengelola lahan dengan topografi beragam dan mengurangi risiko erosi serta degradasi tanah, penerapan sistem agroforestri menjadi sangat penting. Sistem agroforestri memungkinkan pemanfaatan lahan secara lebih optimal pada topografi yang beragam. Pohon-pohon dapat ditanam di area yang terlalu curam untuk pertanian tradisional, sementara tanaman pangan dapat ditanam di area yang lebih datar.

Agroforestri adalah sistem pengelolaan lahan yang mengintegrasikan pohon dan semak dengan tanaman pertanian dan/atau ternak dalam satu lahan. Sistem ini bertujuan untuk menciptakan manfaat ekologis, ekonomi, dan sosial secara berkelanjutan. Sosialisasi penerapan sistem agroforestri di Desa Waai tidak hanya bertujuan untuk mengurangi erosi dan meningkatkan kesuburan tanah, tetapi juga untuk mendukung keberlanjutan lingkungan dan kesejahteraan masyarakat dalam jangka panjang.

## METODE PELAKSANAAN KEGIATAN

Sosialisasi penerapan sistem agroforestri di Desa Waai dilakukan pada tanggal 11-12 Agustus 2023 oleh Program Studi Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Pattimura. Peserta yang hadir dalam sosialisasi ini berasal dari masyarakat dan Angkatan Muda yang berada pada Desa Waai.

Sosialisasi penerapan sistem agroforestri memerlukan pendekatan yang komprehensif dan inklusif untuk memastikan bahwa masyarakat dan Angkatan Muda memahami manfaatnya dan mampu mengimplementasikannya dengan baik.

Metode Pelaksanaan yang digunakan adalah ceramah, presentasi, pelatihan, pembagian tanaman agroforestri dan evaluasi. Sebelum dilakukan sosialisasi telah dilakukan identifikasi dan survei awal lokasi pengabdian masyarakat di Desa Waai. Survei dilakukan untuk memahami kondisi

tanah, kelerengan, ketinggian tempat, jenis tanaman setempat, dan tingkat pengetahuan masyarakat tentang agroforestri.

Kegiatan sosialisasi diawali dengan acara pembukaan dengan sambutan dari Pejabat Desa Waai. Pejabat Desa Waai menyambut dengan baik dan memberikan kesempatan untuk Program Studi kehutanan memberikan sosialisasi pada masyarakat tentang manfaat dan pentingnya penerapan sistem agroforestri.

Setelah acara pembukaan dilakukan ceramah untuk penyampaian informasi secara lisan oleh narasumber dari Staf pengajar Program Studi Kehutanan kepada peserta. Minat Budidaya Hutan yang diketuai oleh Ibu Andjela Sahupala, S.Hut, MP menyampaikan beberapa topik tentang agroforestri. Tujuan dari ceramah dan presentasi ini adalah untuk menyampaikan informasi dasar mengenai agroforestri, manfaatnya, dan pentingnya penerapan sistem ini di Desa Waai. Presentasi menggunakan alat bantu visual infocus dan materi dalam bentuk power point untuk memperjelas tentang sistem Agroforestri. Tahap selanjutnya masuk pada pelatihan pembuatan tanaman agroforestri dengan sistem vegetatif, kemudian pembagian bibit tanaman agroforestri buah-buahan kepada masyarakat dari Program Studi Kehutanan.

Metode ceramah, presentasi, dan pelatihan merupakan pendekatan yang komplementer dalam sosialisasi penerapan sistem agroforestri. Ceramah dan presentasi membantu memberikan pengetahuan dasar dan visualisasi konsep, sementara pelatihan praktis memastikan petani memiliki keterampilan yang diperlukan untuk menerapkan sistem ini. Kombinasi metode ini, diharapkan masyarakat Desa Waai dapat lebih mudah memahami, menerima, dan mengimplementasikan agroforestri untuk meningkatkan kesuburan tanah dan kesejahteraan ekonomi mereka. Tahap akhir dari kegiatan ini adalah evaluasi untuk mengumpulkan umpan balik dari peserta mengenai pemahaman dan pengalaman mereka selama kegiatan sosialisasi dan kehidupan sehari-hari.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Hasil Kegiatan

#### 1. Identifikasi dan Survei Awal Mengenai Masyarakat dan Keadaan Wilayah

Tim pelaksana melakukan survei untuk memahami kondisi sosial, ekonomi, dan lingkungan masyarakat setempat. Data yang diperoleh meliputi:

- Jenis tanah dan tingkat kesuburannya.
- Pola tanam yang sedang berjalan dan produktivitas lahan.
- Tingkat pemahaman masyarakat mengenai praktik agroforestri.
- Kebutuhan dan harapan masyarakat terkait dengan peningkatan pendapatan dan kesuburan tanah.

**2. Ceramah**

Kegiatan ceramah dilakukan untuk memberikan pemahaman dasar tentang konsep agroforestri, manfaatnya bagi kesuburan tanah, dan potensinya untuk meningkatkan pendapatan masyarakat.

Respon dan Dampak:

- Tingkat kehadiran cukup baik, menunjukkan minat yang besar dari masyarakat.
- Pertanyaan yang diajukan peserta mencerminkan keingintahuan dan keseriusan dalam memahami materi.
- Masyarakat mulai menyadari pentingnya menerapkan praktik agroforestri.



(a)



(b)

**Gambar. 1.** Ceramah tentang Pengertian dan Manfaat Agroforestri.  
(a). Peserta Sosialisasi, (b). Penceramah Dosen Program Studi Kehutanan Unpatti.

**3. Presentasi**

Presentasi yang lebih mendalam diberikan mengenai teknik-teknik spesifik dalam agroforestri, jenis-jenis tanaman yang cocok, dan cara mengintegrasikan tanaman dengan tanaman pertanian yang ada.

Respon dan Dampak:

- Materi presentasi membantu peserta memvisualisasikan penerapan agroforestri di lahan mereka.
- Diskusi yang aktif menunjukkan peningkatan pemahaman dan antusiasme untuk mencoba teknik baru.
- Peserta mencatat informasi penting yang disampaikan.



**Gambar. 2.** Presentasi menggunakan Power point untuk menampilkan teknik-teknik penanaman agroforestri

**4. Pelatihan Pembuatan Tanaman Agroforestri dengan Sistem Vegetatif**

Pelatihan praktis diberikan untuk memperkenalkan metode vegetatif dalam menanam tanaman agroforestri. Peserta dilatih mengenai pemilihan bibit, teknik penanaman, dan perawatan tanaman.

Hasil Pelatihan:

- Peserta berhasil mempraktikkan teknik yang diajarkan dengan bimbingan instruktur.
- Peningkatan keterampilan langsung terlihat pada peserta yang berhasil menanam bibit dengan benar.
- Adanya peningkatan kepercayaan diri di kalangan peserta untuk menerapkan teknik tersebut secara mandiri.



(a)



(b)

**Gambar. 3.** Pelatihan Pembuatan Tanaman agroforestri dengan sistem vegetatif. (a). Penjelasan tentang pembiakan vegetatif. (b). Teknik Menyambung Tanaman

**5. Pembagian Tanaman Agroforestri**

Bibit tanaman agroforestri dibagikan kepada peserta untuk ditanam di lahan mereka masing-masing sebagai bagian dari program percontohan.

Dampak Awal:

- Peserta menerima bibit dengan antusias dan siap untuk menanam di lahan mereka.
- Pembagian bibit memastikan bahwa setiap peserta memiliki sumber daya awal untuk memulai penerapan agroforestri.

- Penanaman bibit segera dilakukan oleh peserta, mempercepat proses implementasi.



**Gambar. 4.** Penyerahan Tanaman Agroforestri kepada Masyarakat

## 6. Evaluasi

Evaluasi dilakukan untuk menilai efektivitas kegiatan sosialisasi dan implementasi awal sistem agroforestri. Metode evaluasi mencakup survei umpan balik, wawancara, dan observasi lapangan.

Hasil Evaluasi:

- Tingkat kepuasan peserta terhadap kegiatan sosialisasi dan pelatihan cukup baik.
- Peserta melaporkan peningkatan pengetahuan dan keterampilan terkait agroforestri.
- Terdapat komitmen kuat dari masyarakat untuk terus mengembangkan dan menerapkan sistem agroforestri.
- Evaluasi membantu mengukur sejauh mana kegiatan sosialisasi berhasil mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Ini termasuk seberapa baik informasi mengenai sistem agroforestri diterima dan dipahami oleh para peserta.

## B. Pembahasan

Agroforestri, yaitu sistem pengelolaan lahan yang mengkombinasikan penanaman pohon dengan tanaman pertanian, menawarkan solusi potensial. Agroforestri tidak hanya meningkatkan kesuburan tanah melalui siklus nutrisi yang lebih baik tetapi juga diversifikasi sumber pendapatan bagi masyarakat. Sistem ini bertujuan untuk menciptakan manfaat ekologis, ekonomi, dan sosial secara berkelanjutan.

Desa Waai terletak pada ketinggian 0 hingga 800 meter di atas permukaan laut, dengan topografi desa yang beragam, mulai dari dataran rendah hingga lereng yang curam. Kondisi geografis yang berlereng dan curam ini menimbulkan beberapa tantangan signifikan, seperti:

- Erosi Tanah: Lereng curam sangat rentan terhadap erosi, terutama selama musim hujan. Erosi dapat menghilangkan lapisan tanah atas yang subur, mengurangi produktivitas lahan pertanian, dan menyebabkan degradasi lahan.

- Tanah Longsor: Risiko tanah longsor meningkat di daerah dengan kemiringan yang tajam, mengancam keselamatan penduduk dan infrastruktur.
- Kesuburan Tanah: Degradasi tanah akibat erosi berdampak negatif pada kesuburan tanah, yang pada gilirannya menurunkan hasil pertanian dan mata pencaharian penduduk.

Sistem agroforestri, yang mengintegrasikan tanaman pertanian dengan pohon-pohon, menawarkan solusi untuk mengatasi tantangan-tantangan tersebut. Beberapa manfaat penerapan sistem agroforestri di Desa Waai yang akan dirasakan oleh masyarakat sebagai berikut :

### **Bentuk Topografi Lahan**

1. Penahan Erosi: Pada lereng yang curam, agroforestri membantu mengurangi laju erosi dengan cara menanam pohon dan semak yang akarnya menahan tanah. Akar pohon membantu memperkuat struktur tanah, mencegah tanah longsor, dan menjaga stabilitas lereng.
2. Stabilisasi Tanah: Sistem akar pohon yang dalam dan tersebar luas memberikan stabilitas tambahan pada tanah di lereng yang curam. Ini mengurangi resiko tanah longsor yang sering terjadi di wilayah dengan kemiringan tajam.

### **Kesuburan Tanah**

1. Peningkatan Kualitas Tanah: Pohon-pohon dalam sistem agroforestri meningkatkan kesuburan tanah melalui penambahan bahan organik dari daun-daun yang gugur dan dekomposisi akar. Proses ini memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan kandungan hara.
2. Siklus Nutrisi: Agroforestri mempromosikan siklus hara yang lebih efisien, di mana pohon dapat mengambil nutrisi dari lapisan tanah yang lebih dalam dan mendaur ulangnya ke lapisan atas melalui daun yang gugur dan bahan organik lainnya.
3. Penyimpanan Air: Pohon membantu meningkatkan kemampuan tanah dalam menyimpan air, yang sangat penting untuk mempertahankan kelembaban tanah dan mendukung pertumbuhan tanaman di musim kemarau.

### **Ekonomi Masyarakat**

1. Diversifikasi Pendapatan: Agroforestri menyediakan berbagai sumber pendapatan melalui produk-produk yang berbeda seperti kayu, buah, rempah-rempah, dan tanaman pangan. Diversifikasi ini mengurangi risiko ekonomi bagi petani karena tidak tergantung pada satu jenis tanaman saja.
2. Peningkatan Produktivitas: Dengan meningkatkan kesuburan tanah dan mengurangi erosi, agroforestri dapat meningkatkan produktivitas lahan dalam jangka panjang. Ini berdampak positif pada hasil pertanian dan pendapatan petani.

3. Produk Bernilai Tinggi: Pohon-pohon seperti cengkeh, pala, dan tanaman lainnya dapat menjadi sumber penghasilan tambahan yang signifikan bagi masyarakat. Produk-produk ini seringkali memiliki nilai pasar yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman pangan biasa.
4. Ketahanan Pangan: Dengan kombinasi tanaman pangan dan pohon, agroforestri meningkatkan ketahanan pangan lokal, karena masyarakat memiliki akses yang lebih beragam ke sumber makanan.

Agroforestri merupakan bentuk pemanfaatan lahan yang dikembangkan untuk memberikan manfaat ekonomi, ekologi dan sosial. Selain itu agroforestri memiliki peran untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat dengan menjamin ketersediaan pangan yang cukup dan mampu berperan sebagai penyedia bahan baku untuk bahan bakar nabati dan fungsi ekologis bagi masyarakat.

Peningkatan produktivitas sistem agroforestri dapat dilakukan melalui diversifikasi hasil dari komponen yang bermanfaat, dan menurunkan jumlah masukan atau biaya produksi. Contoh upaya penurunan masukan dan biaya produksi yang dapat diterapkan dalam sistem agroforestri: Penggunaan pupuk nitrogen dapat dikurangi dengan pemberian pupuk hijau dari tanaman yang bersimbiosis dengan bakteri penambat nitrogen (Sun et al., 2017).

Teknologi Pohon Penyubur (*fertilizer trees*) seperti tumpang sari, persemaian tanam, peleburan dan biomassa yang lebih baik transfer telah dipromosikan sebagai input yang berkelanjutan dan rendah masukan alternatif atau gratis ke anorganik pupuk di Malawi (Quinion, Chirwa, Akinnifesi, & Ajayi, 2010). Kandungan nitrogen di udara sebanyak  $\pm 78\%$ , tetapi nitrogen ini tidak dapat langsung dimanfaatkan oleh tanaman. Tanaman tertentu bersimbiosis dengan bakteri penambat Nitrogen *Rhizobium* dan *Frankia* yang mampu mengikat nitrogen dari udara dan menyediakannya bagi kebutuhan tanaman (Atangana et al., 2014; Mahieu, Metay, Brunel, & Dufour, 2016).

Penyisipan tanaman *leguminosa* ke dalam sistem agroforestri dimana beberapa pohon fiksasi nitrogen dapat tumbuh untuk memperbaiki kesuburan tanah N. Lingkungan mikro yang diciptakan oleh pohon dapat mempengaruhi perkembangan tanaman, tingkat pertumbuhan kacang-kacangan dan fiksasi nitrogen. Beberapa Jenis pohon yang bersimbiosis dengan bakteri penambat nitrogen adalah: *Acacia auriculiform*, *Acacia mangium*, *Paraserianthes falcataria*, *Casuarina equisetifolia*, *Erythrina variegata L*, *Intsia bijuga*, *Intsia palembanica*, *Intsia ambonensis*, *Tamarindus indicus Linn*, *Pterocarpus indicus Willd*, *Inocarpus fagifer*, *Pongamia pinnata*, *Gliricidia sepium* dan *Leucaena leucocephala*. Di samping jenis yang bersimbiosis dengan bakteri penambat nitrogen, jenis-jenis lain seperti *Artocarpus elasticus*, *Artocarpus integer*, *Anthocephalus chinensis*, *Urophyllum polyneurum*, *Macaranga gigantea*, dan *Macaranga winkleri* adalah sumber-sumber nitrogen yang baik, karena daunnya berkadar nitrogen yang tinggi (Mahieu et al., 2016).

Nitrogen merupakan unsur hara makro esensial yang sangat penting dalam pertumbuhan tanaman karena merupakan salah satu penyusun sel tanaman. Hasil analisis sampel tanah



menunjukkan unsur hara nitrogen tertinggi pada sistem penggunaan lahan multistrata/campuran Dadap (*Erythrina subumbrans*), Suren (*Toona sinensis*), Lamtoro (*Leucaena glauca*) dan Sengon dengan nilai N total sebesar 0.24 % sedangkan pada perlakuan kontrol dan Gamal (*Gliricidia sepium*), Lamtoro (*Leucaena glauca*) hanya 0.16%. Ketersediaan nitrogen di dalam tanah dipengaruhi oleh faktor ketersediaan bahan organik tanah serta laju tingkat dekomposisi. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin banyak jenis tanaman pada berbagai kelerengan di lahan agroforestri, maka ketersediaan unsur hara semakin tinggi (Harsani & Suherman, 2017).

Untuk kadar fosfor yang tinggi terdapat pada daun *Artocarpus integer*, *Anthocephalus chinensis*, *Cananga odorata*, *Lindera lucida*, *Nephelium lappaceum*, *Pithecellobium microcarpum* dan *Symplocos fasciculata*. Daun yang mengandung potasium dengan kadar tinggi terdapat pada daun *Artocarpus elasticus*, *Artocarpus integer*, *Bridelia glauca*, *Eusideroxylon zwageri*, *Lindera lucida*, *Nauclea orientalis*, *Payena lucida* dan *Saurauia subcordata*. Sedangkan kadar kalsium yang tinggi didapat pada *Artocarpus elasticus*, *Bridelia glauca*, *Cananga odorata*, *Cratogeomys sumatranum*, *Duabanga moluccana* dan *Symplocos fasciculata*. Kadar magnesium yang tinggi didapat pada *Cananga odorata*, *Macaranga gigantea*, *Macaranga winkleri*, *Saurauia subcordata* dan *Symplocos fasciculata*. Jenis-jenis ini dapat digunakan untuk memperbaiki tanah-tanah rusak/kritis (Suprayogo, Hairiah, Wijayanto, Sunaryo, & van Noordwijk, 2003).

Dalam sistem agroforestri terdapat interaksi ekologis dan ekonomis antara komponen-komponen yang berbeda. Agroforestri ditujukan untuk memaksimalkan penggunaan energi matahari, meminimalkan hilangnya unsur hara di dalam sistem, mengoptimalkan efisiensi penggunaan air dan meminimalkan *runoff* serta erosi. Dengan demikian mempertahankan manfaat-manfaat yang dapat diberikan oleh tumbuhan berkayu tahunan (*perennial*) setara dengan tanaman pertanian konvensional dan juga memaksimalkan keuntungan keseluruhan yang dihasilkan dari lahan sekaligus mengkonservasi dan menjaganya.

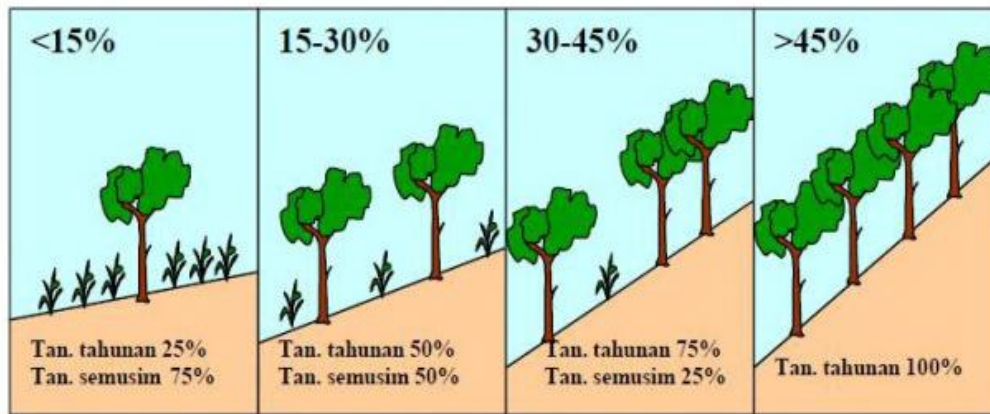
Empat keuntungan terhadap tanah yang diperoleh melalui penerapan agroforestri (Liu, Liang, Zhang, Hua, & Duan, 2024; Sollen-Norrlin, Ghaley, & Rintoul, 2020) antara lain adalah:

- (1) memperbaiki kesuburan tanah,
- (2) menekan terjadinya erosi
- (3) mencegah perkembangan hama dan penyakit,
- (4) menekan populasi gulma.

Peran utama agroforestri dalam mempertahankan kesuburan tanah, antara lain melalui empat mekanisme:

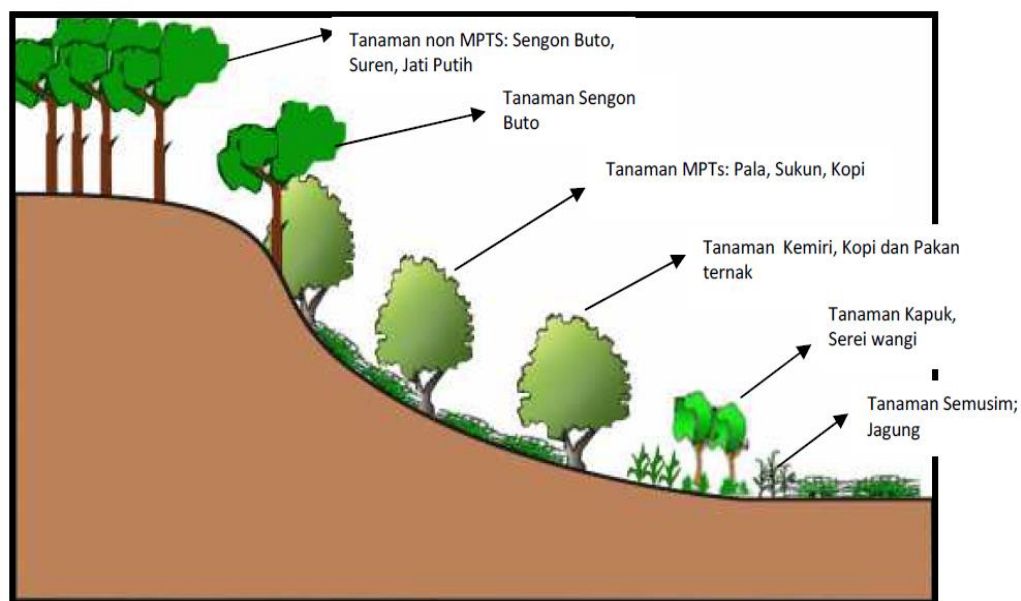
- (1) mempertahankan kandungan bahan organik tanah,
- (2) mengurangi kehilangan hara ke lapisan tanah bawah,
- (3) menambah N dari hasil penambatan N bebas dari udara,
- (4) memperbaiki sifat fisik tanah,

Penerapan agroforestri pada lahan dengan lereng curam atau agak curam mampu mengurangi tingkat erosi dan memperbaiki kualitas tanah, dibandingkan apabila lahan tersebut gundul atau hanya ditanami tanaman semusim. Gambar 5 disajikan hubungan proporsi tanaman tahunan dan semusim yang ideal pada lereng yang berbeda pada sistem wanatani. Secara umum proporsi tanaman tahunan makin banyak pada lereng yang semakin curam demikian juga sebaliknya.



**Gambar. 5.** Pedoman Umum Perbandingan Jenis Tanaman Pada Kemiringan Lahan yang berbeda.

Teknik konservasi tanah dan air pada daerah berlereng dilakukan dengan pembuatan terasering atau melakukan penanaman mengikuti garis kontur di dalam lorong dengan menggunakan tanaman penyangga berupa campuran tanaman tahunan (perkebunan, buah-buahan, polong-polongan dan tanaman industri), sayuran dan rumput untuk pakan ternak (Albasri, S. A., S. Millang, & Ma'ruf, 2015).



**Gambar. 6.** Desain Agroforestri Pada Lahan Kritis di Desa Kayu Loe Kecamatan Bantaeng Kabupaten Bantaeng (Albasri et al., 2015)

Penelitian (Darmayanti & Solikin, 2013) menunjukkan perbedaan pola tanam di lahan agroforestri menyebabkan perbedaan nilai infiltrasi dan limpasan permukaan pada lahan tersebut. Jenis tanaman pada lahan agroforestri lebih beragam sehingga dapat menyumbangkan penutupan tajuk yang lebih rapat dan kondisi permukaan tanah yang lebih lembab karena banyak jatuhnya serasah. Laju infiltrasi tertinggi dan limpasan terendah terjadi pada agroforestri multikultur masing-masing 63,5 cm/jam dan 0,3 g/lt. Laju infiltrasi terendah dan limpasan tertinggi terjadi pada monokultur tanaman tahunan masing-masing 30 cm/jam dan 2,9 g/lt. Pada lahan agroforestri multikultur yang banyak memberi pengaruh baik pada peningkatan laju infiltrasi adalah vegetasi dengan bentuk arsitektur yang bertajuk melebar dan tebal, yaitu Model Rauh pada mahoni dan mindi, dan Model Leeuwenberg pada ketela pohon (Darmayanti & Solikin, 2013). Sedangkan yang banyak memberi pengaruh pada kondisi organik tanah adalah serasah dari pohon yang menggugurkan daunnya yaitu mahoni, waru, kopi dan bamboo.

Tujuan akhir program agroforestri adalah meningkatkan kesejahteraan masyarakat petani dengan memprioritaskan partisipasi aktif masyarakat dalam memperbaiki keadaan lingkungan yang rusak kemudian memeliharanya. Dengan meningkatnya produktivitas lahan diharapkan masyarakat dapat mencapai diversifikasi produk dan resiliensi produksi pangan. Program-program agroforestri diarahkan pada peningkatan dan pelestarian produktivitas sumberdaya, yang akhirnya akan meningkatkan taraf hidup masyarakat.



Gambar. 7. Skema tujuan akhir dari Sistem Agroforestri

Tujuan tersebut diharapkan dapat dicapai dengan cara mengoptimalkan interaksi positif antara berbagai komponen penyusunnya (pohon, produksi tanaman pertanian, ternak/hewan) atau interaksi antara komponen-komponen tersebut dengan lingkungannya. Dalam kaitan ini ada beberapa keunggulan agroforestri dibandingkan sistem penggunaan lahan lainnya, yaitu dalam hal:

1. **Produktivitas (*Productivity*):** Dari hasil penelitian dibuktikan bahwa produk total sistem campuran dalam agroforestri jauh lebih tinggi dibandingkan pada monokultur (penanaman satu jenis). Adanya tanaman campuran memberikan keuntungan, karena kegagalan satu komponen/jenis tanaman akan dapat ditutup oleh keberhasilan komponen/jenis tanaman lainnya.
2. **Diversitas (*Diversity*):** Adanya pengkombinasian dua komponen atau lebih daripada sistem agroforestri menghasilkan diversitas (keragaman) yang tinggi, baik menyangkut produk maupun jasa. Dengan demikian dari segi ekonomi dapat mengurangi risiko kerugian akibat

fluktuasi harga pasar. Sedangkan dari segi ekologi dapat menghindarkan kegagalan fatal pemanen sebagaimana dapat terjadi pada penanaman satu jenis (monokultur).

3. **Kemandirian (*Self-regulation*)**: Diversifikasi yang tinggi dalam agroforestri diharapkan mampu memenuhi kebutuhan pokok masyarakat, dan petani kecil dan sekaligus melepaskannya dari ketergantungan terhadap produk produk luar. Kemandirian sistem untuk berfungsi akan lebih baik dalam arti tidak memerlukan banyak input dari luar (a.l. pupuk, pestisida), dengan diversitas yang lebih tinggi daripada sistem monokultur
4. **Stabilitas (*Stability*)**: Praktek agroforestri yang memiliki diversitas dan produktivitas yang optimal mampu memberikan hasil yang seimbang sepanjang pengusahaan lahan, sehingga dapat menjamin stabilitas (dan kesinambungan) pendapatan petani.

Selain menghasilkan tanaman pangan, sistem agroforestri juga memberikan pendapatan untuk petani. Berdasarkan penelitian Analisis Kelayakan Usahatani Tanaman Aren (*Arenga pinnata* Merr) Genjah Pada Sistem Agroforestri, nilai NPV usahatani tanaman aren ini bernilai positif pada tahun ke 6, yaitu sebesar Rp. 128.351.855,- dengan nilai keuntungan sebesar Rp. 92.755.491,- dimana usahatani ini menghasilkan B/C Ratio sebesar 3,4 pada tingkat suku bunga 33%. Usahatani tanaman aren akan berproduksi dan layak untuk dipanen pada tahun ke 6, sehingga akan menghasilkan profit pada tahun ke 6 (Laksananny & Pujirahayu, 2017).

Dalam sistem agroforestri pohon-pohonan memberikan penutup secara permanen, dengan demikian dapat lebih banyak menggunakan energi matahari. Pohon-pohonan dapat memperkaya tanah dengan serasah yang gugur di atasnya, dan dapat juga merubah iklim mikro.

Keuntungan-keuntungan lainnya yang bisa didapat dengan penanaman pohon-pohonan:

1. memberikan diversifikasi hasil. Disamping buah dapat juga dimanfaatkan kayunya
2. memberikan jaminan terhadap kegagalan hasil, kerana pohon-pohonan merupakan "modal berdiri"
3. berpengaruh baik terhadap tata air
4. mengurangi terjadinya suhu-suhu ekstrim, baik di udara,dalam tanah, dan dalam batang dan daun, sehingga meningkatkan produktivitas tanaman pertanian
5. dapat mengurangi kerusakan-kerusakan terhadap tanaman pertanian yang disebabkan oleh hujan yang deras

Studi di Nicaragua dan Honduras menunjukkan adanya keuntungan hasil kayu dari sistem agroforestri pada pendapatan petani kecil. Hasil kayu yang paling mengesankan, NPV dan IRR diamati pada sistem *silvopastoral* dengan *Pinus oocarpa*, sistem kopi dengan *Swietenia macrophylla* atau *Cedrela odorata* dan tanaman pagar dengan *Cedrela odorata*. Dalam sistem kopi dengan *Swietenia macrophylla*, harga kayu bisa menjadi 58% lebih tinggi dari harga saat ini jika pohon pohon diproyeksikan. Selain itu, analisis NPV dan IRR dalam sistem ini menunjukkan bahwa produksi kayu merupakan kegiatan yang menguntungkan bagi petani kecil. Pendapatan dari

kayu untuk penggergajian merupakan 11-49% NPV dalam sistem agroforestri, tergantung pada jenis sistem, spesies dan tingkat bunga bank (de Sousa, Detlefsen, De Melo Virginio Filho, Tobar, & Casanoves, 2016).

Agroforestri adalah sistem pengelolaan lahan yang sangat cocok untuk Desa Waai yang memiliki lereng curam dan tantangan kesuburan tanah. Dengan mengintegrasikan pohon dengan tanaman pertanian, agroforestri tidak hanya membantu mengurangi erosi dan meningkatkan kesuburan tanah tetapi juga menawarkan manfaat ekonomi yang signifikan bagi masyarakat. Sistem ini mendukung keberlanjutan lingkungan dan meningkatkan kesejahteraan penduduk melalui diversifikasi pendapatan dan peningkatan produktivitas lahan.

### SIMPULAN

Desa Waai memiliki topografi yang beragam dengan ketinggian antara 0 hingga 800 meter di atas permukaan laut dengan topografi landai sampai curam, yang menyebabkan tantangan signifikan seperti erosi tanah dan tanah longsor. Untuk mengatasi masalah ini, sistem agroforestri yang mengintegrasikan pohon dengan tanaman pertanian diusulkan sebagai solusi.

Sosialisasi mengenai penerapan sistem agroforestri dilakukan oleh Program Studi Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Pattimura pada tanggal 11-12 Agustus 2023. Metode yang digunakan meliputi ceramah, presentasi, pelatihan, dan pembagian bibit tanaman agroforestri. Kegiatan ini diawali dengan survei awal untuk memahami kondisi tanah dan tingkat pengetahuan masyarakat tentang agroforestri. Hasil sosialisasi menunjukkan minat dan komitmen tinggi dari masyarakat untuk mengadopsi sistem ini.

Penerapan sistem agroforestri di Desa Waai membawa berbagai manfaat, seperti mengurangi erosi dan tanah longsor, meningkatkan kesuburan tanah, diversifikasi produk dan meningkatkan pendapatan masyarakat. Melalui penanaman pohon dan tanaman pertanian, sistem ini memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan produktivitas lahan. Evaluasi menunjukkan bahwa masyarakat Desa Waai memahami dan berkomitmen untuk menerapkan agroforestri, yang diharapkan dapat meningkatkan kesejahteraan mereka secara berkelanjutan.

### DAFTAR PUSTAKA

- Albasri, S. A., P., S. Millang, & Ma'ruf, A. 2015. Desain Agroforestri Pada Lahan Kritis di Desa Kayu Loe Kecamatan Bantaeng Kabupaten Bantaeng. *Ecogreen*, 1(1), 79-88.
- Atangana, A., Khasa, D., Chang, S., Degrande, A., Atangana, A., Khasa, D., . . . Degrande, A. 2014. Biological nitrogen fixation and mycorrhizal associations in agroforestry. *Tropical Agroforestry*, 173-202.
- Darmayanti, A. S., & Solikin, S. 2013. *Infiltrasi dan Limpasan Permukaan pada Pola Tanam Agroforestri dan Monokultur: Studi di Desa Jeru Kabupaten Malang*. Paper presented at the Prosiding Seminar Biologi.

- de Sousa, K. F., Detlefsen, G., De Melo Virgínio Filho, E., Tobar, D., & Casanoves, F. 2016. Timber yield from smallholder agroforestry systems in Nicaragua and Honduras. *Agroforestry Systems*, 90, 207-218.
- Harsani, H., & Suherman, S. 2017. Analisis ketersediaan nitrogen pada lahan agroforestri kopi dengan berbagai pohon penayang. *Jurnal Galung Tropika*, 6(1), 60-65.
- Laksananny, S. A., & Pujirahayu, N. 2017. Analisis kelayakan usahatani tanaman aren (*Arenga pinnata* Merr) genjah pada sistem agroforestri di kawasan tahura Nipa-Nipa Kendari. *Jurnal Ecogreen*, 3(1), 33-39.
- Liu, C.-A., Liang, M.-Y., Zhang, J.-L., Hua, S., & Duan, Z.-B. 2024. Improved soil moisture, nutrients, and economic benefits using plastic mulchs in balsa-based agroforestry systems. *Environmental Science and Pollution Research*, 1-13.
- Mahieu, S., Metay, A., Brunel, B., & Dufour, L. 2016. Nitrogen fluxes in chickpea grown in Mediterranean agroforestry systems. *Agroforestry Systems*, 90, 313-324.
- Quinion, A., Chirwa, P. W., Akinnifesi, F. K., & Ajayi, O. C. 2010. Do agroforestry technologies improve the livelihoods of the resource poor farmers? Evidence from Kasungu and Machinga districts of Malawi. *Agroforestry Systems*, 80, 457-465.
- Sollen-Norrlin, M., Ghaley, B. B., & Rintoul, N. L. J. 2020. Agroforestry benefits and challenges for adoption in Europe and beyond. *Sustainability*, 12(17), 7001.
- Sun, Y., Cao, F., Wei, X., Welham, C., Chen, L., Pelz, D. R., . . . Liu, H. 2017. An ecologically based system for sustainable agroforestry in sub-tropical and tropical forests. *Forests*, 8(4), 102.
- Suprayogo, D., Hairiah, K., Wijayanto, N., Sunaryo, D., & van Noordwijk, M. 2003. Peran agroforestri pada skala plot: analisis komponen agroforestri sebagai kunci keberhasilan atau kegagalan pemanfaatan lahan. *World Agroforestry Center*.