

PERAN AGROFORESTRI HUTAN TROPIS DALAM UPAYA RESTORASI LAHAN DAN MENCAPAI ZERO HUNGER

Alyaa Fauziyyah^{1*}, Zuraida Anissa Azfa¹, Ana Nailatul Maghfiroh¹, Enni Suwarsi Rahayu², Amin Retnoningsih²

¹Prodi IPA, FMIPA, Universitas Negeri Semarang, Jl. Raya Sekaran, Gunungpati, Semarang 50229

²Prodi Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Semarang, Jl. Raya Sekaran, Gunungpati, Semarang 50229

*Email: alyaaufauziyyah@students.unnes.ac.id

Abstrak

Agroforestri pada hutan tropis merupakan pendekatan pengelolaan lahan yang mengintegrasikan pohon dengan tanaman pertanian atau hortikultura. Sistem ini dinilai mampu mengatasi tantangan ketahanan pangan sekaligus menjaga fungsi ekosistem. Penelitian ini bertujuan menganalisis potensi agroforestri hutan tropis dalam upaya restorasi lahan dan mendukung pencapaian *Sustainable Development Goals (SDGs)* ke-2 yaitu *Zero Hunger*. Metode yang digunakan adalah literature review yang dilakukan secara sistematis, eksplisit, dan reproduibel dengan menelaah artikel ilmiah, buku, kebijakan internasional, serta hasil penelitian empiris yang berkaitan dengan agroforestri tropis. Hasil kajian menunjukkan bahwa agroforestri berkontribusi pada peningkatan ketersediaan dan diversifikasi pangan, perbaikan kualitas tanah, konservasi air, penyerapan karbon, serta restorasi lahan terdegradasi. Selain itu, integrasi hortikultura tahan naungan memperkuat produktivitas sistem dan memberikan pendapatan tambahan bagi petani. Kesimpulan penelitian ini menegaskan bahwa agroforestri bukan hanya strategi ekologi, tetapi juga solusi praktis untuk mendukung ketahanan pangan dan pembangunan berkelanjutan. Oleh karena itu, direkomendasikan adanya penguatan kebijakan, riset lanjutan, pemberdayaan petani, serta kolaborasi multipihak untuk memaksimalkan kontribusi agroforestri terhadap pencapaian *Zero Hunger*.

Kata kunci: agroforestri, hutan tropis, restorasi lahan, zero hunger

Abstract

Agroforestry in tropical forests is a land management approach that integrates trees with agricultural and horticultural crops. This system is considered capable of addressing food security challenges while maintaining ecosystem functions. This study aims to explore the potential of tropical forest agroforestry in land restoration efforts and in supporting the achievement of Sustainable Development Goal (SDG) 2: Zero Hunger. The method used in this study is a literature review conducted in a systematic, explicit, and reproducible manner by examining scientific articles, books, international policies, and empirical research related to tropical agroforestry. The results indicate that agroforestry contributes to increasing food availability and diversification, improving soil quality, conserving water, sequestering carbon, and restoring degraded land. In addition, the integration of shade-tolerant horticultural crops enhances system productivity and provides additional income for farmers. The study concludes that agroforestry is not only an ecological strategy but also a practical solution to support food security and sustainable development. Therefore, it is recommended that policies be strengthened, further research be conducted, farmers be empowered, and multi-stakeholder collaboration be fostered to maximize the contribution of agroforestry to achieving Zero Hunger.

Keywords: agroforestry, tropical forests, land restoration, zero hunger

PENDAHULUAN

Ketahanan pangan merupakan salah satu tantangan global terbesar di abad ke-21. Laporan FAO (2020) menunjukkan bahwa lebih dari 690 juta orang di dunia masih mengalami kelaparan, fenomena ini sebagian besar berada di negara-negara berkembang yang memiliki hutan tropis luas. Perubahan iklim, pertumbuhan populasi, serta degradasi ekosistem juga meningkatkan tekanan ketahanan pangan. Dalam konteks inilah, *Sustainable Development Goals (SDG)* ke-2 yaitu *Zero Hunger* menjadi agenda prioritas pembangunan berkelanjutan di berbagai negara, termasuk negara Indonesia (FAO, 2020).

Hutan tropis memiliki peran penting dalam mendukung stabilitas ekologi dan ekonomi masyarakat. Namun, deforestasi dan degradasi lahan telah mengurangi kapasitas hutan dalam menyediakan jasa ekosistem penting, termasuk ketersediaan pangan. Menurut penelitian terkini, agroforestri merupakan sistem pertanian yang menggabungkan pohon dengan tanaman pangan atau tanaman pertanian lainnya, yang dapat menjadi salah satu solusi strategis untuk memperkuat ketahanan pangan (Pakaya *et al.*, 2025). Sebagai contoh di Indonesia, sistem agroforestri terbukti menyokong keamanan pangan dengan memperluas akses terhadap bahan pangan lokal, meningkatkan pendapatan petani, dan menyediakan manfaat lingkungan yang berkelanjutan (Duffy *et al.*, 2021).

Agroforestri juga berpotensi besar dalam restorasi lahan-lahan yang telah mengalami degradasi, terutama di daerah tropis. Murniati *et al.* (2022) menyatakan bahwa agroforestri mampu memulihkan fungsi hutan yang rusak, sekaligus menghasilkan manfaat bagi komunitas lokal melalui penyediaan kayu dan produk bukan kayu. Begitu pula, dalam konteks lahan gambut yang terdegradasi di Indonesia menunjukkan bahwa sistem agroforestri dengan tanaman pohon lokal dapat memperbaiki tutupan vegetasi, menjaga kelembaban tanah, mengurangi suhu, dan menurunkan risiko kebakaran lahan (Jaya *et al.*, 2024).

Diversifikasi tanaman menjadi aspek penting dalam agroforestri tropis untuk meningkatkan ketersediaan pangan dan nutrisi. Penelitian dari Indonesia menemukan bahwa *homegardens* tradisional (taman rumah tangga) dalam sistem agroforestri menyediakan keanekaragaman jenis tanaman pangan, yang berkontribusi pada keragaman variasi jenis makanan (*dietary diversity*) dan ketahanan pangan rumah tangga. Selain itu, agroforestri juga memungkinkan petani untuk mendapat penghasilan tambahan dari produk-produk kayu maupun non-kayu (*non-timber forest products/NTFP*) selama masa pemulihan hutan atau lahan, sehingga mengurangi tekanan terhadap pertanian monokultur dan meningkatkan stabilitas ekonomi lokal (Applegate *et al.*, 2022).

Namun demikian, ada tantangan nyata dalam implementasi agroforestri tropis. Salah satunya adalah kebutuhan tanaman hortikultura yang tahan naungan ("*shade-tolerant*") yang cocok tumbuh di bawah tegakan pohon, karena banyak tanaman pangan memerlukan cahaya langsung penuh. Pemilihan spesies, desain agroforestri yang adaptif terhadap kondisi lokal, dukungan kebijakan, dan pelibatan masyarakat lokal sangat menentukan keberhasilan sistem agroforestri ini.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis secara mendalam potensi agroforestri hutan tropis dalam upaya restorasi lahan dan mendukung pencapaian *Sustainable Development Goals* (SDG) ke-2 yaitu *Zero Hunger* dengan memperhatikan manfaat ekologis, ekonomi, dan sosial yang mungkin dihasilkan.

METODOLOGI

Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode literatur *review*. *Literature review* merupakan metode sistematis, eksplisit, dan reproduisibel dengan tujuan mengidentifikasi dan mengevaluasi karya penelitian yang telah dihasilkan sebelumnya. Metode ini digunakan untuk memahami bagaimana sistem agroforestri hutan tropis berperan dalam mendukung ketahanan pangan dan restorasi lahan. Pendekatan ini dipilih untuk menggali informasi dari berbagai sumber pustaka, mengidentifikasi peran sistem agroforestri dalam mendukung upaya restorasi lahan yang terdegradasi, serta menganalisis kontribusinya terhadap pencapaian *Sustainable Development Goals* (SDGs) ke-2 yaitu *Zero Hunger*.

Populasi, Sampel, dan Teknik Sampling

Penelitian ini menggunakan data sekunder sebagai sumber utama, sehingga tidak melibatkan populasi dan sampel langsung. Data diperoleh dari telaah literatur seperti artikel jurnal, laporan penelitian, buku, serta dokumen resmi yang relevan dengan praktik agroforestri di kawasan hutan tropis. Pemilihan data dilakukan berdasarkan kriteria inklusi yang ditetapkan sesuai fokus penelitian, tanpa proses pengambilan sampel secara langsung dari lapangan.

Kriteria Inklusi

Untuk memperoleh data sekunder yang relevan dan berkualitas, penelitian ini menggunakan kriteria sebagai berikut:

- 1) Topik yang Relevan dengan Agroforestri
- 2) Data membahas sistem agroforestri, baik dari aspek ekologi, sosial, maupun ekonomi, khususnya dalam kaitannya dengan ketahanan pangan dan restorasi lahan.
- 3) Informasi yang Terkini
- 4) Literatur yang digunakan berasal dari publikasi dalam 5-10 tahun terakhir, agar sesuai dengan situasi dan perkembangan agroforestri tropis saat ini.
- 5) Sumber yang Terpercaya
- 6) Data diperoleh dari artikel jurnal, laporan lembaga penelitian, atau dokumen resmi pemerintah/organisasi internasional. Sumber yang tidak kredibel atau tidak jelas dihindari.
- 7) Kesesuaian dengan Fokus Penelitian
- 8) Literatur yang dipilih harus berkait secara langsung dengan kontribusi agroforestri terhadap ketahanan pangan (*Zero Hunger*) dan upaya restorasi lahan pada ekosistem hutan tropis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Agroforestri

Agroforestri merupakan sistem pengelolaan lahan terpadu yang memadukan tanaman pangan, pohon berkayu, ternak, dan sumber daya perairan dalam suatu perencanaan yang terstruktur. Integrasi komponen tersebut membentuk interaksi sinergis yang mampu meningkatkan efisiensi pemanfaatan lahan, mengoptimalkan produktivitas, serta menjaga keberlanjutan ekologi (Cahyani, 2025). Agroforestri adalah suatu sistem tata guna lahan yang terpadu untuk daerah-daerah marginal dengan usahatani atau investasi yang rendah, dimana dasar pemikiran dari konsep agroforestri adalah berdasarkan dua faktor utama, yaitu faktor biologis dan faktor sosial ekonomi yang saling berinteraksi yang mendukung keberlanjutan sistem tersebut (Bidara, 2017).

Pendapat dari Nair (2023) menyampaikan bahwa agroforestri didefinisikan sebagai sistem pengelolaan lahan yang mengkombinasikan komponen pohon dengan tanaman pertanian dan atau ternak dalam suatu pola ruang dan waktu yang terencana dengan tujuan memaksimalkan interaksi biologis serta manfaat ekonomi antar unsur-unsur penyusunnya. Nair menekankan tiga unsur fundamental dalam agroforestri, yaitu keberadaan sekurang-kurangnya dua jenis tanaman berkayu, adanya hubungan timbal balik yang bersifat ekologis dan ekonomis antar komponen sistem, serta siklus produksi yang berlangsung lebih dari satu tahun (Wardani *et al.*, 2023).

Penerapan sistem agroforestri memerlukan beberapa prinsip fundamental agar tercapai keberlanjutan ekologi dan efisiensi produktivitas lahan. Prinsip tersebut berdasarkan Yusuf dan Astiko (2025) antara lain:

- 1) Integrasi komponen sistem berupa unsur pepohonan, tanaman pertanian, dan ternak dikelola secara terpadu dan saling mendukung. Pendekatan integratif ini mampu meningkatkan keanekaragaman hayati serta menyediakan berbagai jasa ekosistem tanpa mengorbankan produktivitas lahan
- 2) Optimalisasi interaksi positif antar spesies menjadi kunci untuk meminimalkan kompetisi dan memaksimalkan hasil pertanian. Sinergi antarspesies ini berperan dalam menjaga stabilitas ekologi terutama pada lahan yang telah mengalami degradasi
- 3) Keberlanjutan jangka panjang menjadi tujuan utama penerapan agroforestri melalui upaya perbaikan kualitas lingkungan, mitigasi dampak perubahan iklim, serta peningkatan ketahanan pangan masyarakat
- 4) Kesesuaian spasial dan temporal dalam hal pengaturan jarak tanam dan waktu tanam yang tepat agar efisiensi penggunaan cahaya, air, dan unsur hara dapat dioptimalkan
- 5) Integrasi multi-komponen melalui kombinasi antara tanaman semusim, tanaman tahunan, dan ternak, terbukti mampu meningkatkan diversifikasi pendapatan dan memperkuat ketahanan pertanian terhadap perubahan lingkungan dan ekonomi
- 6) Pemilihan spesies yang adaptif terhadap kekeringan dan kondisi tanah marginal menjadi faktor krusial dalam mempertahankan daya sistem agroforestri, terutama pada wilayah berisiko tinggi terhadap degradasi lahan
- 7) Pengelolaan berbasis ekosistem untuk menciptakan keseimbangan antara dimensi ekologis, sosial, dan ekonomi, sehingga sistem yang terbentuk mampu berfungsi secara harmonis dan berkelanjutan
- 8) Pemanfaatan teknologi tepat guna, seperti penggunaan irigasi tetes dan pupuk organik karena dapat meningkatkan efisiensi pemanfaatan sumber daya serta mendukung pertumbuhan tanaman yang lebih sehat dan produktif

Pada konteks ekologi agroforestri berfungsi mengatur siklus hara dan mendukung pengelolaan daerah aliran sungai termasuk dalam konteks restorasi lahan terdegradasi. Sistem perakaran pohon yang dalam berperan dalam mencegah erosi, meningkatkan infiltrasi air tanah, serta memperbaiki struktur tanah sehingga kesuburan jangka panjang dapat terjaga (Nail, 2019). Sedangkan pada aspek sosial-ekonomi berkontribusi terhadap ketahanan pangan dan kesejahteraan masyarakat pedesaan. Penerapannya juga mendorong keterlibatan aktif masyarakat dalam konservasi sumber daya alam sekaligus mitigasi degradasi hutan dan lahan.

Agroforestri juga memiliki manfaat signifikan dalam mitigasi perubahan iklim melalui peningkatan cadangan karbon baik pada biomassa di atas permukaan maupun di dalam tanah, sehingga berkontribusi terhadap penyerapan emisi gas rumah kaca secara berkelanjutan. Sejalan dengan penelitian Oktavia *et al.* (2023) menyatakan bahwa manfaat ekologi yang dihasilkan oleh lahan agroforestri meliputi kriteria meningkatkan kualitas tanah, udara, mengurangi erosi tanah, dan menyimpan karbon tanah. Keberadaan vegetasi berlapis dalam sistem agroforestri mendukung konservasi keanekaragaman hayati dengan menyediakan habitat bagi flora dan fauna, menjaga fungsi ekosistem, serta mempertahankan keberadaan penyerbuk dan musuh alami hama pertanian (Schroth *et al.*, 2004). Dari perspektif hidrologi, tutupan pohon pada agroforestri meningkatkan infiltrasi, menurunkan limpasan permukaan, dan menstabilkan aliran sungai kecil, sehingga sistem ini efektif dalam menjaga keseimbangan siklus air serta meningkatkan ketahanan terhadap kekeringan (FAO, 2017). Selain itu, diversifikasi vegetasi dalam agroforestri mendukung layanan ekosistem berupa regulasi hama dan penyakit melalui peningkatan keanekaragaman predator alami, yang pada gilirannya mampu mengurangi ketergantungan petani terhadap pestisida sintetis (Nair *et al.*, 2019).

Berdasarkan kajian oleh Triwanto (2023) agroforestri dengan tingkat keanekaragaman yang tinggi memiliki potensi besar untuk mendukung pemenuhan kebutuhan masyarakat sekaligus mengurangi ketergantungan terhadap input eksternal. Kehadiran pohon dalam sistem ini tidak hanya berperan dalam

meningkatkan kesuburan tanah melalui penambahan bahan organik, nitrogen dari leguminosa, serta perbaikan sifat fisik tanah, tetapi juga mampu memperkuat siklus hara, mendukung aktivitas mikroba, dan menjaga produktivitas lahan. Selain itu, struktur tajuk yang heterogen menjadikan agroforestri efektif dalam konservasi tanah dan air, sehingga berperan penting dalam menjaga keberlanjutan lingkungan. Peningkatan keberlanjutan lingkungan agroforestri memberikan dampak positif terhadap lingkungan melalui hal antara lain:

- 1) Pengendalian erosi tanah: Sistem perakaran pohon membantu mengikat tanah, mencegah erosi, dan mempertahankan kesuburan lahan.
- 2) Penyimpanan karbon: Pohon dalam agroforestri menyerap karbon dari atmosfer dan menyimpannya dalam biomassa serta tanah, sehingga mendukung mitigasi perubahan iklim.
- 3) Konservasi keanekaragaman hayati: Kombinasi tanaman pangan, pohon hutan, dan vegetasi peneduh menyediakan habitat bagi beragam spesies, menjaga keseimbangan ekosistem.
- 4) Pengelolaan sumber daya berkelanjutan: Agroforestri meningkatkan infiltrasi air, mengurangi risiko banjir, memperbaiki kualitas air, menjaga ketersediaannya, dan menambah nutrisi melalui dekomposisi serasah daun.

Agroforestri hutan tropis dapat dilihat sebagai sistem ekologi terapan yang mengintegrasikan pohon berkayu dengan tanaman pangan sehingga terbentuk interaksi biologis yang saling menguntungkan. Kehadiran pohon dengan sistem perakaran dalam berfungsi memperbaiki struktur dan kesuburan tanah melalui peningkatan agregasi partikel, akumulasi biomassa organik, serta siklus hara yang lebih efisien. Dampak ekologis tersebut sejalan dengan fungsi sosial-ekonomi, yakni menyediakan diversifikasi pangan bergizi serta sumber pendapatan berkelanjutan bagi petani.

Restorasi Lahan

Restorasi lahan merupakan upaya untuk memulihkan fungsi ekosistem lahan yang rusak agar kembali produktif dan berkelanjutan. Di daerah tropis, lahan sering rusak karena penebangan hutan, pertanian yang tidak terkontrol, kebakaran hutan, serta perubahan penggunaan lahan yang tidak teratur. Dampaknya termasuk tanah yang tandus, berkurangnya keanekaragaman hayati, dan gangguan pada siklus air serta iklim lokal (Kamakaula, 2024).

Agroforestri menjadi salah satu cara yang efektif dalam restorasi karena menggabungkan pohon dalam sistem pertanian. Akar pohon membantu mencegah erosi, meningkatkan penyerapan air, dan menambah bahan organik tanah. Kombinasi antara tanaman perdu dan tanaman musiman juga membantu melindungi lahan dari kerusakan dengan menciptakan tutupan yang lebih baik. Menurut Murniati *et al.* (2022), agroforestri berhasil meningkatkan struktur tanah serta ketersediaan nutrisi di lahan yang rawan.

Selain itu, pendekatan restorasi lahan dengan sistem agroforestri juga memperhatikan kesejahteraan masyarakat. Dengan menanam berbagai jenis tanaman seperti kayu, buah, rempah, dan pakan ternak, petani bisa mendapatkan manfaat langsung dari lahan yang diperbaiki. Dengan demikian, selain memperbaiki ekosistem, kegiatan ini juga meningkatkan kemandirian ekonomi masyarakat, sehingga program restorasi bisa berlangsung secara berkelanjutan.

Zero Hunger

Secara global, kelaparan dan kerawanan pangan merupakan persoalan kompleks yang bersifat multidimensional dan saling berkaitan. Isu ini tidak hanya disebabkan oleh rendahnya tingkat produksi pangan, tetapi juga oleh ketimpangan dalam sistem tata kelola pangan, termasuk kebijakan produksi dan distribusi, dinamika pasar, struktur sosial-ekonomi, serta faktor lingkungan yang memengaruhi daya dukung lahan dan ketersediaan sumber daya alam (Development, 2022). Sehingga, peningkatan skala produksi pangan semata tidak akan cukup untuk mengatasi kelaparan dunia jika tidak disertai dengan upaya perbaikan sistemik terhadap aspek aksesibilitas, distribusi, dan keberlanjutan ekologi.

Zero Hunger merupakan tujuan kedua dari *Sustainable Development Goals* (SDGs) yang bertujuan untuk menghentikan kelaparan, mencapai ketahanan pangan dan perbaikan gizi serta mempromosikan pertanian berkelanjutan (Umam *et al.*, 2023). Tujuan ini mencakup peningkatan hasil pertanian, akses masyarakat terhadap makanan yang bergizi, serta penyediaan sistem pangan yang berkelanjutan bagi semua kalangan masyarakat.

Sistem pangan global memiliki pengaruh yang sangat kuat terhadap seluruh dimensi keberlanjutan, baik lingkungan, sosial, maupun ekonomi. Dunia saat ini menghadapi tantangan besar dalam memenuhi meningkatnya permintaan pangan seiring pertumbuhan populasi global yang pesat, sementara di sisi lain harus berhadapan dengan degradasi sumber daya alam, keterbatasan lahan produktif, dan dampak perubahan iklim yang semakin parah. Menurut Willett *et al.* (2019), berbagai skenario pemodelan menunjukkan bahwa peningkatan sistem produksi pangan konvensional untuk memenuhi permintaan global justru berpotensi merusak sistem ekologi dan lingkungan alami, yang menjadi penopang utama keberlanjutan produksi pangan di masa depan.

Ada 8 target utama yang saling terintegrasi untuk mencapai *zero hunger* dalam SDGs yaitu sebagai berikut:

1) Memberikan akses universal terhadap makanan yang aman dan bergizi.

Target ini bertujuan untuk menjamin bahwa seluruh lapisan masyarakat, terutama kelompok miskin dan rentan termasuk bayi, memiliki akses terhadap makanan yang aman, bergizi, dan cukup sepanjang tahun.

2) Mengakhiri segala bentuk malnutrisi.

Pada tahun 2030, ditargetkan penghapusan seluruh bentuk malnutrisi, termasuk pencapaian sasaran global tahun 2025 untuk mengakhiri *stunting* dan *wasting* pada anak di bawah usia lima tahun, serta pemenuhan kebutuhan gizi bagi remaja putri, ibu hamil dan menyusui, serta lanjut usia.

3) Mewujudkan produksi pangan berkelanjutan dan praktik pertanian tangguh.

Melalui penerapan praktik pertanian yang resilien terhadap perubahan iklim, kekeringan, banjir, dan bencana alam, target ini berupaya meningkatkan produktivitas dan kualitas tanah, serta memperkuat kapasitas adaptasi petani terhadap tekanan lingkungan.

4) Menjaga keberagaman genetik sumber pangan.

Target ini menekankan pentingnya konservasi keanekaragaman genetik pada benih, tanaman, ternak, dan spesies liar terkait melalui pengelolaan bank gen dan sistem konservasi di tingkat nasional hingga internasional.

5) Menggandakan produktivitas dan pendapatan produsen makanan skala kecil.

Fokus utama diarahkan pada petani kecil, perempuan, nelayan, dan penggembala dengan menyediakan akses terhadap sumber daya produktif, layanan keuangan, teknologi, dan pasar yang adil.

6) Meningkatkan investasi di sektor pertanian dan pedesaan.

Upaya ini meliputi pengembangan infrastruktur pertanian, penelitian, teknologi inovatif, dan sistem penyuluhan untuk memperkuat kapasitas produksi pangan, terutama di negara-negara berkembang dan terbelakang.

7) Mencegah distorsi perdagangan dan subsidi ekspor di sektor pertanian.

Target ini bertujuan menormalkan sistem perdagangan pertanian global dengan menghapus berbagai bentuk subsidi ekspor dan pembatasan perdagangan yang merugikan negara berkembang.

8) Menjamin stabilitas pasar pangan dan akses terhadap informasi tepat waktu.

Melalui transparansi data dan sistem cadangan pangan, target ini mendorong pengendalian gejolak harga pangan ekstrem serta memperkuat sistem distribusi pangan global (Umam *et al.*, 2023).

Di negara berkembang, untuk mencapai zero hunger masih banyak hambatan, seperti perbedaan akses terhadap makanan, dampak perubahan iklim, rusaknya lahan pertanian, dan kurangnya variasi sumber makanan lokal (Sporchia *et al.*, 2024). Karena itu, diperlukan strategi yang didasarkan pada ekosistem, tidak hanya untuk meningkatkan produksi makanan, tetapi juga untuk menjaga lingkungan tetap seimbang.

Agroforestri adalah salah satu cara efektif untuk mencapai zero hunger. Sistem agroforestri mengintegrasikan pohon dengan tanaman pertanian dan/atau ternak dalam satu lahan yang sama, sehingga mampu menciptakan siklus ekologi yang saling mendukung antara vegetasi, tanah, air, dan organisme di dalamnya. Melalui kombinasi tanaman semusim dan tahunan, agroforestri dapat menyediakan sumber pangan beragam sepanjang tahun, mulai dari bahan pangan pokok, buah-buahan, sayuran, hingga rempah-rempah yang bernilai ekonomi tinggi. Dengan menanam berbagai jenis tanaman dalam sistem agroforestri, keluarga bisa memiliki pangan pokok, buah, sayur, dan rempah secara terus-menerus. Selain itu, sistem ini juga membantu menjaga kondisi lingkungan pertanian tetap stabil, mengurangi kemungkinan gagal panen, serta meningkatkan kualitas gizi yang didapat oleh masyarakat.

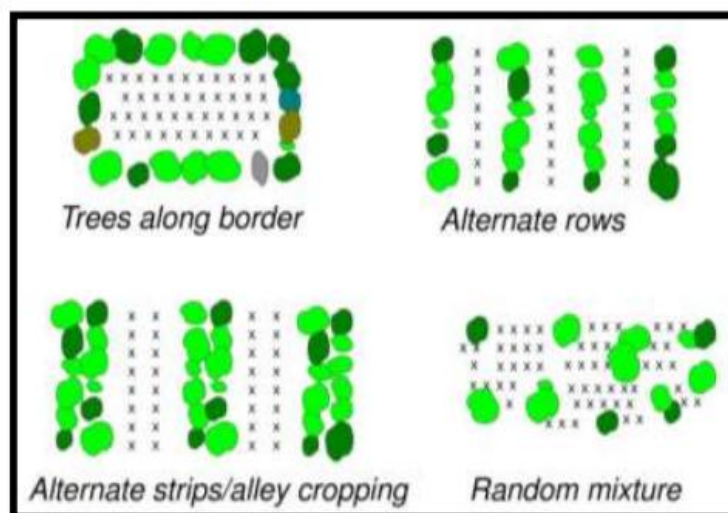
Peran Agroforestri Dalam Upaya Restorasi Lahan dan Pencapaian Zero Hunger

Agroforestri hutan tropis berperan dalam mendukung ketahanan pangan sebagai SDG 2 (*Zero Hunger*) melalui peningkatan ketersediaan pangan lokal, diversifikasi nutrisi, dan stabilitas ekosistem pertanian. Komitmen *zero hunger* mencerminkan upaya serius Indonesia dalam mengatasi tantangan ketersediaan pangan, sekaligus menjamin terpenuhinya akses setiap individu terhadap pangan yang memadai, bergizi, dan aman secara berkelanjutan sepanjang tahun (Lesmana *et al.*, 2024). Agroforestri menjadi strategi yang menjanjikan dalam menekan laju deforestasi sekaligus memberikan kontribusi terhadap pemenuhan kebutuhan pangan (Oktavia *et al.*, 2022). Sistem ini merepresentasikan pendekatan terpadu dalam pengelolaan lahan berkelanjutan, baik dalam konteks praktik tradisional maupun modern, melalui interaksi antara komponen ekologi dan ekonomi. Praktiknya mencakup integrasi tanaman kehutanan dengan tanaman pangan musiman maupun tahunan, serta dapat dipadukan dengan aktivitas peternakan atau perikanan, baik di dalam maupun di sekitar kawasan hutan (Bishaw *et al.*, 2022). Melalui mekanisme tersebut, agroforestri berperan penting dalam penyediaan jasa ekosistem, termasuk mitigasi dampak perubahan iklim, peningkatan kesejahteraan petani kecil, dan penguatan prospek produksi pangan yang berkelanjutan (Bettles *et al.*, 2021).

Teknik agroforestri digunakan untuk program rehabilitasi hutan dan lahan karena teknik ini menjadi solusi atas persoalan lingkungan seperti degradasi lahan yang menurunkan kualitas lahan, penggundulan hutan,

gas rumah kaca, dan pasokan cadangan air hingga masalah sosial serta masalah perekonomian masyarakat dalam lingkup agribisnis (Hilalia *et al.*, 2024). Agroforestri merupakan suatu sistem yang memadukan praktik pertanian dengan kehutanan. Konsep ini merupakan inovasi dalam bidang perkebunan melalui pengelolaan interaksi berbagai jenis tanaman, sekaligus menjadi strategi pemanfaatan lahan secara revolusioner dengan menanam beragam spesies tumbuhan pada satu kawasan (Ollinaho & Kroger, 2021). Pola agroforestri pada umumnya menerapkan sistem campuran dengan susunan yang tidak teratur. Petani tidak menata tanaman berdasarkan jarak tanam tertentu atau mengikuti pola barisan yang sistematis, melainkan menanam dengan susunan acak (Markum *et al.*, 2021). Pemanfaatan ruang dilakukan secara optimal dengan menanam lahan menggunakan berbagai jenis tanaman. Kondisi tersebut terjadi karena penanaman tidak dilakukan secara serentak, melainkan bertahap sesuai waktu tanam masing-masing jenis. Akibatnya, selain terdapat keragaman jenis tanaman, perbedaan umur tanaman juga menjadi ciri khas dari pola ini.

Menurut Vergara (1981) dalam Mukti *et al.* (2024), sistem agroforestri dapat diterapkan melalui empat jenis pola tanam, yaitu *random mixture*, *tree along border*, *alley cropping*, dan *alternate rows*. Pola *random mixture* merupakan sistem penanaman dengan susunan acak, di mana tanaman pertanian dan pepohonan ditanam tanpa mengikuti keteraturan tertentu. Pada model ini, pohon tumbuh menyebar secara tidak merata di lahan pertanian sehingga tidak terbentuk pola distribusi yang sistematis. Sementara itu, pola *tree along border* ditandai dengan penanaman pohon secara teratur di sepanjang tepi lahan agroforestri. Adapun pola *alternate rows* merupakan sistem tanam yang menempatkan pepohonan dan tanaman pertanian secara bergantian dalam barisan. Pola *alley cropping* merupakan sistem tanam dengan menempatkan pepohonan dalam barisan sejajar yang membentuk lorong, sementara ruang diantaranya dimanfaatkan untuk menanam tanaman pertanian. Pola tanam tersebut dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Pola Tanam Agroforestri
(Sumber: Mukti *et al.*, 2024)

Keempat pola tanam pada Gambar 1 dapat ditanami oleh tanaman pohon dan hortikultura/pangan. Menurut Mukti *et al.* (2024) pola *alley cropping* atau sistem lorong, misalnya, memungkinkan integrasi tanaman pohon leguminosa penambat nitrogen seperti *Gliricidia sepium* dan *Leucaena leucocephala* dengan tanaman pangan semusim seperti jagung, kacang tanah, kedelai, atau jahe. Kehadiran pohon leguminosa tidak hanya menyediakan bahan organik melalui serasah, tetapi juga memperbaiki kesuburan tanah, sehingga produktivitas tanaman pangan lebih terjaga. Berbeda dengan itu, pola *random mixture* meniru struktur ekosistem hutan alami dengan menanam berbagai jenis pohon buah (misalnya durian, mangga, petai), tanaman umbi (ubi kayu, talas), dan hortikultura rempah (kunyit, lengkuas) secara bercampur. Keanekaragaman jenis dalam sistem ini tidak hanya menekan risiko kegagalan panen akibat serangan hama, tetapi juga memperkaya sumber pangan bergizi sepanjang tahun. Dari sisi ketahanan pangan, *random mixture* mendukung diversifikasi diet dan mengurangi ketergantungan masyarakat terhadap satu jenis komoditas pangan, sehingga risiko kelaparan berkurang. Sementara itu, pola *trees along border* menempatkan pohon di sepanjang pematang atau batas lahan, sedangkan bagian tengah ditanami tanaman pangan intensif seperti padi, jagung, kedelai, atau cabai. Sistem ini mengoptimalkan pemanfaatan ruang, di mana pohon di tepi berfungsi sebagai pelindung angin, sumber kayu bakar, atau buah, sedangkan lahan utama tetap difokuskan pada produksi pangan pokok. Adapun pola *alternate rows* mengatur barisan pohon (misalnya kopi, kakao, atau rambutan) yang diselingi dengan barisan hortikultura seperti sayuran daun, cabai, atau jahe. Pola ini memfasilitasi distribusi cahaya dan

nutrisi yang lebih merata, sehingga tanaman jangka pendek dan jangka panjang dapat tumbuh bersama secara optimal (Tsani *et al.* 2025).

Pola tanam agroforestri seperti *alley cropping*, *random mixture*, *alternate rows*, dan *trees along border* memiliki kontribusi penting terhadap *zero hunger* dan restorasi lahan. Sebagaimana dijelaskan Octavia *et al.* (2024) bahwa sistem agroforestri yang mengintegrasikan pohon seperti *Falcataria moluccana* dengan tanaman pangan fungsional seperti garut (*Maranta arundinacea*) dan tanaman rempah seperti kapulaga (*Amomum cardamomum*) mampu meningkatkan produktivitas lahan, memperbaiki kesuburan tanah, dan menyediakan sumber pangan bernilai gizi tinggi. Pola tanam seperti *alley cropping* dan *alternate rows* membantu optimalisasi cahaya dan penyerapan hara, sedangkan *random mixture* dan *trees along border* menjaga keanekaragaman hayati serta mengurangi erosi. Kombinasi ini tidak hanya menghasilkan bahan pangan alternatif bergizi seperti pati garut yang berperan dalam ketahanan pangan, tetapi juga memperbaiki struktur tanah, menambah kandungan karbon organik, dan meningkatkan efisiensi pemanfaatan lahan terdegradasi. Dari perspektif *zero hunger*, *alternate rows* memberikan hasil cepat dari tanaman sekaligus menjamin keberlanjutan ekonomi melalui hasil pohon dalam jangka panjang. Dengan kombinasi panen harian, musiman, dan tahunan, petani memperoleh jaminan pangan dan pendapatan yang lebih stabil. Keempatnya, bila diterapkan secara tepat, dapat saling melengkapi dalam membangun sistem pangan yang tangguh dan berkontribusi langsung terhadap restorasi lahan dan pencapaian *zero hunger*.

KESIMPULAN

Agroforestri pada hutan tropis memiliki peran strategis dalam mendukung restorasi lahan sekaligus ketercapaian *Sustainable Development Goals (SDGs)* ke-2 yaitu *Zero Hunger*. Sistem ini berkontribusi terhadap pemulihan fungsi ekosistem lahan melalui peningkatan kesuburan tanah, konservasi air, dan mitigasi perubahan iklim lewat penyerapan karbon. Melalui berbagai pola tanam seperti *alley cropping*, *random mixture*, *trees along border*, dan *alternate rows*, agroforestri mampu mengoptimalkan penggunaan ruang dan sumber daya lahan yang terdegradasi sehingga menjadi produktif kembali. menawarkan keunggulan spesifik yang dapat disesuaikan dengan karakteristik lahan dan kebutuhan petani, sehingga mampu menjamin ketersediaan pangan jangka pendek maupun jangka panjang. Selain meningkatkan kualitas ekologi, sistem agroforestri juga berperan penting dalam menjamin ketersediaan dan diversifikasi pangan bergizi bagi masyarakat lokal. Praktik ini mendorong keberlanjutan produksi pangan jangka panjang dengan meminimalkan ketergantungan terhadap input eksternal dan meningkatkan kesejahteraan petani kecil. Dengan demikian, agroforestri tidak hanya menjadi strategi restorasi ekologi, tetapi juga solusi nyata dalam memperkuat ketahanan pangan dan mendukung pembangunan berkelanjutan. Untuk memperkuat kontribusinya, diperlukan kebijakan yang berpihak pada pengembangan agroforestri, riset inovatif seperti hortikultura tahan naungan, serta partisipasi aktif masyarakat dalam pengelolaan sumber daya alam. Secara keseluruhan, agroforestri hutan tropis dapat dipandang sebagai model pengelolaan lahan yang holistik, yang mampu menjawab tantangan lingkungan, sosial, dan ekonomi sekaligus mempercepat upaya menuju *Zero Hunger*.

DAFTAR PUSTAKA

- Applegate, G., Freeman, B., Tular, B., Sitadevi, L., & Jessup, T. C. (2022). Application of Agroforestry Business Models to Tropical Peatland Restoration *Ambio*, 51(4), 863–874. <https://doi.org/10.1007/s13280-021-01595-x>
- Bettles, J., Battisti, D. S., Cook-Patton, S. C., Kroeger, T., Spector, J. T., Wolff, N. H., & Masuda, Y. J. (2021). Agroforestry and non-state actors: A review. *Forest policy and economics*, 130, 102538.
- Bishaw, B., Soolanayakanahally, R., Karki, U., & Hagan, E. (2022). Agroforestry for sustainable production and resilient landscapes. *Agroforestry Systems*, 96(3), 447-451.
- Bidura, I. (2017). Buku Ajar Agroforestry. Universitas Udayana. Denpasar.
- Cahyani, S. (2025). Pemetaan konseptual peran agroforestri dalam pertanian berkelanjutan dan ekonomi sirkular. *Journal of Economics Research and Policy Studies*, 5(2), 415-428.
- Duffy, C., Toth, G. G., Hagan, R. P. O., McKeown, P. C., Rahman, S. A., Widyaningsih, Y., Sunderland, T. C. H., & Spillane, C. (2021). Agroforestry contributions to smallholder farmer food security in Indonesia. *Agroforestry Systems*, 95(6), 1109–1124. <https://doi.org/10.1007/s10457-021-00632-8>
- Elfis. (2024). Agroforestri. UIR Press.
- FAO. (2017). Agroforestry for landscape restoration: Exploring the potential of agroforestry to enhance sustainability and resilience of degraded landscapes. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- FAO, IFAD, UNICEF, & WFP and WHO. (2020). *The State of Food Security and Nutrition in the World 2020*. FAO, IFAD, UNICEF, WFP and WHO. <https://doi.org/10.4060/ca9692en>
- Hilalia, N. N., Warsono, H., & Astuti, R. S. (2024). Efektivitas Program Rehabilitasi Hutan Dan Lahan Agroforestri Di Kecamatan Bringin Kabupaten Semarang. *Journal of Public Policy and Management Review*, 13(4), 292-312.

- Jaya, A., Dohong, S., Page, S. E., Saptono, M., Supriati, L., Winerungan, S., Sutriadi, M. T., & Widiastuti, L. (2024). Agroforestry as an approach to rehabilitating degraded tropical peatland in Indonesia. *Journal of Degraded and Mining Lands Management*, 11(2), 5453–5474. <https://doi.org/10.15243/jdmlm.2024.112.5453>
- Kamakaula, Y. (2024). Kampanye Penanaman Pohon dan Restorasi Lahan Sebagai Upaya Konservasi Lingkungan dan Pengurangan Emisi Karbon. *Community Development Journal: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(2), 3322–3327. <https://doi.org/10.31004/CDJ.V5I2.27029>
- Lesmana, V. F., & Hanifah, A. (2024). Enhancing food security in West Java in the context of achieving sustainable development goals. *Socius: Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Sosial*, 1(9).
- Markum, M., Ichsan, A. C., Saputra, M., & Mudhofir, M. R. T. (2021). Penerapan ragam pola agroforestri terhadap pendapatan dan cadangan karbon di kawasan hutan Sesaot Lombok Barat. *Jurnal Sains Teknologi Dan Lingkungan*, 67-83.
- Mukti, J., Sribianti, I., Hikmah, H., Tahnur, M., & Alwandi, F. (2024). Pola dan Jenis Tanaman Agroforestry pada Kelompok Tani Hutan Sipatuo Sipatokkong di Hutan Kemasyarakatan Desa Talabangi Kabupaten Bone. *Forest Services*, 2(1), 1-12.
- Murniati, Suharti, S., Minarningsih, Nuroniah, H. S., Rahayu, S., & Dewi, S. (2022). What Makes Agroforestry a Potential Restoration Measure in a Degraded Conservation Forest? *Forests*, 13(2), 267. <https://doi.org/10.3390/f13020267>
- Nair, P. K. R. (2019). *Agroforestry: Systems and Practices*. Springer.
- Nair, P. K. R., & Garrity, D. (2023). Agroforestry for sustainable agriculture in drylands. *Agroforestry Systems*, 97(2), 321-340.
- Octavia, A., Winarno, G. D., Iswandaru, D., & Setiawan, A. (2023). Potensi Agroforestri untuk Mendukung Bioprospekting. *Jurnal Hutan Lestari*, 11(4), 1068-1079.
- Octavia, D., Suharti, S., Murniati, Dharmawan, I. W. S., Nugroho, H. Y. S. H., Supriyanto, B., ... & Ekawati, S. (2022). Mainstreaming smart agroforestry for social forestry implementation to support sustainable development goals in Indonesia: A review. *Sustainability*, 14(15), 9313.
- Octavia, D., Wijayanto, N., Budi, S. W., Batubara, I., & Suharti, S. (2024). Total phenolic and starch content of arrowroot tuber in the agroforestry system. *Forest Science and Technology*, 20(1), 78-90.
- Ollinaho, O. I., & Kröger, M. (2021). Agroforestry transitions: The good, the bad and the ugly. *Journal of Rural Studies*, 82, 210-221.
- Pakaya, P., Wahyuni Baderan, D. K., Susanti Hamidun, M., Pascasarjana Kependudukan dan Lingkungan Hidup, F., Jend Sudirman No, J., Tim, D., Tengah, K., & Gorontalo, K. (2025). Efektivitas Sistem Agroforestri dalam Meningkatkan Kesehatan Tanah dan Produktivitas Pertanian. *Hidroponik: Jurnal Ilmu Pertanian Dan Teknologi Dalam Ilmu Tanaman*, 2(2), 12–27. <https://doi.org/10.62951/HIDROPONIK.V2I2.329>
- Schroth, G., da Fonseca, G. A. B., Harvey, C. A., Gascon, C., Vasconcelos, H. L., & Izac, A. N. (Eds.). (2004). *Agroforestry and Biodiversity Conservation in Tropical Landscapes*. Washington, DC: Island Press.
- Sporchia, F., Antonelli, M., Aguilar-Martínez, A., Bach-Faig, A., Caro, D., Davis, K. F., Sonnino, R., & Galli, A. (2024). Zero hunger: future challenges and the way forward towards the achievement of Sustainable Development Goal 2. *Sustainable Earth Reviews 2024 7:1*, 7(1), 1–6. <https://doi.org/10.1186/S42055-024-00078-7>
- Triwanto, J. (2023). *Peran Agroforestri dalam Ketahanan Pangan dan Kelestarian Lingkungan Secara Berkelanjutan*. Malang: Penerbit Universitas Muhammadiyah Malang.
- Tsani, M. K., Rachmah, W. A., Harianto, S. P., & Asmarahman, C. (2025). Keanekaragaman Jenis Vegetasi pada Pola Penanaman Agroforestri Kapulaga dan Non Kapulaga di Gapoktanhut Pujo Makmur KPH Pesawaran. *Wahana Forestra: Jurnal Kehutanan*, 20(2), 170-182.
- Umam, K., Dian Umami, L., Roghba Sa, N., Darussalam Gontor, U., & Sunan Kalijaga Yogyakarta, U. (2023). Islamisasi Konsep Sustainable Development Goals 2 : Zero Hunger. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 3(5), 10804–10820. <https://j-innovative.org/index.php/Innovative/article/view/6187>
- Vergara, N. T. (1981). *Integral Agro-forestry: A Potential Strategy for Stabilizing Shifting Cultivation and Sustaining Productivity of the Natural Environment*. Environment and Policy Institute, East-West Center.
- Wardani, Y. K., Lestari, N. I., Pratama, R. A., Oktarlina, R. Z., Utama, W. T., Syarif, A., ... & Anasta, M. D. (2023). Implementasi Sistem Agroforestri Sebagai Upaya Peningkatan Ekonomi dan Pencegahan Erosi di Desa Teba Liokh Kecamatan Batubrak Kabupaten Lampung Barat. *Buguh: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(1), 105-111. <https://doi.org/10.23960/buguh.v3n1.2091>
- Willett, W., Rockström, J., Loken, B., Springmann, M., Lang, T., Vermeulen, S., ... & Murray, C. J. (2019). Food in the Anthropocene: the EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. *The Lancet*, 393(10170), 447-492. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)31788-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)31788-4)
- Yusuf, M., & Astiko, W. (2025). Agroforestry As an Ecological Approach to Support The Sustainability of Dryland Agroecosystems in Pringabahaya District, East Lombok. *Jurnal Biologi Tropis*, 25(4), 5309-5324.