

**KARAKTERISTIK BIOFISIK DAN SOSIAL EKONOMI MODEL
AGROFORESTRI DI KHDTK SENARU SEBAGAI DASAR PENGELOLAAN
BERKELANJUTAN**

***BIOPHYSICAL AND SOCIO-ECONOMIC CHARACTERISTICS OF THE
AGROFORESTRY MODEL IN KHDTK SENARU AS A BASIS FOR
SUSTAINABLE MANAGEMENT***

Febriana Tri Wulandari^{1*}, Dini Lestari²

^{1,2}Program Studi Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia

*Email penulis korespondensi: febriana.wulandari@unram.ac.id

Abstrak

Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Senaru di Kabupaten Lombok Utara, memiliki fungsi strategis sebagai penyangga Taman Nasional Gunung Rinjani dan pusat penelitian, pendidikan, serta konservasi. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi karakteristik biofisik dan sosial-ekonomi sebagai dasar perencanaan pengelolaan agroforestri berkelanjutan. Metode yang digunakan adalah review literatur sistematis terhadap sumber-sumber ilmiah dan laporan terkait sejarah pengelolaan, pola tanam, kondisi tanah, dan kesejahteraan masyarakat. Hasil kajian menunjukkan bahwa sistem agroforestri di KHDTK Senaru memadukan tanaman kehutanan (sengon, mahoni), tanaman pertanian (jagung, kedelai), komoditas bernilai ekonomi tinggi (kopi, kakao, gaharu, buah-buahan), serta integrasi peternakan. Pola ini meningkatkan pendapatan rumah tangga, memperkuat kelembagaan lokal, dan menjaga fungsi ekologis seperti konservasi tanah, peningkatan keanekaragaman hayati, dan mitigasi perubahan iklim. Analisis SWOT mengungkapkan kekuatan berupa keanekaragaman hayati tinggi, dukungan institusi, dan kearifan lokal; kelemahan meliputi keterbatasan infrastruktur dan kapasitas manajerial; peluang dari dukungan kebijakan, potensi ekowisata, dan kemitraan riset; serta ancaman dari konversi lahan ilegal, degradasi lingkungan, dan konflik pemanfaatan lahan. Kondisi tanah di kawasan ini umumnya subur dengan kandungan bahan organik tinggi, namun pH rendah dan fosfor terbatas memerlukan intervensi pengelolaan. Strategi yang direkomendasikan meliputi konservasi sumber daya alam, pengembangan agroforestri adaptif, pemberdayaan masyarakat, penguatan infrastruktur, dan tata kelola kolaboratif. Temuan ini memberikan dasar ilmiah bagi pengembangan KHDTK Senaru sebagai model percontohan pengelolaan hutan berkelanjutan yang mengintegrasikan aspek ekologi, ekonomi, dan sosial-budaya.

Kata Kunci: KHDTK Senaru, agroforestri berkelanjutan dan karakteristik biofisik

Abstract

The Senaru Special Purpose Forest Area (KHDTK) in North Lombok Regency, has a strategic function as a buffer zone for Mount Rinjani National Park and a for research, education, and conservation activities. This study aims to identify the biophysical and socio-economic characteristics as a basis for planning sustainable agroforestry management. The methods used include a systematic literature review of scientific sources and reports related to the history of management, cropping patterns, soil conditions, and community well-being. The results of the study show that the agroforestry system in KHDTK Senaru combines forestry crops (teak, mahogany), agricultural crops (corn, soybeans), high-value commodities (coffee, cocoa, agarwood, fruits), and livestock integration. This pattern increases household income, strengthens local institutions, and maintains ecological functions such as soil conservation, biodiversity enhancement, and climate change mitigation. A SWOT analysis reveals strengths including high biodiversity, institutional support, and local knowledge; weaknesses include infrastructure limitations and managerial capacity; opportunities from policy support, ecotourism potential, and research partnerships; and threats from illegal land conversion, environmental degradation, and land use conflicts. The soil conditions in this area are generally fertile with high organic matter content, but low pH and limited phosphorus require management intervention. Recommended strategies include natural resource conservation, adaptive agroforestry development, community empowerment, infrastructure strengthening, and collaborative governance. These findings provide a scientific basis for the development of the Senaru KHDTK as a pilot model for sustainable forest management that integrates ecological, economic, and socio-cultural aspects.

Keywords: Senaru KHDTK, sustainable agroforestry, and biophysical characteristics

PENDAHULUAN

Kawasan Hutan dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Senaru merupakan kawasan hutan yang secara administratif berada di Desa Senaru, Kecamatan Bayan, Kabupaten Lombok Utara, Nusa Tenggara Barat, dengan luas sekitar 225,7 ha. KHDTK Senaru berada di bawah pengelolaan Balai Penelitian dan Pengembangan Lingkungan Hidup dan Kehutanan (BP2LHK) Mataram sebagai unit teknis Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Status dan mandat pengelolaan kawasan ini menempatkannya sebagai ruang strategis untuk mendukung kegiatan pendidikan, penelitian, dan pengembangan tata kelola hutan, sekaligus menghadapi dinamika lapangan seperti kebutuhan penguatan kelembagaan, perencanaan, serta pengawasan pemanfaatan kawasan (Markum et al., 2017). Dengan karakter tersebut, KHDTK Senaru tidak hanya dipahami sebagai objek konservasi, melainkan juga sebagai laboratorium lanskap yang menuntut pengelolaan adaptif berbasis data dan kolaborasi multipihak.

Secara spasial, posisi KHDTK Senaru yang berdekatan dengan Taman Nasional Gunung Rinjani (TNGR) membuat kawasan ini penting dalam konteks keterhubungan ekologi (*ecological connectivity*) dan fungsi penyangga lanskap. TNGR sendiri memiliki kekayaan biodiversitas yang terdokumentasi melalui inventarisasi flora-fauna dan basis data konservasi, sehingga pengelolaan kawasan sekitar (termasuk KHDTK Senaru) idealnya selaras dengan prinsip perlindungan proses ekologis serta pemeliharaan keanekaragaman hayati (Rianto et al., 2015). Dalam praktik pemanfaatan, KHDTK Senaru juga berkembang sebagai ruang jasa lingkungan, khususnya wisata alam dan wisata edukasi, namun masih memerlukan penguatan informasi sumber daya hutan (misalnya data jenis vegetasi dan papan interpretasi) agar fungsi edukasinya lebih optimal dan terarah (Aji et al., 2019). Oleh karena itu, perencanaan pengelolaan KHDTK Senaru perlu memadukan tujuan pendidikan-penelitian dengan agenda konservasi lanskap dan pemberdayaan pemanfaatan yang tetap menjaga keberlanjutan ekosistem. Kondisi ini menjadi semakin kompleks dengan adanya tekanan antropogenik seperti konversi lahan, praktik budidaya yang tidak ramah lingkungan, serta degradasi hutan akibat aktivitas manusia. Studi oleh Supriatna dan Darusman (2021) menunjukkan bahwa tekanan antropogenik merupakan salah satu penyebab utama penurunan kualitas ekosistem hutan di kawasan konservasi dan penyangga. Perubahan dalam struktur dan komposisi vegetasi juga dapat terjadi karena faktor alamiah maupun tekanan manusia, yang pada akhirnya memengaruhi kesuburan tanah dan produktivitas lahan (Sundarapandian & Swamy, 2000; Maulana et al., 2023).

Oleh karena itu, untuk menciptakan model pengelolaan hutan pendidikan yang adaptif dan responsif terhadap kebutuhan lokal, diperlukan investigasi awal yang komprehensif terhadap kondisi biofisik dan sosial ekonomi masyarakat sekitar. Hal ini sejalan dengan pendekatan lanskap yang menekankan pentingnya integrasi antara konservasi sumber daya alam dan penghidupan masyarakat (Sayer et al., 2017; Puspitaloka et al., 2022). Informasi tentang jenis vegetasi, struktur strata tajuk, serta status kesuburan tanah akan memberikan gambaran awal dalam perencanaan zonasi, pemilihan jenis tanaman agroforestri, serta strategi pengelolaan jangka panjang.

Lebih lanjut, pendekatan agroforestri telah banyak dibuktikan sebagai salah satu strategi pengelolaan hutan yang tidak hanya mempertahankan fungsi ekosistem, tetapi juga meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa integrasi tanaman kehutanan dan pertanian dalam sistem agroforestri dapat meningkatkan pendapatan petani sekaligus menjaga keberlanjutan lahan (Rahmat et al., 2021; Tjahjono et al., 2022). Namun demikian, keberhasilan agroforestri sangat bergantung pada

pemahaman mendalam terhadap karakteristik lahan dan partisipasi aktif masyarakat lokal.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji beberapa aspek penting di kawasan KHDTK Senaru, yaitu: 1) tingkat kesejahteraan dan bentuk penghidupan masyarakat sekitar; (2) pola tanam agroforestri dan bentuk pemanfaatan lahan yang berkembang; (3) komposisi, pola sebaran, dan struktur vegetasi; serta (4) karakteristik biofisik lahan yang meliputi topografi, kelerengan, kondisi kesuburan tanah, dan ketersediaan air. Melalui pendekatan ini, diharapkan diperoleh informasi dasar yang dapat digunakan sebagai pijakan dalam merancang model pengelolaan KHDTK yang berkelanjutan, berbasis ilmu pengetahuan, dan berpihak pada masyarakat sekitar.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di KHDTK Senaru, Desa Senaru, Kecamatan Bayan, Kabupaten Lombok Utara. Penelitian menggunakan metode deskriptif dengan pengumpulan data primer melalui observasi lapangan, wawancara, dan kuesioner kepada masyarakat, petani pengelola lahan, tokoh lokal, serta pihak pengelola kawasan. Data yang dikumpulkan meliputi kondisi biofisik kawasan, pola agroforestri, jenis vegetasi, pemanfaatan lahan, kondisi sosial ekonomi, kelembagaan, serta kendala pengelolaan. Data dianalisis secara deskriptif, kemudian dilanjutkan dengan analisis SWOT untuk mengidentifikasi kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman. Setiap faktor SWOT diberi bobot dan rating untuk menyusun matriks IFAS dan EFAS, menentukan posisi kuadran, serta merumuskan strategi pengelolaan KHDTK Senaru secara berkelanjutan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sejarah Pengelolaan di KHDTK Senaru

Periode Sebelum Tahun 1990: Pengelolaan Secara Adat dan Perladangan Berpindah

Pada masa sebelum tahun 1990, kawasan hutan Senaru dikelola oleh masyarakat adat Desa Senaru secara tradisional melalui sistem kelembagaan adat. Bentuk pengelolaan ini mencerminkan relasi kultural yang kuat antara masyarakat dan hutan, di mana hak kelola didasarkan pada izin dan pengakuan adat. Sistem yang digunakan pada saat itu didominasi oleh praktik *perladangan berpindah* atau *shifting cultivation*, yang dilakukan secara sederhana dan bersifat subsisten. Menurut Sasaoka dan Laumonier (2012), sistem perladangan berpindah merupakan bentuk adaptasi ekologis yang telah berlangsung lama di kawasan tropis, termasuk di Indonesia, dan selama dilakukan dengan periode bera (istirahat lahan) yang cukup, sistem ini tidak bersifat merusak. Dalam konteks ini, masyarakat adat Senaru menjalankan prinsip pengelolaan yang berkelanjutan secara ekologis berbasis kearifan lokal (*local wisdom*) yang belum terintervensi oleh kebijakan negara.

Periode 1990–2000: Intervensi Pemerintah dan HTI

Memasuki dekade 1990-an, pemerintah melalui Dinas Kehutanan mulai aktif melaksanakan program-program kehutanan di kawasan hutan Senaru. Salah satu program yang dilaksanakan adalah penanaman pohon kayu putih (*Melaleuca cajuputi*) seluas 20 hektar. Hal ini menandai pergeseran pengelolaan dari yang semula berbasis adat menjadi intervensi negara.

Tahun 1992 menandai perubahan signifikan ketika kawasan hutan Senaru diserahkan kepada PT. Tambora dan PT. Nagamas untuk pengembangan Hutan Tanaman Industri

(HTI) dengan jenis tanaman utama sengon (*Paraserianthes falcataria*). Skema HTI yang dijalankan mencerminkan paradigma pengelolaan hutan yang bersifat eksploitatif dan terpusat, yang pada banyak kasus di Indonesia sering kali memarginalkan peran masyarakat lokal (Maryudi, 2011).

Namun, sebagaimana kritik terhadap skema HTI secara nasional, keberadaan HTI seringkali menimbulkan konflik lahan dengan masyarakat lokal, terutama ketika wilayah pengelolaan bersinggungan dengan tanah ulayat atau wilayah kelola masyarakat adat. Dalam konteks KHDTK Senaru, program HTI tersebut tidak berlangsung lama dan kurang berkelanjutan dari sisi partisipasi masyarakat maupun ekologi.

Periode 2000–2010: Peran Universitas dan Transformasi ke Sistem Agroforestry

Memasuki era reformasi dan desentralisasi (pasca tahun 2000), pendekatan pengelolaan KHDTK Senaru kembali mengalami transformasi. Universitas Mataram (UNRAM) mengambil peran penting dalam mengelola kawasan ini secara lebih partisipatif dan ilmiah. Melalui unit teknis bernama *Gaharu Center*, UNRAM menginisiasi pembinaan dan pendampingan terhadap kelompok masyarakat lokal dalam upaya pengelolaan hutan berbasis agroforestri. Transformasi utama yang terjadi adalah pergeseran dari sistem monokultur pertanian menjadi sistem agroforestri multistrata, yaitu integrasi antara tanaman pertanian, tanaman kehutanan (seperti gaharu dan sengon), dan tanaman produktif lainnya seperti kopi dan kakao. Pendekatan ini selaras dengan prinsip keberlanjutan baik secara ekologis maupun ekonomi (Mulyoutami et al., 2015). Agroforestri bukan hanya memperbaiki produktivitas lahan, tetapi juga memperkuat daya tahan masyarakat terhadap perubahan iklim dan pasar. Dengan pendekatan ini, masyarakat tidak lagi mengandalkan satu komoditas saja, melainkan membangun diversifikasi ekonomi berbasis lanskap. UNRAM juga berkontribusi pada penguatan kapasitas petani melalui pelatihan teknis dan akses pengetahuan.

Pola Tanam Agroforestri di KHDTK Senaru

Sistem agroforestri yang diterapkan di Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Senaru, Lombok Utara, merupakan pendekatan terpadu yang mengintegrasikan berbagai jenis tanaman dalam satu kesatuan pengelolaan untuk mencapai manfaat ekologis dan ekonomi secara simultan (Nurfatriani et al., 2021).

Tanaman Kehutanan

Tanaman kehutanan seperti sengon (*Falcataria moluccana*) dan mahoni (*Swietenia macrophylla*) menjadi komponen utama dalam sistem agroforestri KHDTK Senaru. Tanaman ini berfungsi sebagai peneduh dan pelindung tanah dari erosi dan degradasi lingkungan. Sengon dikenal cepat tumbuh dan memiliki nilai jual yang tinggi di pasar kayu ringan, sementara mahoni memberikan perlindungan tajuk yang efektif dalam konservasi lahan miring (Nurfatriani et al., 2021; Rahman et al., 2023). Sistem perakaran tanaman kehutanan juga membantu meningkatkan struktur tanah dan mendukung retensi air, yang sangat penting di kawasan hutan tropis lembab seperti Senaru (Sukei & Fahmi, 2020).

Tanaman Pertanian

Tanaman semusim seperti jagung (*Zea mays*), kacang tanah (*Arachis hypogaea*), dan kedelai (*Glycine max*) ditanam di bawah naungan tegakan pohon kehutanan. Tanaman ini dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan pangan masyarakat dan meningkatkan pendapatan jangka pendek (Irawan & Hernowo, 2022). Penanaman tanaman pertanian di sela tegakan pohon menciptakan hubungan simbiosis, di mana tanaman pertanian memperoleh naungan dan kelembaban yang lebih stabil, sedangkan sisa biomassa dan aktivitas pertanian mendukung kesuburan tanah (Yulianingsih et al.,

2021). Pola tumpangsari seperti ini juga terbukti meningkatkan efisiensi lahan dan produktivitas total agroekosistem (Rachman & Hidayat, 2020).

Tanaman Produktif Lainnya

Selain tanaman kehutanan dan pertanian, sistem agroforestri KHDTK Senaru juga mengembangkan tanaman bernilai ekonomi tinggi seperti gaharu (*Aquilaria malaccensis*) dan berbagai tanaman buah seperti durian, manggis, dan alpukat. Gaharu dikenal sebagai komoditas ekspor bernilai tinggi yang potensial untuk dikembangkan dalam skala kecil menengah oleh masyarakat lokal (Suharti et al., 2023). Tanaman buah dalam agroforestri memberikan hasil tahunan yang relatif stabil, meningkatkan diversifikasi pendapatan dan ketahanan ekonomi rumah tangga petani hutan (Subekti et al., 2022). Integrasi tanaman produktif ini juga mendorong pemanfaatan ruang secara vertikal dan memperkaya keanekaragaman hayati dalam sistem agroforestri (Utami & Nurfatriani, 2021).

Integrasi Peternakan

Beberapa petani di KHDTK Senaru mulai mengintegrasikan ternak kambing dan ayam lokal ke dalam sistem agroforestri. Pemanfaatan kotoran ternak sebagai pupuk organik mendukung peningkatan kesuburan tanah, sementara sisa hasil panen dimanfaatkan sebagai pakan ternak (Arifin et al., 2020). Model integratif ini menambah efisiensi sistem dan memperkuat ketahanan pangan berbasis keluarga petani (Nugroho & Suryanto, 2022).

Konservasi Tanaman Lokal dan Obat-obatan

Pengelolaan agroforestri di KHDTK Senaru juga memperhatikan pelestarian spesies lokal seperti kemiri (*Aleurites moluccanus*), bambu (*Bambusa vulgaris*), dan tanaman obat seperti temulawak dan jahe. Tanaman ini memiliki fungsi ekologis dan kultural yang penting, sekaligus menjadi sumber pendapatan tambahan (Prasetyo et al., 2022). Keanekaragaman jenis tanaman dalam pola tanam ini juga menjaga ekosistem tetap stabil dan berkelanjutan (Marpaung & Purwanto, 2021).

Dampak Pola Agroforestry

Dampak pola agroforestry terhadap kesejahteraan masyarakat di kawasan Kawasan Hutan dengan Tujuan Khusus (KHdK) Senaru dapat ditinjau dari beberapa aspek sosial, ekonomi, dan lingkungan. Agroforestry, sebagai sistem penggunaan lahan yang menggabungkan tanaman kehutanan dengan pertanian dan atau peternakan, sangat relevan untuk diterapkan di kawasan hutan seperti Senaru, Lombok Utara, karena mampu menjaga kelestarian lingkungan sekaligus meningkatkan pendapatan masyarakat lokal.

Dampak Sosial

Pola agroforestry di kawasan KHdK Senaru telah memberikan dampak positif terhadap kohesi sosial dan pemberdayaan masyarakat:

1. Peningkatan kapasitas dan partisipasi: Kegiatan agroforestry biasanya melibatkan pelatihan, penyuluhan, dan peningkatan keterampilan masyarakat. Di Senaru, masyarakat diajak berpartisipasi aktif dalam pengelolaan lahan, yang memperkuat rasa kepemilikan dan tanggung jawab terhadap kelestarian hutan (Wulandari & Inoue, 2018),.
2. Penguatan kelembagaan lokal: Terbentuknya kelompok tani hutan (KTH) menjadi wadah koordinasi dan kerja sama. Ini memperkuat jejaring sosial dan kemampuan kolektif masyarakat untuk mengakses program-program pemerintah maupun NGO.
3. Pengurangan konflik lahan: Dengan adanya skema agroforestry yang legal, masyarakat dapat memanfaatkan lahan hutan secara sah. Ini membantu mengurangi konflik antara masyarakat dengan pengelola hutan (Kementerian/LHK atau perguruan tinggi sebagai pemegang KHdK), seperti yang sering terjadi sebelumnya (Maryudi et al., 2020)

2. Dampak Ekonomi

Agroforestry memberikan peluang diversifikasi ekonomi melalui kombinasi tanaman kehutanan dan pertanian:

1. Peningkatan pendapatan: Masyarakat Senaru yang mempraktikkan agroforestry (misalnya dengan menanam kopi, cengkeh, kakao, atau vanili di bawah tegakan pohon kehutanan seperti mahoni atau sengon) memperoleh penghasilan ganda, baik dari hasil kehutanan maupun pertanian.
2. Ketahanan ekonomi keluarga: Pola tanam campuran membantu masyarakat memiliki sumber pendapatan yang lebih stabil sepanjang tahun, dibandingkan dengan pertanian monokultur musiman yang rentan terhadap gagal panen.
3. Akses pasar dan nilai tambah: Di beberapa wilayah, agroforestry mendorong kegiatan pascapanen dan pengolahan hasil (seperti pengolahan kopi), yang meningkatkan nilai jual produk. Eferensi (Lasco et al., 2014).

3. Dampak Lingkungan

Implementasi agroforestry di KHdK Senaru juga membawa dampak positif terhadap ekosistem:

1. Rehabilitasi lahan dan konservasi tanah: Kombinasi tanaman pohon dan semusim membantu mengurangi erosi tanah, memperbaiki struktur tanah, dan meningkatkan infiltrasi air.
2. Keanekaragaman hayati: Sistem agroforestry cenderung lebih ramah terhadap flora dan fauna dibandingkan sistem pertanian intensif. Ini penting bagi kawasan Senaru yang berada di lereng Gunung Rinjani dan masuk dalam kawasan konservasi.
3. Pengendalian perubahan iklim: Pohon-pohon dalam sistem agroforestry berperan sebagai penyerap karbon (carbon sink), berkontribusi terhadap mitigasi perubahan iklim (Mbow et al. 2014; Suyanto et al. 2005).

Analisis SWOT Kawasan Hutan Dengan Hak (KHDK) Senaru

Kekuatan (Strengths)

KHDK Senaru terletak di kawasan penyangga Taman Nasional Gunung Rinjani, yang dikenal dengan keanekaragaman hayatinya yang tinggi serta potensi ekowisata berbasis masyarakat (Arifin et al., 2022). Kelembagaan lokal seperti kelompok sadar wisata (pokdarwis) dan Lembaga Pengelola Hutan dengan Hak (LPHK) telah terbentuk dan aktif dalam kegiatan pelestarian hutan dan jasa lingkungan (Hidayat & Suharti, 2020). Masyarakat sekitar juga memiliki pengetahuan lokal dalam menjaga ekosistem hutan, termasuk praktik larangan menebang pohon sembarangan (local wisdom), yang menjadi modal sosial penting (Satria et al., 2021).

Kelemahan (Weaknesses)

Namun demikian, masih terdapat kelemahan seperti kapasitas manajerial kelembagaan masyarakat yang belum optimal, terutama dalam aspek tata kelola keuangan, dokumentasi, dan pemetaan sumber daya hutan (Maulana et al., 2020). Selain itu, akses masyarakat terhadap permodalan dan pemasaran produk hasil hutan bukan kayu (HHBK) masih sangat terbatas. Lemahnya infrastruktur fisik seperti jalan dan fasilitas wisata juga menjadi kendala pengembangan KHDK (Yuliani & Ramadhan, 2023).

Peluang (Opportunities)

Tingginya minat wisatawan terhadap wisata berbasis alam dan budaya di NTB, khususnya kawasan Rinjani, membuka peluang besar untuk pengembangan ekowisata partisipatif (Marjuki et al., 2022). Selain itu, adanya kebijakan nasional seperti Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 9 Tahun 2021 tentang Perhutanan Sosial dapat dimanfaatkan untuk memperkuat legalitas dan dukungan teknis terhadap KHDK (KLHK, 2021). Peluang lainnya adalah berkembangnya pasar produk ramah

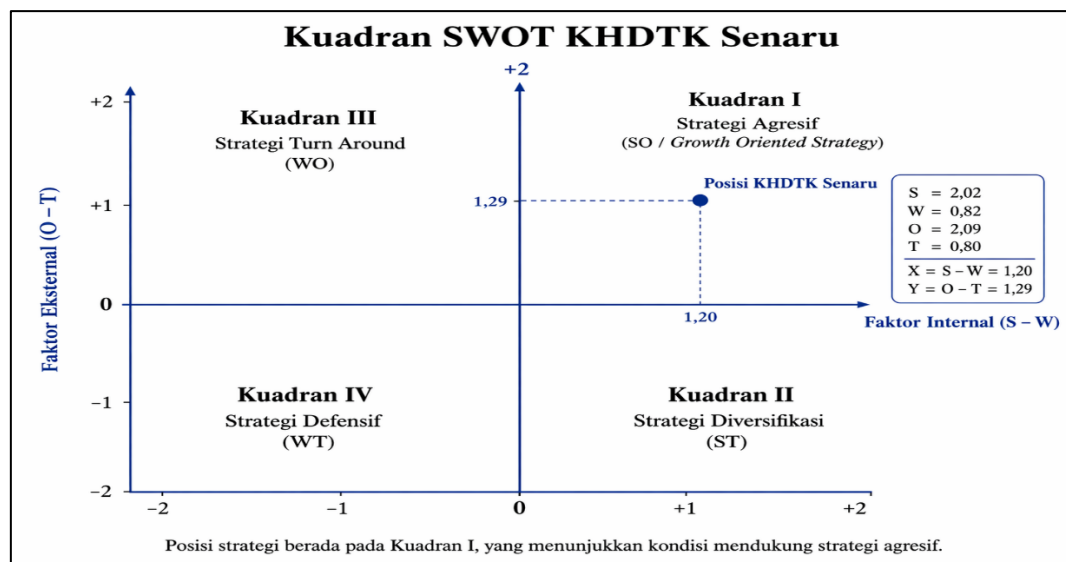
lingkungan dan keberadaan program CSR perusahaan swasta yang dapat mendukung kegiatan konservasi (Utami & Hakim, 2022).

Ancaman (Threats)

Ancaman terhadap kelestarian KHDK antara lain berasal dari konversi lahan ilegal, kebakaran hutan, serta degradasi lingkungan akibat tekanan wisata massal tanpa perencanaan (Susanti & Budhi, 2021). Selain itu, adanya konflik batas wilayah dan potensi ketimpangan penguasaan lahan dapat menimbulkan ketegangan sosial jika tidak dikelola secara inklusif (Rahmatullah et al., 2020).

Tabel 2. Analisis SWOT Silang (*Cross Analysis*) KHDTK Senaru

SWOT Cross	Analisis	Strategi yang Direkomendasikan
W-O (Weaknesses-Opportunities)	Keterbatasan infrastruktur dan sumber daya manusia terlatih (W) dapat diatasi dengan memanfaatkan dukungan kebijakan konservasi dan kerjasama riset nasional maupun internasional (O).	- Menggalang program pelatihan dan peningkatan kapasitas SDM bersama lembaga riset dan pemerintah. - Meningkatkan investasi infrastruktur dengan dukungan kebijakan dan dana dari mitra riset.
W-T (Weaknesses-Threats)	Keterbatasan partisipasi masyarakat dan infrastruktur yang terlibat aktif dalam pengawasan belum memadai (W) berpotensi memperparah risiko perambahan dan konflik lahan (T).	- Meningkatkan edukasi dan pemberdayaan masyarakat agar masyarakat dapat terlibat aktif dalam pengawasan kawasan. - Memperbaiki akses infrastruktur untuk mendukung patroli dan pengelolaan kawasan.
S-O (Strengths-Opportunities)	Fungsi KHDTK yang diakui dan keanekaragaman hayati yang tinggi (S) dapat dimanfaatkan untuk mengembangkan agroforestry berkelanjutan dan menjalin kerjasama riset yang lebih luas (O).	- Memperkuat branding KHDTK sebagai pusat penelitian dan konservasi untuk menarik lebih banyak mitra riset dan investor. - Mengembangkan program agroforestry sebagai model inovasi yang dapat didemonstrasikan.
S-T (Strengths-Threats)	Dukungan institusi dan fungsi KHDTK (S) perlu dimanfaatkan untuk menghadapi ancaman perambahan, perubahan iklim, dan konflik lahan (T).	- Meningkatkan koordinasi antar pemangku kepentingan untuk pengawasan ketat dan penegakan hukum. - Mengembangkan sistem adaptasi iklim berbasis penelitian.



Grafik 1. Kuadran SWOT KHDTK Senaru

Berdasarkan hasil perhitungan matriks SWOT, diperoleh total skor kekuatan (*strengths*) sebesar 2,02, kelemahan (*weaknesses*) sebesar 0,82, peluang (*opportunities*) sebesar 2,09, dan ancaman (*threats*) sebesar 0,80. Selisih antara kekuatan dan kelemahan menghasilkan nilai 1,20 pada sumbu internal (X), sedangkan selisih antara peluang dan ancaman menghasilkan nilai 1,29 pada sumbu eksternal (Y). Nilai tersebut menempatkan KHDTK Senaru pada Kuadran I dalam diagram SWOT.

Posisi pada Kuadran I menunjukkan bahwa KHDTK Senaru memiliki kondisi yang mendukung penerapan strategi agresif (*growth oriented strategy*). Artinya, kawasan ini mempunyai kekuatan internal yang lebih besar dibandingkan kelemahannya, sekaligus memiliki peluang eksternal yang lebih besar dibandingkan ancaman yang dihadapi. Dengan kondisi tersebut, arah strategi yang paling tepat adalah memanfaatkan seluruh kekuatan yang ada untuk menangkap dan mengoptimalkan peluang pengembangan kawasan.

Dalam konteks KHDTK Senaru, strategi agresif ini dapat diwujudkan melalui penguatan fungsi kawasan sebagai pusat pendidikan dan penelitian, pengembangan agroforestri berbasis kearifan lokal, peningkatan kerja sama dengan perguruan tinggi dan lembaga penelitian, serta penguatan peran masyarakat dalam pengelolaan kawasan. Di sisi lain, meskipun posisi strategis kawasan tergolong kuat, kelemahan internal seperti keterbatasan data biofisik, kelembagaan lokal yang belum optimal, dan sarana pendukung yang masih terbatas tetap perlu diperbaiki agar peluang pengembangan dapat dimanfaatkan secara maksimal dan berkelanjutan.

Data Jenis Vegetasi Agroforestry Dan Pemanfaatannya

Agroforestry merupakan sistem penggunaan lahan yang mengintegrasikan tanaman kehutanan (pohon kayu dan non-kayu), tanaman pertanian, dan/atau ternak dalam satu lahan, yang dikelola secara terpadu untuk manfaat ekologi, ekonomi, dan sosial.

Tabel 3. Data Jenis Vegetasi Agroforestry dan Pemanfaatannya

No	Jenis Vegetasi	Nama Ilmiah	Pemanfaatan Utama	Referensi
1	Pohon Jati	<i>Tectona grandis</i>	Kayu pertukangan dan konstruksi, peneduh, konservasi tanah	Suharti et al., 2021
2	Pohon Mahoni	<i>Swietenia macrophylla</i>	Kayu keras bernilai tinggi, pelindung, konservasi ekosistem	Maulana et al., 2023
3	Pohon Gamal (Gliricidia)	<i>Gliricidia sepium</i>	Pakan ternak, pelindung tanaman muda, pupuk hijau	Hartoyo & Kurniawan, 2022
4	Pohon Sengon	<i>Falcataria moluccana</i>	Kayu ringan untuk industri, cepat tumbuh, peneduh	Purbayanti et al., 2020
5	Pohon Aren	<i>Arenga pinnata</i>	Gula aren, nira, ijuk, bahan biobriket, pupuk organik	Rusdiana et al., 2023
6	Pohon Cengkeh	<i>Syzygium aromaticum</i>	Rempah-rempah, bahan baku industri minyak atsiri	Susanto et al., 2021
7	Pohon Kopi	<i>Coffea arabica / robusta</i>	Komoditas ekspor, cocok di bawah naungan pohon penaung	Yuliani et al., 2022
8	Pohon Kakao	<i>Theobroma cacao</i>	Biji kakao untuk coklat, cocok ditanam bersama pohon penaung	Nugroho et al., 2020
9	Pohon Durian	<i>Durio zibethinus</i>	Buah lokal unggulan, menghasilkan pendapatan tinggi	Siregar et al., 2023
10	Pohon Alpukat	<i>Persea americana</i>	Buah bernilai ekonomi, dapat ditanam di tegalan atau pekarangan	Harini et al., 2022
11	Pohon Nangka	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	Buah dan kayu, sumber pangan musiman	Wulandari et al., 2021
12	Bambu	<i>Bambusa vulgaris</i> dan lainnya	Bahan bangunan, kerajinan, konservasi tanah	Rahmadani et al., 2020
13	Pisang	<i>Musa spp.</i>	Buah konsumsi, pelindung dan penahan erosi di lereng	Fitriani et al., 2022
14	Jagung, Ubi, Padi Gogo	<i>Zea mays</i> , <i>Manihot esculenta</i>	Tanaman sela untuk pangan pokok	Setiawan & Subekti, 2020
15	Rumput Gajah atau Odot	<i>Pennisetum purpureum</i>	Pakan ternak dalam sistem silvopastura	Nugraha et al., 2023

Sistem agroforestry yang memadukan berbagai jenis vegetasi seperti pohon berkayu (tanaman keras), tanaman pertanian (palawija), dan tanaman semusim atau tahunan lainnya mencerminkan strategi adaptif masyarakat dalam memanfaatkan lahan secara berkelanjutan. Data yang menunjukkan variasi jenis vegetasi dalam sistem agroforestry sangat penting untuk menilai keberagaman hayati, produktivitas, serta manfaat ekologi dan ekonomi yang dihasilkan. Misalnya, keberadaan pohon

multipurpose seperti aren (*Arenga pinnata*), jati (*Tectona grandis*), dan kemiri (*Aleurites moluccana*) bukan hanya menyediakan hasil utama seperti nira, kayu, atau minyak, tetapi juga memberikan jasa lingkungan berupa konservasi tanah, peneduh, dan penyimpan karbon (Hairiah et al., 2011). Sementara tanaman sela seperti jagung, kacang tanah, atau ubi kayu memiliki nilai ekonomi jangka pendek dan mendukung ketahanan pangan petani.

Namun, pemanfaatan vegetasi agroforestry seringkali belum optimal karena kurangnya akses terhadap pasar, pengetahuan teknis budidaya tumpangsari yang baik, serta lemahnya kelembagaan kelompok tani. Oleh karena itu, data jenis vegetasi perlu dilengkapi dengan informasi tentang volume produksi, musim tanam, dan nilai ekonomi dari masing-masing jenis untuk menunjang pengembangan sistem yang adaptif dan menguntungkan secara ekonomi. Agroforestry yang dikelola dengan prinsip partisipatif dan berbasis pengetahuan lokal dapat menjadi pendekatan strategis untuk meningkatkan produktivitas lahan marginal dan kawasan penyangga hutan, khususnya di daerah-daerah upland dan enklave (Suyanto et al., 2005; Murniati, 2018). Pengembangan sistem ini perlu didukung oleh kebijakan yang mendorong diversifikasi komoditas lokal dan pemberdayaan masyarakat.

Kondisi Tanah dan Biofisik

Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDK) Senaru menunjukkan kondisi biofisik kawasan ini tidak hanya memiliki potensi kesuburan tanah yang relatif baik, tetapi juga karakter lahan yang mendukung pengembangan agroforestri. Dari sisi edafik, beberapa parameter kimia tanah seperti bahan organik dan kapasitas tukar kation (KTK) menunjukkan kondisi yang cukup baik, meskipun pH tanah yang masam dan ketersediaan fosfor (P) yang rendah masih menjadi faktor pembatas utama. Dari sisi fisiografi, KHDTK Senaru berada pada ketinggian sekitar 440–850 m dpl, dengan kondisi lahan yang dalam beberapa kajian digambarkan bergelombang hingga curam. Dari sisi iklim, kawasan ini memiliki suhu rata-rata sekitar 24,8 °C dan curah hujan sekitar 2.376 mm/tahun, sehingga secara umum mendukung pertumbuhan vegetasi dan sistem agroforestri. Sementara itu, aspek penutupan lahannya juga menunjukkan kondisi yang cukup baik, dengan tercatat 32 spesies vegetasi pada berbagai tingkat pertumbuhan dan cadangan karbon rata-rata sekitar 126, 41 ton C/ha, yang mengindikasikan bahwa kawasan ini memiliki fungsi ekologis yang penting. Dengan demikian, karakter biofisik KHDTK Senaru perlu dipahami secara lebih utuh, mencakup sifat kimia tanah, topografi, iklim, dan kondisi vegetasi, agar dapat menjadi dasar yang lebih kuat dalam perencanaan pengelolaan kawasan. Data sifat kimia tanah mengacu pada Rosalina (2023), data iklim dan karakteristik lahan mengacu pada kajian kesesuaian lahan KHDTK Senaru, sedangkan data vegetasi dan cadangan karbon mengacu pada Idris et al. (2013).

Tanah ber-pH rendah (5,0–6,0) dapat menyebabkan fiksasi unsur hara seperti P oleh Al dan Fe, serta memicu munculnya keracunan Al yang menghambat pertumbuhan akar (Brady & Weil, 2016; Marschner, 2012). Selain itu, tingginya curah hujan di kawasan pegunungan seperti Senaru mempercepat proses pelindian (leaching), yang mengakibatkan unsur hara seperti Ca, Mg, dan K mudah hilang dari zona perakaran (Foth, 1990; Sanchez, 1976). Meskipun demikian, tingginya kandungan bahan organik (hasil dekomposisi serasah dan aktivitas mikroba hutan) mampu meningkatkan efisiensi penggunaan hara dan memperbaiki struktur tanah (Setyorini et al., 2015). Selain itu, keberadaan mineral primer dari batuan vulkanik seperti andesit dan basalt di kaki Gunung Rinjani memberikan sumber jangka panjang unsur hara K, Ca, dan Mg, sehingga mendukung produktivitas agroekosistem yang dikelola secara berkelanjutan (Subagyo et al., 2004; Stevenson & Cole, 1999).

Namun, agar potensi kesuburan ini dapat dioptimalkan untuk tujuan konservasi atau budidaya agroforestri, intervensi pengelolaan berbasis ilmu tanah sangat diperlukan.

1. Pengapuran (ameliorasi pH) dengan dolomit untuk menetralkan tanah asam.
2. Peningkatan ketersediaan fosfor melalui penambahan pupuk P alami (seperti rock phosphate) atau pemanfaatan mikroba pelarut P (*Bacillus sp.*, *Aspergillus sp.*) (Nuraini et al., 2020).
3. Pengelolaan bahan organik secara sistematis (misalnya, mulsa, pupuk kandang fermentasi, kompos daun hutan) untuk menjaga keseimbangan unsur hara makro dan mikro.

Dengan strategi tersebut, KHDK Senaru tidak hanya memiliki potensi sebagai kawasan konservasi, tetapi juga dapat mendukung program-program rehabilitasi lahan dan pemberdayaan masyarakat melalui sistem pertanian berbasis ekologi dan agroforestri yang berkelanjutan.

Strategi Pengelolaan di KHDTK Senaru

KHDTK Senaru merupakan kawasan hutan dengan fungsi khusus untuk kegiatan penelitian, pendidikan, dan pengembangan sumber daya hutan (Widayati et al., 2020). Pengelolaan kawasan ini harus mempertimbangkan aspek konservasi, keberlanjutan, dan keterlibatan masyarakat sekitar (Prasetyo & Nugroho, 2021). Berikut adalah strategi pengelolaan yang dapat diterapkan:

Strategi Konservasi dan Perlindungan Sumber Daya Alam

Pengawetan keanekaragaman hayati melalui pemetaan vegetasi dan identifikasi spesies penting sangat penting untuk menjaga fungsi ekosistem (Sari et al., 2019). Monitoring rutin kondisi hutan dilakukan untuk mencegah perambahan, kebakaran, dan serangan penyakit tanaman yang dapat merusak habitat (Kusuma & Wulandari, 2022). Zonasi konservasi diterapkan dengan mempertimbangkan tingkat kerentanan lahan dan fungsi ekologis kawasan (Rahman et al., 2018). Selain itu, metode restorasi ekologis seperti reboisasi dengan tanaman asli dapat memperbaiki area yang mengalami degradasi (Putra & Mahendra, 2020).

Strategi Pengelolaan Agroforestry dan Usaha Kehutanan Berkelanjutan

Pengembangan agroforestry berkelanjutan dengan kombinasi tanaman komersial dan tanaman pelindung dapat meningkatkan produktivitas lahan sekaligus menjaga kesuburan tanah (Hadi et al., 2021). Pemanfaatan hasil hutan bukan kayu (HHBK) secara berkelanjutan menjadi sumber ekonomi alternatif yang mendukung masyarakat lokal tanpa merusak hutan (Iskandar & Pratiwi, 2020). Inovasi teknologi kehutanan ramah lingkungan juga sangat penting untuk meningkatkan efisiensi dan konservasi sumber daya (Lestari et al., 2019).

Strategi Pemberdayaan dan Keterlibatan Masyarakat Lokal

Keterlibatan masyarakat dalam pengelolaan hutan meningkatkan efektivitas konservasi dan keberlanjutan program (Fitriani et al., 2022). Program kemitraan dan pelatihan kapasitas dapat meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam mengelola sumber daya hutan (Santoso & Widjaja, 2021). Sistem benefit-sharing membantu memastikan masyarakat menerima manfaat ekonomi dari pengelolaan KHDTK, sehingga meningkatkan dukungan sosial (Widodo et al., 2019). Edukasi dan kampanye konservasi juga diperlukan untuk meningkatkan kesadaran akan pentingnya menjaga kelestarian hutan (Nurhadi et al., 2020).

Strategi Pengembangan Infrastruktur Penunjang

Pengembangan fasilitas laboratorium dan pusat penelitian mendukung kegiatan ilmiah dan pendidikan di kawasan KHDTK (Saputra & Yulianti, 2021). Infrastruktur

akses seperti jalan dan jalur monitoring juga penting untuk memudahkan pengawasan dan pengelolaan lapangan (Halim et al., 2019).

Strategi Pengelolaan Administrasi dan Kebijakan

Rencana pengelolaan jangka panjang yang adaptif berbasis data ilmiah dapat menyesuaikan dengan perubahan lingkungan dan kebutuhan pemanfaatan (Yusuf & Kurniawan, 2020). Koordinasi antar pemangku kepentingan, seperti pemerintah, lembaga riset, dan masyarakat, harus dioptimalkan agar pengelolaan berjalan efektif (Putri & Rahmawati, 2021). Sistem pemantauan dan evaluasi berkelanjutan perlu diterapkan untuk mengukur keberhasilan dan melakukan perbaikan manajemen (Anggraini et al., 2018).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Senaru memiliki potensi ekologis, sosial, dan ekonomi yang tinggi untuk dikembangkan melalui model agroforestri berkelanjutan. Pola tanam yang memadukan tanaman kehutanan, pertanian, tanaman bernilai ekonomi tinggi, dan integrasi peternakan terbukti mampu meningkatkan kesejahteraan masyarakat, memperkuat kelembagaan lokal, serta menjaga kelestarian lingkungan. Analisis SWOT mengidentifikasi kekuatan berupa keanekaragaman hayati, dukungan institusi, dan kearifan lokal; kelemahan seperti keterbatasan infrastruktur dan kapasitas manajemen; peluang berupa dukungan kebijakan, potensi ekowisata, dan kerjasama riset; serta ancaman dari konversi lahan ilegal, perubahan iklim, dan konflik pemanfaatan lahan. Strategi pengelolaan yang diusulkan meliputi konservasi sumber daya alam, pengembangan agroforestri adaptif, pemberdayaan masyarakat, penguatan infrastruktur, dan tata kelola berbasis kolaborasi. Dengan penerapan strategi tersebut, KHDTK Senaru berpotensi menjadi model percontohan pengelolaan hutan berbasis pendidikan, penelitian, dan pemberdayaan masyarakat yang berkelanjutan.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian, disarankan agar pengelolaan KHDTK Senaru ke depan dilakukan secara lebih terencana dan berbasis data biofisik serta sosial ekonomi yang akurat, khususnya dalam penentuan zonasi dan pemilihan jenis tanaman agroforestri yang adaptif. Penguatan kapasitas kelembagaan masyarakat pengelola perlu ditingkatkan melalui pendampingan teknis, pelatihan manajemen usaha, dan perluasan akses pasar guna meningkatkan keberlanjutan penghidupan masyarakat sekitar. Selain itu, peran KHDTK Senaru sebagai kawasan pendidikan dan penelitian perlu dioptimalkan melalui kolaborasi berkelanjutan antara perguruan tinggi, pemerintah, dan masyarakat sehingga kawasan ini dapat berkembang sebagai model pengelolaan hutan berkelanjutan yang terintegrasi secara ekologis, sosial, dan ekonomi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami ucapkan atas dukungan dana penelitian dari LPPM Universitas Mataram melalui dana PNPB sehingga penelitian ini dapat terlaksana sesuai rencana. Ucapan terimakasih kami ucapkan untuk semua team yang terlibat dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, R., Fitria, D., & Prasetyo, E. (2018). Evaluasi keberhasilan pengelolaan kawasan konservasi berbasis masyarakat. *Jurnal Konservasi Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 10(2), 145–156.
- Arifin, B., Susanto, D., & Wulandari, F. T. (2020). Integrasi ternak dalam sistem agroforestri untuk ketahanan pangan rumah tangga. *Jurnal Peternakan Indonesia*, 22(1), 45–56.
- Arifin, M., Lestari, D., & Hakim, N. (2022). Potensi ekowisata berbasis masyarakat di kawasan penyangga Taman Nasional Gunung Rinjani. *Jurnal Pariwisata Berkelanjutan*, 5(1), 12–25.
- Arrijani, Purwanto, & Hidayat, S. (2006). Struktur dan komposisi vegetasi hutan tropis. *Biodiversitas*, 7(1), 45–52.
- Brady, N. C., & Weil, R. R. (2016). *The nature and properties of soils* (15th ed.). Pearson.
- Foth, H. D. (1990). *Fundamentals of soil science* (8th ed.). John Wiley & Sons.
- Hairiah, K., van Noordwijk, M., & Cadisch, G. (2011). Pengelolaan pohon multipurpose untuk konservasi tanah dan karbon. *Agroforestri Indonesia*, 3(2), 12–21.
- Hadi, S., Prasetyo, B., & Nugroho, Y. (2021). Model agroforestri adaptif untuk lahan marginal. *Jurnal Agroekoteknologi*, 13(3), 245–258.
- Halim, A., Yuliani, R., & Ramadhan, D. (2019). Peningkatan infrastruktur untuk pengelolaan hutan berkelanjutan. *Jurnal Kehutanan Tropika*, 27(1), 65–74.
- Iskandar, H., & Pratiwi, R. (2020). Pemanfaatan hasil hutan bukan kayu dalam pembangunan kehutanan berkelanjutan. *Jurnal Hasil Hutan*, 38(1), 45–57.
- Lasco, R. D., Delfino, R. J. P., & Espaldon, M. V. O. (2014). Agroforestry systems: Helping smallholders adapt to climate risks while mitigating climate change. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 5(6), 825–833. <https://doi.org/10.1002/wcc.301>
- Markum, M., Bakri, S., & Wulandari, C. (2017). Pengelolaan kawasan hutan dengan tujuan khusus sebagai hutan pendidikan dan penelitian. *Jurnal Manajemen Hutan Tropika*, 23(2), 85–94.
- Maryudi, A. (2011). The contesting aspirations in the forest: Actors, interests and power in community forestry in Java, Indonesia. *Forest Policy and Economics*, 14(1), 70–76. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2011.07.001>
- Marschner, P. (2012). *Marschner's mineral nutrition of higher plants* (3rd ed.). Academic Press.
- Mulyoutami, E., Lusiana, B., & van Noordwijk, M. (2015). Agroforestry innovations in smallholder farming systems in Indonesia. *Agroforestry Systems*, 89, 201–214. <https://doi.org/10.1007/s10457-015-9771-2>
- Nurfatriani, F., Nugroho, P. A., & Komarudin, H. (2021). Peran agroforestri dalam pembangunan kehutanan berkelanjutan. *Jurnal Penelitian Sosial dan Ekonomi Kehutanan*, 18(2), 105–118.
- Puspitaloka, R., Hadi, D., & Utami, S. (2022). Pendekatan lanskap dalam pengelolaan hutan berbasis masyarakat. *Jurnal Manajemen Hutan Tropika*, 28(1), 15–27.
- Rahmat, A., Sari, N., & Pratama, R. (2021). Kontribusi agroforestri terhadap pendapatan petani dan keberlanjutan lahan. *Jurnal Agroforestri Indonesia*, 4(2), 55–64.
- Sayer, J., Sunderland, T., Ghazoul, J., Pfund, J. L., Sheil, D., Meijaard, E., & Buck, L. E. (2017). Ten principles for a landscape approach to reconciling agriculture, conservation, and other competing land uses. *Proceedings of the National*

- Academy of Sciences, 110(21), 8349–8356.
<https://doi.org/10.1073/pnas.1210595110>
- Suharti, S., Prasetyo, E., & Nugroho, Y. (2023). Potensi gaharu sebagai komoditas ekspor pada sistem agroforestri. *Jurnal Hasil Hutan*, 41(2), 112–123.
- Suyanto, S., Tomich, T. P., & Otsuka, K. (2005). Land tenure, agroforestry adoption, and reduction of fire hazard in Sumatra, Indonesia. *Agroforestry Systems*, 65(1), 1–11. <https://doi.org/10.1007/s10457-004-0906-1>
- Utami, S., & Nurfatriani, F. (2021). Diversifikasi pendapatan rumah tangga melalui agroforestri. *Jurnal Ekonomi Kehutanan*, 7(1), 45–56.
- Widayati, A., Putra, A., & Rahmawati, S. (2020). Pengelolaan KHDTK sebagai pusat penelitian dan pendidikan. *Jurnal Kehutanan Tropis*, 8(2), 155–166.
- Wulandari, C., & Inoue, M. (2018). The importance of social learning for the development of community-based forest management in Indonesia. *Small-scale Forestry*, 17(3), 361–376. <https://doi.org/10.1007/s11842-018-9392-7>