

## **Pengembangan Agroforestri Berbasis Kapulaga di Bawah Tegakan Pinus sebagai Strategi Pelestarian Ekosistem dan Peningkatan Ekonomi Masyarakat di Desa Pantan Nangka, Kecamatan Linge**

Budiyono<sup>1</sup>, Whin Themas Mico Saputra<sup>2</sup>, Khadijah<sup>3</sup>  
<sup>1,2,3</sup>Prodi Agroteknologi Universitas Gajah Putih Takengon  
Email: [budiyonoahmad858@gmail.com](mailto:budiyonoahmad858@gmail.com)

### **Abstrak**

Desa Pantan Nangka, Kecamatan Linge, memiliki potensi ekologi dan ekonomi tinggi melalui keberadaan hutan pinus dan komoditas lokal seperti kopi dan kapulaga. Namun, tekanan terhadap kawasan hutan akibat alih fungsi lahan dan praktik pertanian yang tidak berkelanjutan menimbulkan ancaman terhadap kelestarian ekosistem. Agroforestri, sebagai pendekatan integratif antara pertanian dan kehutanan, menawarkan solusi untuk menjaga fungsi ekologis hutan sekaligus meningkatkan pendapatan masyarakat. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji potensi pengembangan agroforestri berbasis kapulaga di bawah tegakan pinus sebagai strategi pelestarian ekosistem dan peningkatan ekonomi masyarakat. Hasil kajian menunjukkan bahwa sistem ini mampu memberikan manfaat ekologis, sosial, dan ekonomi secara simultan, serta mendukung kebijakan multiusaha kehutanan yang berkelanjutan.

Kata Kunci: Agroforestri, Kapulaga, Hutan Pinus, Keberlanjutan, Ekonomi Masyarakat, Desa Pantan Nangka

### **I. Pendahuluan**

#### **1.1. Latar Belakang**

Desa Pantan Nangka, Kecamatan Linge, Kabupaten Aceh Tengah merupakan wilayah yang memiliki potensi ekologi dan ekonomi tinggi melalui keberadaan hutan pinus dan komoditas lokal seperti kopi dan kapulaga. Namun, tekanan terhadap kawasan hutan akibat alih fungsi lahan dan praktik pertanian yang tidak berkelanjutan menimbulkan ancaman terhadap kelestarian ekosistem. Agroforestri, sebagai pendekatan integratif antara pertanian dan kehutanan, menawarkan solusi untuk menjaga fungsi ekologis hutan

sekalius meningkatkan pendapatan masyarakat.

Potensi pengembangan agroforestri di bawah tegakan pinus telah terbukti mampu memberikan manfaat ekonomi, sosial, dan ekologis secara simultan [1]. Kapulaga sebagai komoditas rempah unggulan memiliki nilai ekonomi tinggi dan permintaan ekspor yang terus meningkat [2]. Namun, ancaman terhadap ekosistem hutan akibat alih fungsi lahan terus meningkat [3]. Oleh karena itu, pendekatan agroforestri yang mempertahankan tutupan pohon dan memanfaatkan ruang bawah tegakan menjadi sangat penting dalam menjaga keberlanjutan ekosistem hutan.

Permintaan ekspor kapulaga di pasar internasional terus meningkat, menjadikannya salah satu komoditas strategis dalam pengembangan multiusaha kehutanan. Menurut Hani et al. [4], kapulaga merupakan rempah termahal ketiga di dunia, dengan harga ekspor mencapai Rp400.000/kg. Indonesia menempati peringkat kedua sebagai eksportir kapulaga global setelah Guatemala. Peningkatan nilai ekspor ini membuka peluang besar bagi masyarakat sekitar hutan untuk mengembangkan agroforestri berbasis kapulaga sebagai sumber pendapatan alternatif yang ramah lingkungan. Skema ini juga sejalan dengan kebijakan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan dalam mendorong pemanfaatan hasil hutan non-kayu melalui pendekatan multiusaha kehutanan.

Di sisi lain, alih fungsi lahan hutan menjadi ancaman nyata bagi keberlanjutan ekosistem dan kesejahteraan masyarakat. Data dari Kompas [3] menunjukkan bahwa 52% lahan gambut di Sumatera telah terdegradasi akibat konversi lahan, menyebabkan penurunan fungsi hidrologis, meningkatnya risiko banjir, dan kebakaran hutan. Fenomena ini tidak hanya berdampak pada lingkungan, tetapi juga mengancam mata pencaharian masyarakat yang bergantung pada hutan. Oleh karena itu, pendekatan agroforestri yang mempertahankan tutupan pohon dan memanfaatkan ruang bawah tegakan menjadi sangat penting dalam menjaga keberlanjutan ekosistem hutan sekaligus memperkuat ketahanan sosial-ekonomi masyarakat lokal.

## 1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana bentuk integrasi tanaman kapulaga dan kopi dalam sistem agroforestri di bawah tegakan hutan pinus di Desa Pantan Nangka?
2. Sejauh mana sistem agroforestri kapulaga–kopi berkontribusi terhadap peningkatan kesejahteraan ekonomi masyarakat lokal?
3. Apa dampak ekologis dari penerapan sistem agroforestri terhadap kelestarian hutan pinus dan fungsi lingkungan?
4. Apa saja tantangan dan peluang dalam pengembangan agroforestri kapulaga–kopi sebagai strategi pengelolaan hutan berkelanjutan?

## 1.3. Tujuan Penelitian

1. Mengidentifikasi model integrasi tanaman kapulaga dan kopi yang sesuai dengan kondisi ekologi hutan pinus di Desa Pantan Nangka.
2. Menganalisis kontribusi sistem agroforestri terhadap peningkatan pendapatan dan kesejahteraan masyarakat sekitar hutan.
3. Menilai dampak ekologis dari penerapan agroforestri terhadap tutupan vegetasi, keanekaragaman hayati, dan fungsi konservasi hutan pinus.
4. Merumuskan strategi pengelolaan agroforestri berbasis masyarakat yang adaptif dan berkelanjutan untuk mendukung pelestarian kawasan hutan.

## II. Metodologi

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan metode studi literatur dan observasi lapangan. Data primer diperoleh melalui wawancara dengan petani lokal, tokoh masyarakat, dan pengelola hutan. Data sekunder diperoleh dari publikasi ilmiah, laporan lembaga pemerintah, dan artikel berita. Analisis dilakukan dengan pendekatan SWOT untuk mengidentifikasi kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman dalam pengembangan agroforestri kapulaga di bawah tegakan pinus.

## III. Hasil dan Pembahasan

### 1. Model Integrasi Tanaman Kapulaga dan Kopi di Bawah Tegakan Pinus

Hasil observasi di Desa Pantan Nangka menunjukkan bahwa tegakan pinus memiliki struktur kanopi yang memungkinkan penetrasi cahaya cukup untuk pertumbuhan tanaman bawah seperti kapulaga dan kopi. Kapulaga tumbuh optimal di bawah naungan, dengan kelembaban tanah yang terjaga dan suhu yang relatif stabil. Sistem ini memungkinkan pemanfaatan ruang vertikal secara efisien, tanpa mengganggu pertumbuhan pohon utama. Kopi arabika juga menunjukkan adaptasi yang baik terhadap kondisi semi-ternaungi, meskipun membutuhkan pencahayaan lebih dibandingkan kapulaga.

Model integrasi ini sejalan dengan prinsip agroforestri yang menggabungkan tanaman kehutanan dan pertanian dalam satu sistem lahan. Menurut Forest Insights

Indonesia (2021), kapulaga memiliki toleransi tinggi terhadap naungan dan mampu tumbuh di bawah tegakan hutan dengan produktivitas yang stabil. Kombinasi kapulaga dan kopi dalam sistem tumpangsari di bawah pinus tidak hanya meningkatkan efisiensi ruang, tetapi juga memperkuat fungsi ekologis hutan melalui diversifikasi vegetasi dan peningkatan kelembaban tanah.

### 2. Kontribusi Sistem Agroforestri terhadap Pendapatan dan Kesejahteraan Masyarakat

Penerapan sistem agroforestri kapulaga–pinus terbukti memberikan dampak ekonomi yang signifikan bagi masyarakat sekitar hutan. Berdasarkan wawancara dengan petani lokal, pendapatan mereka meningkat hingga 40% dibandingkan dengan sistem monokultur sebelumnya. Kapulaga memiliki harga pasar yang relatif stabil dan permintaan ekspor yang terus meningkat, sehingga menjadi komoditas strategis dalam multiusaha kehutanan. Selain itu, sistem ini mendorong pembentukan kelompok tani dan pelatihan teknis, memperkuat kohesi sosial dan partisipasi masyarakat dalam pengelolaan hutan.

Kehadiran sistem agroforestri juga memberikan rasa aman ekonomi bagi petani, karena mereka tidak perlu membuka lahan baru untuk meningkatkan pendapatan. Studi dari Asosiasi Pengusaha Hutan Indonesia (APHI) mencatat bahwa ekspor kapulaga Indonesia tumbuh sebesar 19,28% sejak tahun 2019, menunjukkan potensi pasar yang menjanjikan. Dengan dukungan kelembagaan dan akses pasar yang lebih baik, sistem ini dapat menjadi

alternatif berkelanjutan bagi masyarakat yang tinggal di sekitar kawasan hutan.

### 3. Dampak Ekologis dari Agroforestri terhadap Tutupan Vegetasi dan Konservasi

Dari sisi ekologis, sistem agroforestri kapulaga–pinus memberikan kontribusi nyata terhadap pelestarian lingkungan. Penelitian di RPH Samudra menunjukkan bahwa sistem ini mampu menyimpan biomassa sebesar 76.130 ton dan karbon sebesar 35.781 ton, dengan nilai ekonomi serapan CO<sub>2</sub> mencapai Rp13,8 miliar. Hal ini menunjukkan bahwa agroforestri tidak hanya berdampak lokal, tetapi juga memiliki potensi dalam perdagangan karbon global. Selain itu, kapulaga mendominasi vegetasi bawah dengan indeks dominasi tertinggi (C = 0,86), menunjukkan adaptasi ekologis yang baik dan peran penting dalam menjaga tutupan tanah.

Keberadaan tanaman bawah seperti kapulaga membantu mengurangi erosi, meningkatkan kelembaban tanah, dan memperkaya keanekaragaman hayati mikro. Sistem ini juga memperkuat fungsi konservasi hutan pinus dengan mempertahankan tutupan vegetasi dan mengurangi tekanan alih fungsi lahan. Dengan demikian, agroforestri menjadi solusi yang mengintegrasikan produktivitas ekonomi dan konservasi ekologi secara harmonis.

### 4. Strategi Pengelolaan Agroforestri Berbasis Masyarakat yang Adaptif dan Berkelanjutan

Strategi pengelolaan agroforestri yang berbasis masyarakat menjadi kunci keberhasilan sistem ini di Desa Pantan Nangka. Petani menunjukkan antusiasme tinggi karena sistem ini memberikan pendapatan tambahan tanpa harus membuka lahan baru. Namun, tantangan tetap ada, terutama dalam hal teknik budidaya dan pasca panen yang belum optimal. Penelitian Universitas Brawijaya menunjukkan bahwa kombinasi pupuk hayati dan NPK dapat meningkatkan tinggi tanaman, indeks klorofil, dan populasi bakteri tanah secara signifikan, yang berdampak langsung pada produktivitas kapulaga.

Untuk mendukung keberlanjutan sistem, diperlukan intervensi teknologi, pelatihan intensif, dan dukungan kelembagaan seperti koperasi tani dan akses pasar. Pendekatan partisipatif yang melibatkan masyarakat dalam perencanaan dan pengelolaan lahan terbukti meningkatkan rasa memiliki dan tanggung jawab terhadap kelestarian hutan. Dengan strategi adaptif dan kolaboratif, agroforestri kapulaga–pinus dapat menjadi model pengelolaan hutan yang berkelanjutan dan inklusif.

**Tabel 1. Perbandingan Manfaat Agroforestri Pinus-Kapulaga**

Aspek	Indikator Utama	Hasil Observasi / Studi	Sumber
Ekologi	Simpanan karbon	35.781 ton karbon, serapan CO <sub>2</sub> Rp13,8 M	[3]
Sosial	Indeks dominasi kapulaga	C = 0,86 (vegetasi bawah dominan)	[4]
Ekonomi	Kenaikan pendapatan petani	+40% dibandingkan sistem monokultur	[1]
Budidaya	Efek pemupukan	Meningkatkan tinggi	[5]

	NPK + tanaman dan hayati		
Pasar	Pertumbuhan ekspor kapulaga	+19,28% sejak 2019	[2]

#### IV. Kesimpulan

Berdasarkan hasil kajian, sistem agroforestri berbasis kapulaga di bawah tegakan pinus terbukti mampu memberikan manfaat ekonomi, sosial, dan ekologis secara simultan. Pendapatan petani meningkat hingga 40% dibandingkan sistem monokultur [1], sementara simpanan karbon mencapai 35.781 ton dengan nilai ekonomi serapan CO<sub>2</sub> sebesar Rp13,8 miliar [3]. Sistem ini juga memperkuat kohesi sosial melalui pembentukan kelompok tani dan pelatihan teknis [4].

Pendekatan ini sejalan dengan tujuan pelestarian ekosistem hutan dan pengembangan multiusaha kehutanan yang berkelanjutan. Agroforestri kapulaga-pinus menjadi solusi strategis dalam menghadapi ancaman alih fungsi lahan dan degradasi ekosistem, sekaligus membuka peluang ekspor rempah yang bernilai tinggi [2].

#### V. Saran

- Optimalisasi Teknik Budidaya**  
Diperlukan penerapan teknologi modern dalam budidaya kapulaga, termasuk pemupukan hayati dan pengolahan pasca panen, untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas hasil [5].
- Penguatan Kelembagaan Petani**  
Pemerintah daerah dan lembaga kehutanan perlu

mendorong pembentukan koperasi agroforestri untuk memperkuat akses pasar, pembiayaan, dan pelatihan teknis.

- Perluasan Lahan Produktif**  
Strategi perlu difokuskan pada pemanfaatan ruang bawah tegakan pinus yang belum optimal, dengan tetap menjaga tutupan pohon sebagai bagian dari konservasi ekosistem.
- Integrasi dengan Skema Perdagangan Karbon**  
Sistem ini memiliki potensi besar untuk dimasukkan dalam skema perdagangan karbon global, sehingga dapat memberikan insentif tambahan bagi petani dan pengelola hutan [3].
- Penelitian Lanjutan**  
Diperlukan studi lanjutan mengenai dampak jangka panjang agroforestri terhadap biodiversitas, siklus air, dan ketahanan pangan lokal.

#### Referensi

- [1] Budiyo, "Kajian Sistem dan Optimasi Lahan Agroforestri Berbasis kopi Sebagai Alternatif Pengelolaan Kawasan Hutan Berkelanjutan di Kabupaten Humbang Hasundutan," *Disertasi*, 2025.
- [2] Budiyo, "Perbandingan Produksi, Mutu Biji, Pendapatan Petani dan Pendapatan Wilayah Pada Beberapa Varietas Kopi Arabika Gayo Yang Ditanam Pada Elevasi Yang Berbeda," *Tesis*, 2021.
- [3] R. Yulastuti, B. Prasetyo, dan A. Nugroho, "Agroforestri Pinus-

- Kapulaga: Model Integratif untuk Keberlanjutan Hutan,” *Jurnal Kehutanan Indonesia*, vol. 26, no. 1, pp. 15–28, 2024.
- [4] Forest Insights Indonesia, “Tren Ekspor Kapulaga Indonesia,” Jakarta: FII Press, 2022.
- [5] Kompas, “Alih Fungsi Lahan dan Ancaman Ekosistem Hutan,” *Kompas.id*, 12 Jan. 2025.
- [6] R. Hani, D. Sutanto, dan M. Lestari, “Potensi Kapulaga sebagai Komoditas Ekspor Unggulan,” *Jurnal Agribisnis Tropika*, vol. 9, no. 2, pp. 45–56, 2021.
- [7] Purba, D., et al. (2023). *Agroforestri dan Ketahanan Pangan Masyarakat*. *Jurnal Sosial Ekologi*, 8(2), 77–89.
- [8] BPS Kabupaten Aceh Tengah, 2025.
- [9] Forest Insights Indonesia. (2021). *Potensi Kapulaga dalam Sistem Agroforestri Ternaungi*
- [10] APHI. (2022). *Laporan Tahunan Ekspor Komoditas Kehutanan*
- [11] Universitas Brawijaya. (2021). *Efek Pemupukan Hayati dan NPK terhadap Pertumbuhan Kapulaga*
- [12] RPH Samudra. (2023). *Laporan Potensi Biomassa dan Karbon Agroforestri*
- [13] Studi Vegetasi Agroforestri Lampung. (2022). *Analisis Dominasi Kapulaga dalam Sistem Ternaungi*