Jurnal AGRIFOR Volume 25 No.2 (Oktober 2026) Pp. 231-242 ISSN P : 1412-6885
https://doi.org/10.31293/agrifor.v25i2 ISSN O : 2503-4960
https://doi.org/10.31293/agrifor.v25i2.8909

OPTIMASI PEMANFAATAN LAHAN PERHUTANI SECARA TUMPANGSARI DALAM MENINGKATKAN KESEJAHTERAAN MASYARAKAT SEKITAR HUTAN BKPH PARUNG PANJANG

Yunus Arifien*[1], Tun Susdiyanti[2], Linar Humaera[3], dan Ningsih Anen[4]
[1,2,3,4]Universitas Nusa Bangsa, Indonesia.
Jl. KH Sholeh Iskandar Km 4, Cimanggu, Bogor 16164.
E-Mail: **yunusarifien33@gmail.com** (*Corresponding author)

Submit: 25-08-2025 Revisi: 02-05-2026 Diterima: 08-09-2026

ABSTRAK

Optimasi Pemanfaatan Lahan Perhutani Secara Tumpangsari Dalam Meningkatkan Kesejahteraan Masyarakat Sekitar Hutan Bkph Parung Panjang. BKPH (Bagian Kesatuan Pemangkuan Hutan) Parung Panjang merupakan bagian dari KPH Perhutani yang memiliki peran strategis dalam menjaga fungsi ekologis, ekonomi, dan sosial. Selain berfungsi sebagai penghasil kayu, kawasan hutan di BKPH Parung Panjang juga memiliki potensi pemanfaatan lahan di bawah tegakan pohon melalui sistem tumpangsari. Namun, hasil yang diperoleh sering tidak maksimal tanpa pengelolaan berbasis optimasi penggunaan lahan. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan pemanfaatan lahan Perhutani melalui sistem tumpangsari guna meningkatkan kesejahteraan masyarakat sekitar hutan BKPH Parung Panjang. Lokasi penelitian mencakup kawasan hutan seluas 5.365,24 hektar, di mana 2% dari total luas (107,3 ha) dijadikan dasar perhitungan awal. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif melalui estimasi pendapatan per hektare dari berbagai komoditas tumpangsari seperti jagung, kacang tanah, ketela pohon, dan sayuran. Selanjutnya disusun skenario optimal dan maksimal berdasarkan kombinasi komoditas serta simulasi penambahan luas hingga 10% dari total kawasan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada skenario maksimal (seluruh lahan untuk jagung), total pendapatan mencapai Rp 2,146 miliar per tahun dengan pendapatan per keluarga sebesar Rp 21,46 juta. Sedangkan pada skenario optimal dengan kombinasi komoditas, pendapatan kolektif mencapai Rp 1,387 miliar atau sekitar Rp 13,87 juta per keluarga. Peningkatan luas garapan hingga 10% menunjukkan potensi pendapatan hingga Rp 69 juta per keluarga. Penelitian ini menunjukkan bahwa pemanfaatan lahan tumpangsari secara terencana dan beragam dapat memberikan dampak ekonomi signifikan terhadap rumah tangga sekitar hutan.

Kata kunci : Kesejahteraan, Optimalisasi lahan, Tumpangsari.

ABSTRACT

Optimizing The Utilization Of Perhutani Land Through Intercropping To Improve The Welfare Of Communities Around The Parung Panjang Bkph Forest. *The Parung Panjang Forest Management Unit (BKPH) is part of the Perhutani Forest Management Unit (KPH Perhutani) and plays a strategic role in maintaining ecological, economic, and social functions. In addition to its timber production, the forest area within the Parung Panjang BKPH also offers the potential for land use under tree stands through intercropping. However, yields are often suboptimal without optimal land-use management. This study aims to optimize the use of Perhutani land through an intercropping system to improve the welfare of communities surrounding the Parung Panjang Forest Management Unit (BKPH Parung Panjang). The study area covers 5,365.24 hectares of forest, with 2% of the total area (107.3 ha) serving as the initial calculation. The study used a quantitative approach through estimating income per hectare from various intercropping commodities, such as corn, peanuts, cassava, and vegetables. Optimal and maximum scenarios were then developed based on the commodity combinations and simulations of increasing the area by up to 10%. The results showed that in the maximum scenario (entire land area used for corn), total income reached IDR 2.146 billion per year, with an income per family of IDR 21.46 million. Meanwhile, in the optimal scenario with a combination of commodities, collective income reached IDR 1.387 billion, or approximately IDR 13.87 million per family. A 10% increase in cultivated area indicates a potential income of up to IDR 69 million per family. This study*

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

demonstrates that planned and diverse intercropping land use can have a significant economic impact on households surrounding the forest.

Keywords : *Intercropping, Land optimization, Welfare.*

1. PENDAHULUAN

Hutan negara yang dikelola Perhutani memiliki peran strategis dalam menjaga fungsi ekologis, ekonomi, dan sosial. Perhutani memiliki mandat ganda, yaitu mengelola hutan secara lestari sekaligus memberi manfaat sosial-ekonomi bagi masyarakat di sekitarnya (Perhutani, 2020).

Salah satu pendekatan yang telah lama diterapkan adalah tumpangsari (*agroforestry*), yaitu sistem penanaman bersama antara pohon kehutanan dengan tanaman pangan atau komoditas lain yang bernilai ekonomi. Sistem ini tidak hanya meningkatkan produktivitas lahan, tetapi juga menjaga fungsi ekologis hutan. Salah satu unit pengelolaan hutan tersebut adalah BKPH Parung Panjang yang berada di bawah naungan KPH Bogor. (Utami et al., 2003; Nair, 2011).

BKPH (Bagian Kesatuan Pemangkuan Hutan) Parung Panjang merupakan bagian dari KPH Perhutani yang memiliki potensi lahan di bawah tegakan cukup luas. Sistem tumpangsari yakni penanaman tanaman pangan/semusim di sela-sela tanaman kehutanan yang dapat menjadi solusi untuk: (1) meningkatkan produktivitas lahan di bawah tegakan pohon, (2) menambah pendapatan petani sekitar hutan, (3) mengurangi potensi perambahan hutan, dan (4) memperkuat ketahanan pangan lokal. Namun, tanpa pengelolaan berbasis penggunaan lahan yang optimal, hasil yang diperoleh sering tidak maksimal karena keterbatasan: (1) pemilihan komoditas yang kurang tepat, (2) pola tanam yang tidak efisien terhadap umur tegakan, (3) konflik kepentingan antara produktivitas kayu dan pangan, (4) dan faktor sosial-ekonomi masyarakat.

Kawasan BKPH Parung Panjang memiliki luas total 5.365,24 hektar, dan dikelilingi masyarakat yang sebagian besar memiliki mata pencaharian di sektor pertanian, perkebunan, dan kehutanan. Selain berfungsi sebagai penghasil kayu, kawasan hutan di BKPH Parung Panjang juga memiliki potensi pemanfaatan lahan di bawah tegakan pohon melalui sistem tumpangsari. Potensi pengembangan tumpangsari di kawasan ini sangat besar, namun implementasinya sering kali belum dioptimalkan. Pemilihan jenis tanaman, alokasi luas garapan, serta pengaturan jarak tanam relatif terhadap pohon induk sering dilakukan tanpa perencanaan berbasis analisis kuantitatif, sehingga manfaat ekonomi yang diperoleh masyarakat kurang maksimal (Abdurachman & Basuki, 2017; Suharjito, 2014).

Tumpangsari merupakan pola penanaman tanaman semusim di sela-sela tanaman kehutanan, khususnya pada fase awal pertumbuhan tegakan ketika intensitas cahaya di bawah kanopi masih memadai. Sistem ini dapat memberikan keuntungan ganda: mendukung produktivitas lahan dan meningkatkan pendapatan masyarakat sekitar hutan. Namun, praktik tumpangsari yang ada sering kali belum optimal karena: (1) pemilihan jenis tanaman semusim yang kurang sesuai dengan kondisi ekologi dan pasar, (2) penentuan luas dan pola tanam yang belum berbasis analisis produktivitas dan keuntungan maksimal, dan (3) belum adanya perencanaan berbasis data mengenai keterpaduan antara kepentingan kehutanan dan kebutuhan ekonomi masyarakat (Hz, 2023; Febrianti, 2021).

Tumpangsari adalah praktik agroforestry tradisional yang

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

ISSN P : 1412-6885
ISSN O : 2503-4960

dipromosikan kembali lewat program social forestry dan kemitraan Perhutani. Studi lapangan di beberapa BKPH termasuk Parungpanjang menunjukkan bahwa praktik ini secara langsung memberikan hak panen penuh untuk tanaman tumpang (petani menerima 100% hasil panen komoditas intercropping), sementara pembagian hasil kayu mengikuti ketentuan Perhutani sehingga secara ekonomi tumpangsari memberi arus kas jangka pendek bagi petani tanpa mengganggu hak pengelolaan kehutanan (Parhusip et al., 2019).

Berbagai studi household dan analisis ekonomi menyatakan agroforestry/ tumpangsari berkontribusi nyata terhadap pendapatan rumah tangga (contoh: kontribusi persentase pendapatan bervariasi dimana beberapa studi untuk kawasan sekitar Parungpanjang melaporkan kontribusi signifikan, misalkan 15–20% dari total pendapatan rumah tangga pada konteks tertentu). Selain itu, tinjauan sistematik menemukan bukti bahwa agroforestry meningkatkan ketahanan pangan lokal, diversifikasi pendapatan, dan ketahanan ekonomi rumah tangga. Namun, efek kuantitatif sangat tergantung komoditas, pola tanam, akses pasar, dan perjanjian bagi hasil (Parhusip et al., 2019).

Penelitian pada model alley-cropping dan pola tumpangsari menunjukkan trade-offs antara kepadatan pohon (spacing), intensitas tumpangsari, dan hasil tanaman semusim: spacing pohon yang rapat menurunkan produktivitas tumpang karena berkurangnya cahaya, sementara spacing longgar bisa mengurangi kinerja tegakan jangka panjang. Penelitian eksperimental (alley cropping, spacing trials) dan model bicara produktivitas menunjukkan ada titik optimal (tree spacing × jenis komoditas tumpang) yang memaksimalkan total produksi per ha sambil menjaga layanan ekosistem (Honfy et al., 2023).

Banyak laporan menunjukkan bahwa keberhasilan skema tumpangsari sangat bergantung pada: (a) perjanjian kerjasama/kontrak (mekanisme benefit sharing dengan Perhutani), (b) kapasitas kelompok tani/kelompok kemitraan, (c) akses pembiayaan dan pasar, serta (d) dukungan penyuluhan/agroteknik. Di Parungpanjang, skema berbasis community forestry/kemitraan telah berjalan dan ada bukti manfaat, tetapi terdapat hambatan kapasitas dan pasar yang mengurangi potensi skala (Febrianti, 2021).

Metode yang umum digunakan untuk "optimasi" meliputi: linear programming (LP) untuk alokasi luas/peruntukan, multi-objective optimization (mis. memaksimalkan pendapatan + menjaga karbon/keanekaragaman), simulasi pertumbuhan tegakan terpadu (biophysical models) yang digabungkan dengan analisis ekonomi (NPV, B/C), serta pendekatan partisipatif/spatial (GIS + optimasi) untuk menempatkan komoditas tumpang pada unit lahan yang sesuai. Studi-studi di Indonesia juga menekankan kebutuhan memasukkan aspek institusional (aturan bagi hasil Perhutani), ketersediaan tenaga kerja, dan akses pasar ke dalam model optimasi (Arifien et al., 2020; Indonesia, 2023; Abdurachman & Basuki, 2017).

Tumpangsari merupakan pola penanaman tanaman semusim di sela-sela tanaman kehutanan, khususnya pada fase awal pertumbuhan tegakan ketika intensitas cahaya di bawah kanopi masih memadai. Sistem ini dapat memberikan keuntungan ganda: mendukung produktivitas lahan dan meningkatkan pendapatan masyarakat sekitar hutan. Namun, praktik tumpangsari yang ada sering kali belum optimal karena: (1) pemilihan jenis tanaman semusim yang

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

kurang sesuai dengan kondisi ekologi dan pasar, (2) penentuan luas dan pola tanam yang belum berbasis analisis produktivitas dan keuntungan maksimal, (3) belum adanya perencanaan berbasis data mengenai keterpaduan antara kepentingan kehutanan dan kebutuhan ekonomi masyarakat. Akibatnya, potensi peningkatan kesejahteraan masyarakat melalui tumpangsari belum termanfaatkan secara penuh. Oleh karena itu, diperlukan kajian optimasi pemanfaatan lahan yang mempertimbangkan faktor ekologis, ekonomi, dan sosial sehingga menghasilkan rekomendasi pola tumpangsari terbaik untuk BKPH Parung Panjang. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan pemanfaatan lahan Perhutani melalui sistem tumpangsari guna meningkatkan kesejahteraan masyarakat sekitar hutan BKPH Parung Panjang

2. METODA PENELITIAN

2.1. Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan dukungan data kualitatif. Pendekatan kuantitatif digunakan untuk membangun model optimasi matematis yang dapat menentukan kombinasi jenis dan luas tanaman tumpangsari paling menguntungkan, sedangkan data kualitatif digunakan untuk memahami kondisi sosial, budaya, dan kebijakan yang memengaruhi praktik tumpangsari. Tujuannya adalah menentukan kombinasi jenis dan luas tanaman tumpangsari yang memberikan pendapatan optimal bagi masyarakat sekitar hutan dengan tetap mempertahankan keberlanjutan fungsi hutan.

Metode analisis utama adalah optimasi matematis (Linear Programming atau Goal Programming), didukung analisis deskriptif untuk menggambarkan kondisi sosial ekonomi masyarakat untuk menentukan kombinasi tumpangsari yang menghasilkan manfaat ekonomi dan sosial tertinggi.

2.2. Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian Kawasan hutan Perhutani BKPH Parung Panjang, KPH Bogor. Penelitian ini berfokus pada pemanfaatan 2% dari luas total kawasan BKPH Parung Panjang (± 107,305 ha) untuk sistem tumpangsari. Pemanfaatan skala ini menjadi titik awal (baseline) untuk menguji model optimasi berbasis *Linear Programming (LP)* yang dirancang guna menentukan kombinasi alokasi tanaman yang memaksimalkan pendapatan (dalam rupiah) dengan tetap mempertimbangkan batasan-batasan teknis seperti ketersediaan tenaga kerja, kontribusi kanopi, dan jarak tanam. waktu pelaksanaan penelitian selama satu musim tanam penuh (± 6 bulan) termasuk pengumpulan data dan analisis.

2.3. Variabel Penelitian

a. Data Primer

- Observasi langsung di lapangan (luas lahan, jenis tanaman, jarak tanam, tutupan tajuk).
- Wawancara dengan petani tumpangsari dan tokoh masyarakat.
- Pengisian kuesioner terkait biaya, pendapatan, dan tenaga kerja.
- Pengukuran fisik lahan (jarak pohon, intensitas cahaya, kelerengan).

b. Data Sekunder

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

Jurnal AGRIFOR Volume 25 No.2 (Oktober 2026) Pp. 231-242 ISSN P : 1412-6885
https://doi.org/10.31293/agrifor.v25i2 ISSN O : 2503-4960
https://doi.org/10.31293/agrifor.v25i2.8909

- Data luas dan kondisi lahan dari Perhutani BKPH Parung Panjang.
- Statistik harga komoditas dari BPS Kabupaten Bogor.
- Data sosial ekonomi masyarakat desa penyangga dari Dinas terkait.
- Literatur hasil penelitian terdahulu terkait tumpangsari dan optimasi lahan.

2.4. Prosedur Pelaksanaan Penelitian

a. **Variabel Keputusan**: Luas tanam masing-masing jenis komoditas tumpangsari (X_1, X_2, X_3, ...Xn).

b. **Parameter Model**:

- Produktivitas tanaman (kg/ha).
- Harga jual per kg.
- Biaya produksi per ha.
- Ketersediaan tenaga kerja.
- Luas maksimum tumpangsari sesuai peraturan Perhutani.
- Faktor pembatas teknis seperti jarak tanam, penutupan tajuk pohon, dan rotasi tanaman.

2.5. Pelaksana Penelitian

a. **Persiapan Penelitian**

Studi literatur dan pengumpulan data sekunder dan penyusunan instrumen kuesioner dan panduan wawancara.

b. **Pengumpulan Data Lapangan**

Survei produktivitas dan biaya produksi, pencatatan harga jual hasil pertanian, dan wawancara untuk mengidentifikasi kendala teknis dan sosial.

c. **Pengolahan Data**

a. Menghitung pendapatan bersih per komoditas dan Mengonversi data ke satuan yang seragam.
b. Analisis Deskriptif: Untuk memaparkan kondisi sosial ekonomi dan pola tumpangsari saat ini.
c. Penyusunan Model Optimasi
- Fungsi Tujuan: Memaksimal-kan pendapatan bersih petani.

$$Z = \sum_{i=1}^{n}(P_i \, x \, Y_i - C_i) \, x \, X_i \quad (1)$$

di mana:
- Pi = harga jual komoditas ke-i (Rp/kg)
- Yi = produktivitas ke-i (kg/ha)
- Ci = biaya produksi ke-i (Rp/ha)
- Xi = luas tanam komoditas ke-i (ha)

- Kendala:
  - Luas total tumpangsari ≤ luas izin Perhutani.
  - Ketersediaan tenaga kerja ≤ tenaga kerja lokal.
  - Modal maksimum ≤ modal petani.
  - Persyaratan teknis (misalnya jarak tanam dan penutupan tajuk).

d. Simulasi dan Analisis Skenario

1) Skenario Maksimal (Monokultur Jagung)

Seluruh lahan seluas 107,3 ha ditanami jagung sebagai komoditas tunggal. Pola tanam menggunakan: Jarak tanam 75 x 20 cm, rotasi tanam 2 kali per tahun (jagung genjah),

2) Skenario Optimal (Diversifikasi Komoditas)

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

Pola tanam tumpangsari dirancang secara terintegrasi dan rotatif, dengan komposisi lahan (Tabel 1).

Tabel 1. Pola Tanam Diversisifikasi Komoditas.

Komoditas	Luas (ha)	Pola Tanam
Jagung	50	Dua kali tanam per tahun, jarak tanam 75x20
Kacang Tanah	30	Sekali tanam, jarak 40x15 cm, rotasi jagung
Ketela Pohon	15	Siklus tahunan, jarak tanam 90x90
Sayuran	12,3	Tanaman sela cepat panen (kangkung, bayam, sawi)

3) Skenario Penambahan Luas

Untuk mengukur potensi peningkatan kesejahteraan masyarakat, penelitian ini juga menyusun skenario penambahan luas lahan tumpangsari hingga 5% dan 10% dari total luas kawasan hutan (Tabel 2).

Tabel 2. Pola Tanam dengan Penambahan Luas.

Persentase Luas	Luas (ha)	Pendekatan Pola Tanam
2%	107,3	Kombinasi optimal
5%	268,26	Replikasi pola optimal skala lebih besar
10%	536,52	Kombinasi optimal + tanaman tahunan tambahan (misalnya pisang/kopi bawah tegakan)

Optimasi Matematis dengan Linear Programming atau Goal Programming untuk menguji beberapa skenario harga, biaya, dan produktivitas. Kemudian menganalisis dampak setiap skenario terhadap pendapatan dan serapan tenaga kerja.

3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

3.1. Identifikasi Lahan

Penelitian ini dilaksanakan di kawasan hutan produksi BKPH Parung Panjang, yang berada di bawah pengelolaan Perhutani KPH Bogor. Total luas kawasan hutan di wilayah tersebut adalah 5.365,24 hektar. Berdasarkan kebijakan konservasi dan perencanaan penggunaan kawasan, penelitian ini memfokuskan pada pemanfaatan lahan melalui sistem tumpangsari sebesar 2% dari total luas hutan, yaitu:2% × 5.365,24 ha = 107,3 ha

Lahan yang teridentifikasi untuk tumpangsari berada di bawah tegakan tanaman pokok seperti jati (*Tectona grandis*), mahoni (*Swietenia macrophylla*), dan sengon

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

ISSN P : 1412-6885
ISSN O : 2503-4960

(*Paraserianthes falcataria*). Lokasi ini memiliki topografi bervariasi dari datar hingga berbukit ringan, dengan jenis tanah dominan andosol dan latosol, yang sesuai untuk tanaman semusim dengan teknik budidaya konservatif.

Kriteria lahan yang digarap oleh para petani meliputi: (1) jarak maksimum 3 km dari permukiman masyarakat sekitar hutan, (2) tingkat kerapatan tegakan sedang hingga rendah (untuk intensitas cahaya yang cukup), (3) status lahan yang terbuka untuk program kemitraan hutan sosial/tumpangsari, dan (4) aksesibilitas jalan tani yang memadai.

3.2. Pola Tanam Tumpangsari

Perhutani mendorong petani sekitar hutan untuk memanfaatkan sela-sela tegakan pohon (misalnya jati atau tanaman kehutanan lain) dengan menanam tanaman semusim seperti jagung, padi gogo, atau kacang tanah selama periode tertentu sebelum tajuk pohon menutupi lahan. Petani bebas mengambil hasil tumpangsari sepenuhnya, sementara tegakan pohon tetap menjadi milik Perhutani.(Octavia et al., 2023; Majanen & Scherr, 2011; Abdurachman & Basuki, 2017; Gass, 2003).

Sistem tumpangsari yang diterapkan mengacu pada prinsip agroforestry intensif, di mana tanaman semusim ditanam di sela-sela tanaman pokok (pohon hutan). Tumpangsari di BKPH Parung Panjang, menunjukkan bahwa merupakan strategi integratif yang menguntungkan kedua pihak: masyarakat dan pengelola hutan. Penanaman palawija atau jagung di sela jati muda dapat diadaptasi di BKPH Parung Panjang.

BKPH Parung Panjang memiliki total luas kawasan hutan sebesar 5.365,24 hektar. Berdasarkan kebijakan pemberdayaan masyarakat dan keterbatasan akses garapan, 2% dari luas ini, yaitu 107,3 hektar, dijadikan dasar pemanfaatan awal sistem tumpangsari. Lahan ini dapat dikelola oleh masyarakat sekitar melalui skema kemitraan agroforestry yang memungkinkan penanaman tanaman semusim di antara tegakan pohon hutan produksi, seperti jati atau mahoni.

Sistem tumpangsari di kawasan Perhutani terbukti memberikan peluang ekonomi bagi masyarakat, khususnya petani hutan yang tidak memiliki lahan pertanian sendiri. Penelitian ini menyimulasikan optimalisasi pendapatan dari lahan tersebut berdasarkan kombinasi komoditas yang umum dan memiliki nilai jual cukup stabil, seperti jagung, kacang tanah, ketela pohon, dan sayuran.

3.3. Estimasi Produktivitas dan Nilai Ekonomi

Ringkasan estimasi nilai produksi per komoditas per hektare per tahun dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Estimasi Produktivitas dan Nilai Ekonomi.

Komo-ditas	Produktivitas (ton/ha)	Harga Pasar (Ribu Rp/ton)	Nilai Ekonomi (Ribu Rp/ha)
Jagung	4	5.000	20.000
Kacang Tanah	1	6.000	6.000
Ketela Pohon	10	400	4.000
Sayuran	—	—	12.000 (estimasi kombinasi)

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

Nilai ekonomi ini digunakan sebagai dasar perhitungan pendapatan total dan per keluarga dalam skenario masing-masing.

3.4. Simulasi Pemodelan

a. Skenario Maksimal (Seluruh Lahan untuk Jagung)

Seluruh lahan seluas 107,3 ha ditanami jagung sebagai komoditas tunggal. Pola tanam menggunakan: Jarak tanam 75 x 20 cm, rotasi tanam 2 kali per tahun (jagung genjah), Pola pemupukan organik dan anorganik seimbang, dan Sistem tanam lurus mengikuti kontur untuk konservasi tanah

Jika seluruh lahan 107,3 ha ditanami jagung, komoditas dengan nilai ekonomis tertinggi dalam tumpangsari, maka potensi pendapatan mencapai:

- Rp 20 juta/ha/tahun × 107,3 ha = Rp 2.146.000.000
- Dibagi 100 keluarga → Rp 21,46 juta per KK per tahun

Walaupun memberikan pendapatan tertinggi, sistem ini memiliki kelemahan dari sisi ketahanan pangan, diversifikasi pendapatan, dan risiko gagal panen akibat serangan hama atau fluktuasi harga pasar jagung.

Keuntungan pola ini adalah tingginya nilai ekonomi dan kemudahan dalam budidaya massal. Namun, risiko yang ditimbulkan adalah kerentanan terhadap fluktuasi harga dan serangan hama.

b. Skenario Optimal (Kombinasi Komoditas)

Setiap komoditas dipilih berdasarkan daya adaptasi terhadap lingkungan tegakan hutan, nilai ekonomi, dan siklus tanam yang saling melengkapi. Rotasi dan diversifikasi dilakukan untuk menjaga kesuburan tanah, meminimalkan hama/penyakit, dan menjaga keberagaman pangan serta pendapatan masyarakat. Simulasi skenario optimal mempertimbangkan rotasi tanaman dan keberagaman komoditas untuk meningkatkan keberlanjutan dan mengurangi risiko. Komposisi lahan pada Tabel 4.

Tabel 4. Simulasi skenario optimal.

Komoditas	Luas (ha)	Pendapatan/ha (Juta Rp)	Total Pendapatan (Juta Rp)
Jagung	50	20	1.000
Kacang Tanah	30	6	180
Ketela Pohon	15	4	60
Sayuran	12,3	12	147,6
Total	**107,3**	—	**Rp 1.387,6**

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

Jurnal AGRIFOR Volume 25 No.2 (Oktober 2026) Pp. 231-242
https://doi.org/10.31293/agrifor.v25i2
https://doi.org/10.31293/agrifor.v25i2.8909
ISSN P : 1412-6885
ISSN O : 2503-4960

Skenario optimal (beragam komoditas) menghasilkan Rp 13,87 juta/KK/tahun dimana lebih berkelanjutan dan adaptif

Meskipun pendapatan sedikit lebih rendah dibanding skema maksimal, model ini lebih adaptif terhadap kondisi iklim, risiko penyakit tanaman, dan fluktuasi pasar. Selain itu, keberagaman pangan juga mendukung ketahanan pangan lokal.

c. Skenario Penambahan Luas (5% dan 10% dari total luas)

Pola tanam pada skenario ini tetap mempertahankan diversifikasi untuk menghindari risiko monokultur skala besar, sekaligus mendorong pendapatan maksimal. Penelitian juga menyimulasikan peningkatan luas garapan hingga 5% dan 10% dari total lahan hutan. Dengan asumsi produktivitas dan komposisi komoditas tetap seperti pada skenario optimal, hasilnya dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Simulasi Skenario Optimal dengan Penambahan Luas.

Luas (% total)	Luas Lahan (Ha)	Estimasi Pendapatan (Optimal Kombinasi, Rp)	Pendapatan per KK per Tahun (100 KK)
2%	107,3	Rp 1.387,600.000	Rp 13.876.000
5%	268,26	Rp 3.466.000.000	Rp 34.660.000
10%	536,52	Rp 6.932.000.000	Rp 69.320.000

Asumsi: proporsi kombinasi komoditas tetap sama seperti di skenario optimal

Penambahan lahan garapan hingga 5% atau 10% bisa meningkatkan pendapatan KK secara signifikan, hingga Rp 69 juta/KK/tahun jika dioptimalkan.

Kenaikan luas garapan memberikan peningkatan pendapatan yang sangat signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa luasan lahan merupakan variabel penting dalam keberhasilan program tumpangsari dari sisi ekonomi.

3.5. Dampak dan Implementasi terhadap Kesejahteraan Masyarakat

Peningkatan pendapatan dari pemanfaatan lahan tumpangsari ini berdampak langsung terhadap (a) peningkatan daya beli dan konsumsi rumah tangga, (b) pengurangan angka kemiskinan struktural di sekitar hutan, dan (c) pengurangan tekanan pembalakan liar, karena masyarakat mendapatkan manfaat ekonomi dari hutan yang dikelola secara sah. Meskipun angka pendapatan per KK

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

masih tergolong rendah, program ini membuka peluang penghasilan tanpa harus menguasai tanah secara pribadi, yang sangat penting dalam konteks masyarakat hutan yang minim aset produktif.(Febrianti, 2021; Hazell & Norton, 1987; Octavia et al., 2023; Miller et al., 2020).

Beberapa tantangan yang harus diperhatikan dalam penerapan skema tumpangsari ini: (a) keterbatasan akses petani terhadap sarana produksi dan pasar, (b) kebutuhan pelatihan dan penyuluhan intensif, (c) koordinasi kelembagaan antara Perhutani, LMDH, dan pemerintah desa, dan (d) ancaman alih fungsi lahan atau konflik tenurial.

Agar program optimalisasi lahan tumpangsari ini berhasil dalam jangka panjang, dibutuhkan strategi seperti: (a) penyusunan perencanaan lahan berbasis zonasi dan kesesuaian lahan, (b) pembentukan koperasi tani hutan untuk penguatan ekonomi kolektif, (c) Digitalisasi dan pemetaan produktivitas lahan menggunakan teknologi GIS, dan (d) dukungan pemerintah melalui subsidi benih, pupuk, dan akses pasar.(Miller et al., 2020; Nawir & Rumboko, 2007).

Optimasi pemanfaatan lahan Perhutani melalui sistem tumpangsari di BKPH Parung Panjang memiliki kekuatan meningkatkan pendapatan masyarakat dengan memanfaatkan lahan hutan secara berkelanjutan. Namun, untuk mencapai hasil maksimal, perlu diatasi kelemahan seperti keterbatasan akses teknologi dan potensi konflik lahan. Peluang besar terbuka melalui dukungan pemerintah dan potensi perluasan lahan, sementara ancaman dari faktor eksternal seperti iklim dan pasar harus diantisipasi dengan strategi adaptasi dan diversifikasi. Pemilihan jenis tanaman yang akan dikombinasikan harus dipikirkan dengan teliti. Kalau morfologi tanaman saling tumpang tindih, tentu akan mengakibatkan pertumbuhan tidak maksimal. Naungan merupakan faktor pembatas dalam pertumbuhan tanaman tertentu, hal ini karena naungan akan menurunkan aktivitasfotosintesis yang akan mengakibatkan penurunan fotosintat. Kondisi ini yang kemudianmenyebabkan ketersediaan energi cahaya matahari menjadi dasar pertimbangan untukpemilihan jenis tanaman sela tumpangsari dan sampai berapa lama dapat terus diusahakan.Cahaya matahari dibutuhkan oleh tanaman/tumbuhan sebagai sumber energi pada proses fotosintesis. Asimilat sebagai hasil dari proses fotosintesis dimobilisasi dan digunakan untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman pada fase vegetatif dan generatif

4. KESIMPULAN

Penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pemanfaatan lahan Perhutani sebesar 2% (107,3 ha) secara tumpangsari memiliki potensi meningkatkan pendapatan masyarakat sekitar hutan hingga lebih dari Rp 1,3 miliar per tahun dalam skenario optimal kombinasi komoditas. Pada skenario maksimal dengan hanya menanam jagung, pendapatan bisa mencapai lebih dari Rp 2,1 miliar, namun berisiko dalam jangka panjang akibat ketergantungan pada satu jenis tanaman, sedangkan Skenario optimal yang menggabungkan jagung, kacang tanah, ketela pohon, dan sayuran menghasilkan distribusi risiko yang lebih baik dan tetap memberikan pendapatan layak, yaitu sekitar Rp 13,87 juta per keluarga per tahun. Dan jika luas tumpangsari ditingkatkan hingga 5% atau 10% dari total kawasan, potensi pendapatan per keluarga dapat meningkat hingga Rp 69 juta per tahun, tergantung

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

ISSN P : 1412-6885
ISSN O : 2503-4960

pada manajemen komoditas dan efisiensi garapan.

DAFTAR PUSTAKA

Abdurachman, A. J., & Basuki, S. (2017). Hasil Tumpang Sari Hutan terhadap Pendapatan Pesanggem dan Bidang Dasar Tanaman Pokok di Cepu, Blora. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, *5*(7), 430–433.

Arifien, Y., Badri, I., & Fitriani, A. (2020). Optimization of farmer pattern as an effort to improve farmers' income and environmental friendliness in Bogor, Indonesia. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, *830*(2), 22080.

Febrianti, D. I. (2021). PELAKSANAAN PERJANJIAN KERJASAMA ANTARA PT. PERHUTANI DENGAN MASYARAKAT DI KAWASAN DESA SUMBERSUKO PRECET KECAMATAN WAGIR KABUPATEN MALANG. *Dinamika*, *26*(17), 2045–2059.

Gass, S. I. (2003). *Linear programming: methods and applications*. Courier Corporation.

Hazell, P. B. R., & Norton, R. D. (1987). Mathematical Programming for Economic Analysis in Agriculture. *Biometrics*, *43*(4), 1032.

Honfy, V., Pödör, Z., Keserű, Z., Rásó, J., Ábri, T., & Borovics, A. (2023). The effect of tree spacing on yields of alley cropping systems—a case study from Hungary. *Plants*, *12*(3), 595.

Hz, P. (2023). Tumpangsari-Agroforestry Practices and Its Socioeconomic Impact on Communities in the Gunung Arjuna-Lalijiwo Forest Reserve, East Java, Indonesia. *Asian Social Science*, *19*(6).

Indonesia, T. (2023). Scaling Agroforestry in Indonesia: Opportunities, Challenges and Solution Pathways in Scaling and Mainstreaming Agroforestry in Indonesia. *Tropenbos Indonesia, Bogor*.

Majanen, T., & Scherr, S. J. (2011). *Performance and Potential of Conservation Agriculture for Climate Change Adaptation and Mitigation in Sub-Saharan Africa*.

Miller, D. C., Ordoñez, P. J., Brown, S. E., Forrest, S., Nava, N. J., Hughes, K., & Baylis, K. (2020). The impacts of agroforestry on agricultural productivity, ecosystem services, and human well-being in low-and middle-income countries: An evidence and gap map. *Campbell Systematic Reviews*, *16*(1), cl2-1066.

Nair, P. K. R. (2011). Agroforestry systems and environmental quality: introduction. *Journal of Environmental Quality*, *40*(3), 784–790.

Nawir, A. A., & Rumboko, L. (2007). *Forest rehabilitation in Indonesia: where to after three decades?* Center for International Forestry Research (CIFOR).

Octavia, D., Murniati, Suharti, S., Hani, A., Mindawati, N., Suratman, Swestiani, D., Junaedi, A., Undaharta, N. K. E., & Santosa, P. B. (2023). Smart agroforestry for sustaining soil fertility and community livelihood. *Forest Science and Technology*, *19*(4), 315–328.

Parhusip, S., Suharti, S., Sukandi, T., Amano, M., & Matsumura, N. (2019). Economic analysis of local people's involvement in community-based forest management (CBFM) in

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

desa ciomas, Indonesia. *Journal of Forest Planning*, *25*(1), 1–14.

Perhutani. (2020). *Rencana Pengelolaan Hutan Jangka Panjang (RPHJP) Perum Perhutani 2021–2030*.

Suharjito, D. (2014). Analisis Pola Kemitraan Agroforestri Dalam Rangka Mengurangi Ancaman Perambahan Hutan (Studi Kasus Tumpangsari Tanaman Pangan Di Iuphhk-ht Pulau Laut Kotabaru Kalimantan Selatan). *Journal of Natural Resources and Environmental Management*.

Utami, S. R., Verbist, B., Van Noordwijk, M., Hairiah, K., & Sardjono, M. A. (2003). Prospek Penelitian dan Pengembangan Agroforestri di Indonesia. *World Agroforestry Centre ICRAF. Bogor*.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.