

Seri Katalog Agroforestri Nusantara (AFN), Volume 2

TUMPANGSARI DAN HUTAN RAKYAT

***Dinamika Budidaya Kayu dan
Pangan Petani Jawa***

Budiadi, Wiyono, Lina Dwi Lestari, Moch. Sofiyulloh, Suyanto



World Agroforestry (ICRAF)

VOLUME
2
AGROFORESTRI NUSANTARA

Seri Katalog Agroforestri Nusantara (AFN), Volume 2

TUMPANGSARI DAN HUTAN RAKYAT

***Dinamika Budidaya Kayu dan
Pangan Petani Jawa***

Penulis:

Budiadi
Wiyono
Lina Dwi Lestari
Moch. Sofiyulloh
Suyanto

Editor:

Hadi Pranoto
Beria Leimona

World Agroforestry (ICRAF)

TUMPANGSARI DAN HUTAN RAKYAT

Dinamika Budidaya Kayu dan Pangan Petani Jawa

Sitasi

Budiadi, Wiyono, Lestari LD, Sofiyulloh M, Suyanto. 2023. Tumpangsari dan Hutan Rakyat: Dinamika Budidaya Kayu dan Pangan Petani Jawa. Seri Katalog Agroforestri Nusantara Volume 2. In: Pranoto H, Leimona B, eds. Bogor, Indonesia: World Agroforestry (ICRAF).

ISBN 978-602-5894-13-8

Ketentuan dan hak cipta

World Agroforestry (ICRAF) memegang hak cipta atas publikasi dan halaman webnya, namun memperbanyak untuk tujuan non-komersial dengan tanpa merubah isi yang terkandung di dalamnya diperbolehkan. Pencantuman referensi diharuskan untuk semua pengutipan dan perbanyak tulisan dari buku ini. Pengutipan informasi yang menjadi hak cipta pihak lain tersebut harus dicantumkan sesuai ketentuan. Link situs yang ICRAF sediakan memiliki kebijakan tertentu yang harus dihormati. ICRAF menjaga database pengguna meskipun informasi ini tidak disebarluaskan dan hanya digunakan untuk mengukur kegunaan informasi tersebut. Informasi yang diberikan ICRAF, sepengetahuan kami akurat, namun kami tidak memberikan jaminan dan tidak bertanggungjawab apabila timbul kerugian akibat penggunaan informasi tersebut. Tanpa pembatasan, silahkan menambah link ke situs kami www.worldagroforestry.org pada situs anda atau publikasi.

World Agroforestry (ICRAF)

Indonesia Program

Jl. CIFOR, Situ Gede, Sindang Barang,
Bogor 16115 [PO Box 161 Bogor 16001] Indonesia
Tel: +(62) 251 8625 415; Fax: +(62) 251 8625416
Email: icraf-indonesia@cifor-icraf.org
www.worldagroforestry.org/country/Indonesia
www.worldagroforestry.org/agroforestry-world

Tata letak: Annisa Dyah Amithyasari

2023

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa, atas limpahan rahmat-Nya sehingga buku berjudul Tumpangsari dan Hutan Rakyat, Dinamika Budidaya Kayu dan Pangan Petani Jawa ini selesai disusun. Buku ini merupakan volume ke-2 dari Seri Katalog Agroforestri Nusantara (AFN) yang disusun oleh Indonesia Network for Agroforestry Education (INAFAE) bekerjasama dengan World Agroforestry (ICRAF) Indonesia, melalui skema Kedaireka Matching Fund (MF) Kementerian Pendidikan Kebudayaan, Riset dan Teknologi (Kemendikbud Ristek) Tahun 2022.

Topik buku dipilih sebagai bagian dari upaya mengangkat praktik agroforestri tradisional di wilayah Pulau Jawa sebagai bagian penting dalam sejarah usaha produksi pangan dan kayu-kayuan. Sistem tumpangsari dan hutan rakyat yang berkembang di Pulau Jawa sebenarnya berbasis pada usaha produksi kayu, namun karena sifat usaha yang berjangka panjang, maka persoalan pemenuhan kebutuhan jangka pendek (yakni pangan) menjadi titik kritisnya. Pada satu sisi, fenomena adopsi masyarakat untuk menanam kayu pada lahan milik (disebut hutan rakyat) merupakan fakta yang positif, namun ternyata hal ini mengancam produksi pangan. Teknik budidaya tumpangsari dan hutan rakyat adalah dua sisi mata uang yang saling melengkapi, dan berkembang seiring dengan dinamika sosial-ekonomi dan tantangan ekologi di Pulau Jawa yang sangat padat penduduk. Bagian awal buku ini yakni Bab 1-3 mengulas tentang sejarah perkembangan sistem tumpangsari dan hutan rakyat di Pulau Jawa. Dilanjutkan dengan Bab 4 yang membahas tentang perkembangan tutupan lahan melalui analisis spasial, dan contoh kasus perkembangan kedua sistem agroforestri tersebut. Terjadinya paradoks tutupan lahan diuraikan pada Bab 5, di mana hutan negara dimanfaatkan untuk budidaya pangan, sedangkan lahan rakyat untuk budidaya kayu. Bab 6 membahas tentang teknik budidaya dan analisis profitabilitas pada kedua sistem tersebut, dan Bab 7 membahas prospek masa depan pengelolaan hutan dan lahan di Pulau Jawa, khususnya peluang penerapan teknik agroforestri dalam mendukung upaya peningkatan produktivitas dan kualitas lahan. Secara keseluruhan, buku ini menganalisis berbagai sisi dinamika budidaya pangan dan kayu oleh petani, serta mendiskusikan keberlanjutannya di masa depan, untuk menjadi warisan sistem pertanian nusantara.

Dengan selesainya penulisan buku ini, tim penulis mengucapkan terima kasih kepada Kemendikbud Ristek, World Agroforestry (ICRAF) Indonesia dan berbagai pihak yang telah mendukung penyusunan rencana kerja, pendataan lapangan, penulisan, pengeditan hingga penerbitan. Tim penulis berharap, buku kecil ini dapat turut menghimpun serpihan-serpihan ilmu pengetahuan yang terserak di tengah kekayaan bangsa ini,

sehingga akan lebih bermanfaat bagi kemaslahatan masyarakat dari generasi ke generasi. Akhirnya, penulis dengan tangan terbuka menerima saran dan kritik untuk peningkatan kualitas buku ini.

Yogyakarta, Juni 2023

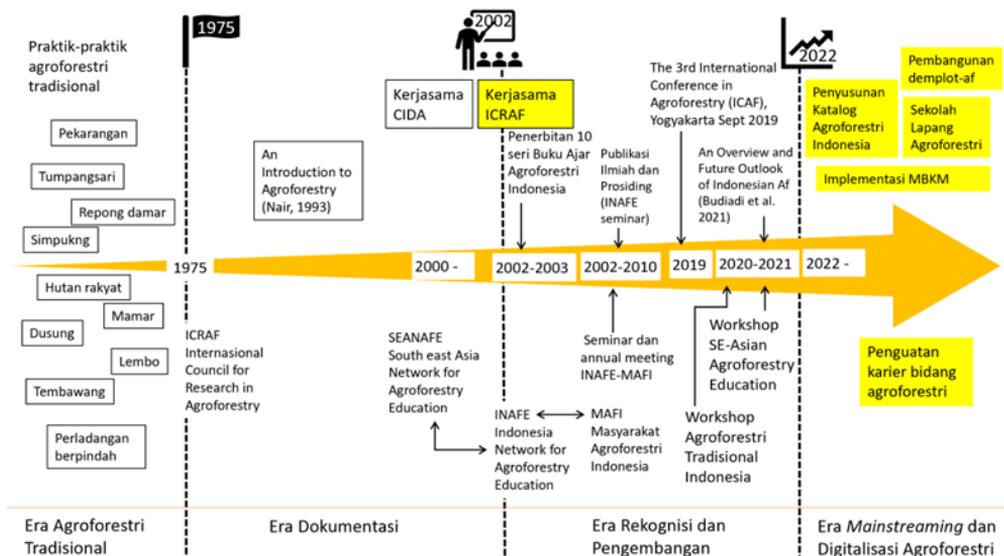
Tim Penulis

Dr. Budiadi

Ketua Indonesia Network for Agroforestry Education (INAFE)

Dengan mengucapkan syukur alhamdulillah **volume ke-2** dari buku **Seri Katalog Agroforestri Nusantara (AFN)** berjudul **Tumpangsari dan Hutan Rakyat, Dinamika Budidaya Kayu dan Pangan Petani Jawa** telah berhasil disusun dengan baik. Buku ini merupakan satu dari 6 (enam) seri AFN yang disusun atas kerjasama *Indonesia Network for Agroforestry Education* (INAFE) dengan ICRAF Indonesia, melalui skema *Kedaireka Matching Fund* (MF) Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi (Kemendikbud Ristek) tahun 2022. Atas nama INAFE, kami mengucapkan selamat dan memberikan apresiasi setinggi-tingginya kepada tim penulis dan editor, semoga buku ini akan semakin memperkaya khasanah keilmuan agroforestri, serta meningkatkan kemanfaatannya dalam pembangunan sektor pertanian dan kehutanan di Indonesia.

Buku seri AFN disusun sebagai bagian dari peta jalan yang disusun oleh INAFE dan ICRAF untuk mendokumentasikan dan mengangkat praktik agroforestri tradisional di berbagai wilayah di Indonesia sebagai kekayaan sistem pertanian yang bernilai tinggi untuk diwariskan kepada generasi penerus bangsa. Disadari bahwa dengan kekayaan tradisi dan adat istiadatnya, bumi Nusantara menyimpan berbagai sistem pertanian yang berbasis pada potensi setempat dan mengakar kuat dengan sejarah perkembangan budaya lokal.



Usaha pengembangan keilmuan agroforestri Nusantara ini perlu didukung dan ditingkatkan secara konsisten, agar generasi penerus bangsa ini memiliki pijakan yang kuat dalam membangun industri pertanian pada negeri agraris ini. Generasi milenial harus bisa menghargai dan bangga dengan sistem pertanian yang merupakan kekayaan bangsa ini, sehingga melalui proses pembelajaran di perguruan tinggi khususnya, nilai-nilai luhur tersebut dilestarikan dan dikembangkan. Melalui seri buku AFN, diharapkan sistem-sistem agroforestri tradisional memiliki peluang untuk dikembangkan, diperluas (*scale up*) dan dijadikan arus utama (*mainstream*) dalam membangun bumi pertiwi. Usaha ini juga bertujuan untuk menambah dan meningkatkan kualitas buku referensi agroforestri lingkup pendidikan tinggi dalam usaha menyiapkan SDM sarjana penggerak agroforestri atau agroforester yang kompeten.

Terkait dengan topik buku AFN volume ke-2 dengan judul Tumpangsari dan Hutan Rakyat ini, tim penulis telah melakukan penelaahan dan mengangkat kedua sistem tersebut sebagai praktik agroforestri tradisional sebagai bagian dari usaha produksi pangan dan kayu-kayuan di Pulau Jawa. Sistem tumpangsari dan hutan rakyat yang berkembang di Pulau Jawa sebenarnya berbasis pada usaha produksi kayu, namun karena sifat usaha yang berjangka panjang, maka persoalan pemenuhan kebutuhan jangka pendek (yakni pangan) menjadi titik kritisnya. Sistem tumpangsari dan hutan rakyat berkembang seiring dengan dinamika sosial-ekonomi dan tantangan ekologi di Pulau Jawa yang sangat padat ini. Buku ini mengulas berbagai sisi dinamika budidaya pangan dan kayu oleh petani, mendiskusikan keberlanjutannya di masa depan, untuk menjadi warisan sistem pertanian nusantara.

Dengan selesainya penulisan buku AFN volume ke-2 ini, INAFE mengucapkan terima kasih kepada Kemendibud Ristek melalui program Kedaireka MF 2022, ICRAF Indonesia dan berbagai pihak yang telah mendukung penyusunan rencana kerja, pendataan lapangan, penulisan, pengeditan hingga penerbitan. Semoga seri buku AFN memberikan kontribusi yang positif untuk masa depan pembangunan bangsa.

Dr. Sonya Dewi

Direktur Asia, CIFOR-ICRAF

Agroforestri merupakan sistem pengelolaan lahan yang mengintegrasikan tanaman pertanian dan kehutanan, bahkan budidaya ikan dan ternak pada suatu bidang lahan. Praktik agroforestri merupakan sistem yang berkelanjutan karena mampu memelihara fungsi-fungsi ekologis dan membawa manfaat ekonomi sekaligus sosial. Di dalam kebijakan pemerintah, agroforestri ditengarai sebagai salah satu solusi dalam pemulihan hutan dan lahan terdegradasi dan praktik yang dianjurkan untuk perhutanan sosial.

Masyarakat petani di berbagai tempat di Indonesia dan di dunia telah mempraktikkan beragam tipe agroforestri. Di Indonesia, praktik agroforestri juga sangat bervariasi, diantaranya dalam hal jenis dan komposisi tanaman, yang dipengaruhi oleh faktor biofisik, ekonomi dan sosial budaya lokal. Keberagaman yang sangat kaya ini merupakan pengetahuan yang menarik untuk dipelajari serta ditularkan untuk memperluas dampak positif praktik agroforestri. *Indonesian Network for Agroforestry Education* (INAFE) merupakan jaringan kerja untuk pendidikan agroforestri di Indonesia yang beranggotakan universitas-universitas di Indonesia, khususnya yang memiliki fakultas pertanian dan kehutanan. Enam universitas yang merupakan Dewan Pengarah (*Board of Trustees*) dari INAFE ini, yaitu Universitas Lampung, IPB University, Universitas Gajah Mada, Universitas Brawijaya, Universitas Lambung Mangkurat dan Universitas Mulawarman, bersama-sama World Agroforestry (ICRAF) telah secara sistematis menggali dan mengumpulkan informasi serta mendokumentasikan sistem agroforestri yang telah dipraktikkan sejak beberapa generasi di berbagai wilayah Indonesia.

Sebanyak tujuh tipe agroforestri di berbagai daerah telah dikemas menjadi enam buku, yaitu: (1) Repong damar di Lampung dan agroforestri kemenyan di Sumatra Utara, (2) Tumpang sari di Yogyakarta dan Jawa Tengah, (3) Agroforestri pegunungan di Jawa Timur, (4) Dukuh di Kalimantan Selatan, (5) Lembo di Kalimantan Timur dan (6) Dusung di Maluku. Keenam buku ini menyusun Seri Agroforestri Nusantara, yang menyajikan aspek sejarah pembentukan agroforestri tertentu, komposisi jenis tanaman, pengelolaan, manfaat terhadap lingkungan, pemasaran produk, potensi keuntungan secara ekonomi bagi masyarakat petani, serta tantangan dan peluang pengembangan pada era perubahan iklim saat ini.

Dalam buku 2 dari Seri Agroforestri Nusantara yang berjudul: “Tumpangsari dan Hutan Rakyat: Dinamika Budidaya Kayu dan Pangan Petani Jawa”, penulis menguraikan tentang sejarah perkembangan sistem tumpangsari dan hutan rakyat di Pulau Jawa. Selanjutnya, perkembangan tutupan lahan-lahan tumpangsari dan hutan rakyat melalui analisis spasial serta contoh kasus perkembangan kedua sistem agroforestri disajikan secara rinci dalam buku ini. Pembahasan mengenai terjadinya paradoks tutupan lahan, pemanfaatan hutan negara untuk budidaya tanaman pangan, sedangkan lahan rakyat untuk budidaya kayu menjadi cerita yang menarik dalam pengelolaan hutan negara. Teknik budidaya dan analisis profitabilitas pada sistem tumpangsari dan hutan rakyat disajikan untuk perbaikan pengelolaan agroforestri dan pertimbangan pemilihan jenis komoditas yang dapat diintegrasikan. Prospek masa depan pengelolaan hutan dan lahan di Pulau Jawa dengan menerapkan sistem tumpangsari dan hutan rakyat menjadi pertimbangan bagi para pengambil kebijakan.

Saya berharap Seri Agroforestri Nusantara yang menyajikan praktik agroforestri dari berbagai daerah di Indonesia ini bisa menjadi acuan dalam pengembangan dan perluasan agroforestri untuk membawa perbaikan kondisi ekologi, ekonomi dan sosial budaya bagi masyarakat petani dan masyarakat Indonesia secara luas, bahkan masyarakat global. Akhir kata, semoga Seri Agroforestri Nusantara ini memberikan manfaat dan berkontribusi dalam memitigasi perubahan iklim, meningkatkan ketahanan iklim serta pencapaian pembangunan berkelanjutan di Indonesia.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	III
DAFTAR GAMBAR	XII
DAFTAR TABEL	XVI
BAB 1. PENDAHULUAN	1
BAB 2. SEJARAH TUMPANGSARI	7
2.1 Taungya System, Teknik Rehabilitasi Hutan Khas Asia Tenggara	8
2.2 Tumpangsari Pra Kemerdekaan	10
2.3 Tumpangsari Pasca Kemerdekaan	13
2.3.1 Era Timber Management	13
2.3.2 Pengelolaan Hutan Jati Optimal pola Management Regime	18
2.3.3 Pengelolaan Hutan Bersama Masyarakat (PHBM).....	27
2.3.4 Integrated Forest Farming System (IFFS).....	30
2.3.5 Perhutanan Sosial Era Baru	32
BAB 3. SEJARAH HUTAN RAKYAT	39
3.1 Sejarah Pekarangan, Agroforestri Tertua Pulau Jawa	39
3.2 Dinamika Pengelolaan Pekarangan	41
3.3 Hutan Rakyat sebagai Upaya Percepatan Rehabilitasi Lahan.....	45
3.4 Karakteristik Hutan Rakyat	50
3.5 Upaya-Upaya Optimalisasi Hutan Rakyat.....	52
BAB 4. PARADOKS PENGELOLAAN HUTAN DI JAWA	57
4.1 Beban dan Kinerja Hutan Negara di Jawa	57
4.2 Mimpi Pemenuhan Tutupan Hutan Negara	62
4.2.1 Gambaran Tutupan Hutan Negara	62
4.2.2 Adopsi Kayu pada Lahan Milik sebagai Komplemen tutupan Hutan Pulau Jawa	64
4.3 Dilema Implementasi Sulvikultur Hutan Rakyat	68

BAB 5. ANALISIS SPASIAL DAN TUTUPAN LAHAN (STUDI KASUS)	70
5.1 Dinamika Tutupan Hutan Jawa	70
5.2 Metode Analisis Spasial Tutupan Lahan	72
5.3 Studi Kasus Perubahan Tutupan Lahan Tumpangsari dan Hutan Rakyat.....	77
5.4 Apakah Hutan Rakyat Bisa menjadi Komplemen Tutupan Hutan Negara?	87
BAB 6. TEKNIK SILVIKULTUR, AGRONOMI DAN NILAI KOMODITAS	93
6.1 Pengertian Sistem Silviculture	94
6.1.1 Sistem Silviculture Tebang Habis	95
6.1.2 Sistem Silviculture Tebang Pilih	96
6.2 Sistem Silviculture Tumpangsari	97
6.3 Sistem Silviculture Hutan Rakyat	102
6.4 Permasalahan Teknik Pengelolaan Hutan Rakyat	104
6.5 Strategi Kelestarian Hutan Rakyat	105
6.5.1 Perencanaan Pembangunan Hutan Rakyat	106
6.5.2 Strategi Menjaga Kelestarian Produksi Kayu Hutan Rakyat.....	108
6.5.3 Adaptabilitas dalam Pemilihan Jenis Kayu	109
6.6 Analisis Profitabilitas Tumpangsari dan Hutan Rakyat	111
6.6.1 Profitabilitas Usahatani Tumpangsari	114
6.6.2 Profitabilitas Usahatani Hutan Rakyat	119
6.6.3 Perbandingan Profitabilitas Tumpangsari dan Hutan Rakyat	130
BAB 7. MASA DEPAN PENGELOLAAN HUTAN DI JAWA.....	133
7.1 Masa Depan Tumpangsari.....	133
7.1.1 Peluang Tumpangsari Intensif	133
7.1.2 Skema Permanent Intercropping pada Tumpangsari.....	135
7.2 Masa Depan Hutan Rakyat.....	138
7.2.1 Penerapan Teknik Silviculture Intensif (SILIN) dan Agroforestri Intensif	140
7.2.2 Pembentukan Unit Manajemen Hutan Rakyat (UMHR).....	143
7.2.3 Menjalinkan Kerjasama Kemitraan dengan Industri.....	150
7.2.4 Sertifikasi Hutan Rakyat Lestari	152
7.2.5 Penguatan Kelompok Tani Hutan Rakyat	159

7.3 Potensi Pasar Kayu Rakyat Berkelanjutan.....	162
7.4 Perhutanan Sosial Era Kawasan Hutan dengan Pengelolaan Khusus (KHDPK).....	164
7.4.1 Potensi Skema Agroforestri Terintegrasi	165
7.4.2 Meraba Perhutanan Sosial di Pulau Jawa Tahun 2045	168
DAFTAR PUSTAKA	170
BIODATA PENULIS	189

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Periodisasi pengelolaan hutan sesuai orientasi utama yang diinginkan oleh manusia	14
Gambar 2.2	Persiapan lahan pada program Inmas Tumpangsari 1970, Catatan: pembuatan tanda untuk jati, penanda kontur, dan tenda kemah untuk petani untuk petani	15
Gambar 2.3	Ilustrasi susunan tanaman dalam skema tumpangsari	17
Gambar 2.4	Skema tumpangsari di BKPH Pucung Randublatung.....	18
Gambar 2.5	Tipologi kawasan hutan dan penerapan pola MR.....	21
Gambar 2.6	Pola tanam MR K/I, MR II, MR III	25
Gambar 2.7	Implementasi pola MR III di KPH Madiun dilihat dari jalur plong-plongan	25
Gambar 2.8	Skema penanaman pada pola MR-IV	26
Gambar 2.9	Implementasi pola MR IV di KPH Madiun dilihat dari jalur kehutanan.....	27
Gambar 2.10	Implementasi program IFFS di Kabupaten Blora.....	31
Gambar 2.11	Panen jagung dai program IFFS disaksikan oleh Presiden Joko Widodo dan Menteri LHK	32
Gambar 3.1	Distribusi pekarangan secara global, menunjukkan hampir seluruh wilayah di Indonesia dapat dijumpai sistem pekarangan	38
Gambar 3.2	Fungsi utama pekarangan yaitu berbasis produksi dan jasa	39
Gambar 3.3	Pekarangan pedesaan dengan pepohonan sebagai pembatas pekarangan dan pekarangan memiliki areal luas yang memungkinkan untuk kegiatan bercocok tanam	40
Gambar 3.4	(a) Pekarangan pedesaan dan (b) pekarangan perkotaan.....	41
Gambar 3.5	Ketidakteraturan pola tanam dan sebaran hutan rakyat dilihat dari foto udara.....	49
Gambar 3.6	Skema pengelolaan hutan rakyat secara konvensional yang dilakukan oleh petani	50
Gambar 3.7	Rantai pasar kayu hutan rakyat non sertifikasi	53
Gambar 4.1	Peta Kerentanan Pangan Indonesia	57

Gambar 4.2	Diagram “bunga” untuk membandingkan trade-off tipe penggunaan lahan dengan pemanfaatan jasa ekosistem	58
Gambar 4.3	Wilayah dengan kerentanan tinggi akibat berkurangnya tutupan hutan di Jawa	61
Gambar 4.4	Data luas hutan rakyat di Provinsi Jawa Barat	63
Gambar 4.5	Kondisi unik paradoks perkembangan tutupan hutan di Pulau Jawa, yakni hutan negara yang gundul pada sisi kanan dan hutan rakyat yang rapat pada sisi kiri	64
Gambar 5.1	Curah hujan bulanan di Kecamatan Kedunggal, Ngawi, Jawa Timur pada tahun 2021	72
Gambar 5.1	Curah hujan bulanan di Kecamatan Paliyan, Kabupaten Gunungkidul, Yogyakarta pada tahun 2021	72
Gambar 5.3	Peta penutupan lahan di Kecamatan Kedunggal, Kabupaten Ngawi, Jawa Timur pada tahun 1995	78
Gambar 5.4	Peta penutupan lahan di Kecamatan Kedunggal, Kabupaten Ngawi, Jawa Timur pada tahun 2005	78
Gambar 5.5	Peta penutupan lahan di Kecamatan Kedunggal, Kabupaten Ngawi, Jawa Timur pada tahun 2015	79
Gambar 5.6	Peta penutupan lahan di Kecamatan Kedunggal, Kabupaten Ngawi, Jawa Timur pada tahun 2020	79
Gambar 5.7	Persentase luasan tutupan lahan hutan negara di Kecamatan Kedunggal, Ngawi, Jawa Timur pada tahun 1995 hingga 2020	80
Gambar 5.8	Persentase luasan tutupan lahan hutan rakyat di Kecamatan Kedunggal, Ngawi, Jawa Timur pada tahun 1995 hingga 2020	81
Gambar 5.9	Peta penutupan lahan di Kecamatan Paliyan, Gunungkidul, Yogyakarta pada tahun 1995.....	82
Gambar 5.10	Peta penutupan lahan di Kecamatan Paliyan, Gunungkidul, Yogyakarta pada tahun 2005.....	83
Gambar 5.11	Peta penutupan lahan di Kecamatan Paliyan, Gunungkidul, Yogyakarta pada tahun 2015	83
Gambar 5.12	Peta penutupan lahan di Kecamatan Paliyan, Gunungkidul, Yogyakarta pada tahun 2020.....	84
Gambar 5.13	Persentase luasan tutupan lahan hutan negara di Kecamatan Paliyan, Gunungkidul, Yogyakarta pada tahun 1995 hingga 2020.....	85

Gambar 5.14 Persentase luasanutupan lahan hutan rakyat di Kecamatan Paliyan, Gunungkidul, Yogyakarta pada tahun 1995 hingga 2020..... 86

Gambar 5.15 Kawasan hutan yang digunakan sebagai lahan pertanian di BKPH Kedunggal, KPH Ngawi, yang tergolong dalam kelas MR 87

Gambar 5.16 Permasalahan dalam pengelolaan hutan negara yang dilaporkan studi kasus Perum Perhutani Jawa Tengah 88

Gambar 5.17 Kondisi kawasan hutan jati yang tidak normal, di mana luasan KU muda tidak sebanding dengan KU sedang dan KU tua atau menyerupai kurva J terbalik 88

Gambar 6.1 Pola pencampuran pada sistem tumpangsari yang dikenal dengan pola *concominant* yaitu penanaman tanaman semusim yang simultan dengan tanaman kayu jati 97

Gambar 6.2 Pola tumpangsari jati konvensional dengan jarak tanam jati 3 x 1 m..... 98

Gambar 6.3 Pola intensifikasi tumpangsari jati dengan jarak tanam jati 6x1 m 99

Gambar 6.4 Pola tumpangsari jati prospektif dengan menggunakan jati unggul dengan jarak tanam 6x2 m..... 100

Gambar 6.5 Pola tumpangsari pada Jati Plus Perhutani (JPP) dengan menggunakan jati unggul dengan jarak tanam 3x3 m..... 100

Gambar 6.6 Penerapan tumpangsari dengan pola tanam JPP 3 x 3 m di BKPH Kedunggal, KPH Ngawi, Jawa Timur 101

Gambar 6.7 Ilustrasi sistem tebang butuh, di mana pemanenan oleh petani dilakukan sebelum atau setelah masak tebang..... 104

Gambar 6.8 Contoh teknik pemangkasan/pruning tradisional yang tidak sesuai dengan tujuan untuk mematikan cabang dan mengurangi mata kayu. 105

Gambar 6.9 *Layout* tumpangsari di BKPH Kedunggal 115

Gambar 6.10 Proporsi kebutuhan biaya dalam usahatani tumpangsari 116

Gambar 6.11 Hasil panen jagung, singkong, dan kacang tanah dalam usahatani tumpangsari 117

Gambar 6.12 Pendapatan kotor dari komoditi jagung basah, singkong basah, dan kacang tanah kering dari usahatani tumpangsari 118

Gambar 6.13 Lahan tegalan dengan pertanaman *trees along border* 119

Gambar 6.14 *Layout* lahan tegalan..... 120

Gambar 6.15 Penggunaan biaya dalam usahatani lahan tegalan 122

Gambar 6.16 Penggunaan biaya tenaga kerja pada usahatani lahan tegalan..... 123

Gambar 6.17	Hasil panen kayu pada usahatani lahan tegalan	124
Gambar 6.18	Pendapatan kotor pada usahatani lahan tegalan	125
Gambar 6.19	Proporsi pendapatan kotor dari setiap komoditas pada lahan tegalan selama 30 tahun	125
Gambar 6.20	<i>Layout</i> lahan alas	127
Gambar 6.21	Hasil panen untuk tiga jenis kayu berdasarkan kelas sortimen pada usahatani lahan alas	129
Gambar 7.1	Sistem tumpangsari intensif antara tanaman jati dengan tanaman pertanian di wilayah Perum Perhutani KPH Ngawi	135
Gambar 7.2	<i>Processing</i> atau pengeringan <i>chips</i> umbi porang di Klangon, Saradan (kiri) dan pengeringan buah kapulaga pada tingkat pengepul di Samigaluh, Kulonprogo (kanan)	137
Gambar 7.3	Demplot yang sedang berjalan dalam rangka pengelolaan lahan di bawah tegakan hutan jati unggul, dikombinasikan dengan budidaya beberapa jenis tanaman umbi-umbian dan obat-obatan di KHDTK Wanagama Gunungkidul, terdiri dari: (a) persiapan tanam, (b) kondisi tanaman umur 20 hari setelah tanam	138
Gambar 7.4	Skema penerapan teknik silvikultur intensif	141
Gambar 7.5	Skema pendekatan agroforestri intensif	142
Gambar 7.6	Rantai pemasaran kayu rakyat kemitraan	151
Gambar 7.7	Model kelembagaan UMHR sebagai upaya menjamin keberlanjutan perusahaan hutan rakyat	160
Gambar 7.8	Dinamika luas hutan rakyat di Pulau Jawa	162
Gambar 7.9	Dinamika volume kayu hutan rakyat di Pulau Jawa	163
Gambar 7.10	Lima aset modal	166
Gambar 7.11	Ilustrasi tujuan perencanaan penggunaan lahan terintegrasi	167

Daftar Tabel

Tabel 2.1	Program dan kebijakan hutan rakyat di Pulau Jawa (Mauludi 2014, dimodifikasi)	33
Tabel 2.2	Karakteristik skema program perhutanan sosial.....	34
Tabel 3.1	Program dan kebijakan hutan rakyat di Pulau Jawa (Mauludi 2014, dimodifikasi)	45
Tabel 3.2	Program dan kebijakan hutan rakyat di Pulau Jawa (Mauludi 2014, dimodifikasi)	52
Tabel 5.1	Akuisisi citra yang digunakan untuk analisis tutupan lahan di BKPH Kedunggalar dan Kecamatan Kedunggalar	73
Tabel 5.2	Akuisisi citra yang digunakan untuk analisis tutupan lahan di Kecamatan Paliyan	73
Tabel 5.3	Hasil <i>ground check</i> pada analisis spasial	74
Tabel 5.4	Luasan penutupan lahan kawasan hutan dan hutan rakyat di Kecamatan Kedunggalar, Kabupaten Ngawi, Jawa Timur (ha).....	77
Tabel 5.5	Luasan tutupan lahan kawasan hutan dan hutan rakyat di Kecamatan Paliyan, Gunungkidul, Yogyakarta (ha).....	81
Tabel 6.1	Jenis-jenis tindakan dalam pengelolaan hutan untuk fungsi produksi kayu	94
Tabel 6.2	Tata waktu atau rejim silvikultur pada pertanaman tanaman kayu/jati sebagai tanaman pokok	101
Tabel 6.3	Jenis, produk dan periode panen tanaman pada tumpangsari	115
Tabel 6.4	Rata-rata penggunaan tenaga kerja pada tumpangsari.....	115
Tabel 6.5	Jumlah penggunaan pupuk, insektisida dan herbisida pada tumpangsari.....	116
Tabel 6.6	Pendapatan kotor, total biaya dan pendapatan bersih tumpangsari (juta rupiah).....	118
Tabel 6.7	Indikator-indikator performa kelayakan finansial usahatani tumpangsari.....	119
Tabel 6.8	Jenis tanaman di lahan tegalan	120

Tabel 6.9	Standar harga kayu hutan rakyat, Koperasi Wana Manunggal Lestari, Gunungkidul 2022	120
Tabel 6.10	Penggunaan tenaga kerja dalam usahatani lahan tegalan	121
Tabel 6.11	Rata-rata penggunaan pupuk dan insektisida pada lahan tegalan.....	122
Tabel 6.12	Pendapatan kotor, total biaya dan pendapatan bersih dari lahan tegalan (juta rupiah).....	126
Tabel 6.13	Pendapatan kotor, total biaya dan pendapatan bersih dari lahan tegalan (juta rupiah).....	126
Tabel 6.14	Periode panen, jumlah pohon per ha dan jarak tanam pada lahan alas....	127
Tabel 6.15	Penggunaan tenaga kerja pada lahan alas	128
Tabel 6.16	Alokasi biaya dalam usahatani lahan alas	128
Tabel 6.17	Pendapatan kotor dari hasil kayu pada lahan alas (juta rupiah).....	129
Tabel 6.18	Pendapatan kotor, total biaya dan pendapatan bersih dari lahan alas (juta rupiah).....	130
Tabel 6.19	Indikator performa ekonomi lahan alas	130
Tabel 6.20	Perbandingan indikator performa kelayakan finansial pada usahatani tumpangsari, tegalan dan alas	130
Tabel 7.1	Simulasi pola tanam tumpangsari sepanjang daur tanaman jati pada periode tumpangsari dan pasca tumpangsari	136



Agroforestri dan Tantangan Tutupan Lahan di Pulau Jawa

Dunia global sedang menghadapi masalah utama antara lain perubahan iklim dan ketersediaan pangan (Feliciano *et al.* 2018). Masalah tersebut memiliki dampak bagi aspek kesejahteraan masyarakat. Terlebih lagi permasalahan ini terus dipengaruhi oleh adanya peningkatan populasi manusia (FAO 2015). Badan Pusat Statistik tahun 2018 menyatakan jumlah populasi Indonesia tahun 2030 akan mencapai 294,1 juta jiwa. Pertumbuhan penduduk di Indonesia mengalami pertumbuhan positif hingga tahun 2045 mendatang. Peningkatan pertumbuhan populasi di dunia memerlukan dukungan dalam bidang produksi pangan.

Pada sisi lain, terjadi perdebatan tentang kapabilitas sektor pertanian di masa depan dikarenakan kebutuhan akan keberlanjutan dan peningkatan produktivitas. Hutan menjadi area untuk meningkatkan produktivitas pangan. Dalam sejarah, peradaban manusia dalam hal pemenuhan kebutuhan hidupnya selalu berkaitan dengan hutan dan pohon (Baker *et al.* 2009). Diskursus mengenai pangan menjadi sangat kompleks sehingga Murray (2018) menyebutkan istilah kompleksitas pangan, yang membicarakan faktor-faktor saling menentukan bagaimana kondisi pangan di masa depan. Salah satu masalah tersebut adalah berkurangnya ketersediaan lahan, yang diperparah dengan adanya perubahan alam yang terus berjalan. FAO (2016) menyatakan bahwa perubahan iklim dan bencana alam telah memberikan tekanan kepada pertanian dan ekosistem, dan diklasifikasikan kondisi terkini dalam pemenuhan pangan sudah sangat rentan. Estimasi potensi resiko kekurangan gizi mencapai 120 juta jiwa di dunia, sehingga diperlukan peningkatan kuantitas dan kualitas pangan. Perlu adanya cara pandang dan solusi yang komprehensif dalam meningkatkan kesehatan dan kesuburan tanah, mengurangi resiko hama penyakit, dan outbreak gulma, hingga mengembangkan pertanian, pendapatan, dan kesempatan pertumbuhan ekonomi (Leakey 2014).

Agroforestri yang bertujuan untuk menggabungkan sistem budidaya hutan dan pertanian (Nair 1993) menjadi jalan tengah untuk menjawab persoalan masa depan kehidupan secara komprehensif. Agroforestri dapat menjadi penyelesaian bagi permasalahan kompleksitas kebutuhan manusia di masa mendatang. Agroforestri menjadi jalan tengah karena dianggap mampu menjadi titik temu antara kepentingan ekologi dengan ekonomi. Bahkan Waldron *et al.* (2017) menyatakan bahwa agroforestri bukan hanya mampu menjadi solusi keamanan pangan melainkan juga menjadi jalan mencapai

pembangunan berkelanjutan. Sejalan dengan hal tersebut, van Noordwijk (2008) mengusulkan agroforestri dapat menjadi konsep terpadu yang dapat mempersatukan bentang lahan.

Agroforestri secara terminologi tersusun atas kata agro atau pertanian dan forestry yang berarti kehutanan. Penggabungan kedua komponen yang membentuk sebuah sistem "baru" tentu memberikan konsekuensi berupa kompleksitas yang tinggi. Penggabungan komponen membutuhkan perubahan cara pandang, yang selama ini bersifat parsial atau sektoral, yakni pertanian dan kehutanan (van Noordwijk 2008, van Noordwijk 2019). Hal ini terjadi pada banyak negara, termasuk Indonesia, dari struktur pemerintahan hingga kurikulum pendidikan tingginya. Terpisahnya kedua sektor tersebut berdampak negatif dalam pengembangan teknologi pemanfaatan lahan, sehingga pengembangan ilmu pengetahuan yang cenderung lambat hingga saat ini. Lebih lanjut mengenai pengembangan teknologi agroforestri, Sabarnurdin (2011) mengungkapkan bahwa basis pengetahuan yang luas diperlukan untuk mengelola bentang lahan dengan konflik yang akan dihadapi. Cara pandang dan pendekatan baru yang mengedepankan sinergi dua sektor tersebut diperlukan untuk perluasan atau up-scaling atau pengarus-utamaan agroforestri bisa semakin cepat dan selaras untuk tercapainya kesejahteraan manusia dan alam, yang secara spesifik tertuang dalam *Sustainable Development Goals* (SDGs).

Agroforestri yang memiliki kompleksitas komponen yang tinggi membutuhkan intensifikasi pengelolaan untuk mengatur kompetisi antara pohon-pohonan dan tanaman semusim (Munsell & Chamberlain 2019). Petani atau kelompok masyarakat pengelola menghadapi kendala dalam adopsi teknologi-teknologi baru yang berkembang dan dinamis, sehingga perlu membiasakan diri dengan peningkatan keahlian dan pengetahuan yang terus menerus. Jika tidak bisa dilakukan, maka akibatnya adalah kemungkinan level adopsi petani terhadap sebuah sistem akan menurun (Kiyani et al. 2017).

Adoptabilitas adalah salah satu pilar agroforestri yang menjadi titik lemah dibandingkan dengan dua pilar yang lain yaitu produktivitas dan kelestarian. Selain masalah non teknis tentang dinamika pengetahuan, teknologi, kelembagaan, dan lain-lain, Kuenhe et al. (2017) menyatakan ada beberapa aspek teknis yang menyebabkan tingkat adoptabilitas petani menurun. Sebagai contoh, keragaman topografi dapat menyebabkan tingkat adopsi agroforestri oleh kelompok petani hutan di Ciamis menurun (Achmad & Purwanto 2014).

Rendahnya adopsi juga dipengaruhi pertimbangan-pertimbangan lainnya. Rioux (2012) mengelompokkan ada tiga variabel yang mempengaruhi tingkat adopsi oleh petani, yaitu status kepemilikan lahan, tipe pengelolaan lahan dan kapasitas atau pengetahuan yang dimiliki masyarakat lokal. Ruhimat (2015) menjelaskan latar belakang rendahnya adopsi yaitu berhubungan dengan motivasi dan persepsi petani dalam pengelolaan lahan. Hal

ini terkait dengan karakteristik petani, dukungan eksternal, dan peran dari pendamping atau penyuluh bagi kelompok petani. Studi kasus misalnya pada petani di Gunung Kidul, menunjukkan hasil bahwa tingkat adopsi tergantung pada akses terhadap dukungan eksternal, masalah internal kelompok, dan pengetahuan tentang kebijakan pemerintah (Sebastian *et al.* 2019).

Agroforestri di Pulau Jawa menekankan kepada praktik agroforestri jati, sedangkan penerapan agroforestri di pulau besar lain menyesuaikan dengan kearifan lokal dan kondisi dari suatu wilayah, seperti agroforestri pada perladangan berpindah (Sumitro 1990). Dalam hubungan dengan budidaya hutan untuk produksi kayu dan dihubungkan dengan status kepemilikan lahan (*land tenure*), pada hutan negara di Pulau Jawa telah berkembang sistem tumpangsari (sistem agroforestri dengan penanaman tanaman semusim di periode awal penanaman tanaman pokok) sejak era kolonialisme Belanda. Tumpangsari merupakan sistem yang telah diadopsi dalam program penghutan pada hutan negara dengan melibatkan petani di sekitar hutan melalui mekanisme kontrak yang saling menguntungkan. Meskipun demikian, disadari bahwa mekanisme tersebut belum sepenuhnya bisa membantu percepatan tutupan hutan negara, alih-alih meningkatkan kesejahteraan masyarakat (Simon & Wiersum 1992, Simon 1993). Seiring dengan keprihatinan terhadap kondisi hutan negara yang semakin menurun, maka sejak tahun 1980an berkembang sistem pengelolaan hutan tanaman di luar kawasan hutan negara (*trees outside forest*) yang kemudian dikenal dengan hutan rakyat (Puspitojati *et al.* 2014). Sistem pengelolaan hutan rakyat berkembang pada lahan milik yang intinya ditandai dengan adopsi atau penerimaan petani terhadap tanaman kayu-kayuan sebagai tanaman budidaya semakin meluas, dan menggantikan komoditas pertanian pangan. Adopsi petani terhadap tanaman kayu digadang-gadang akan menjadi komplemen dari hutan negara untuk percepatan tutupan lahan di Pulau Jawa. Fakta tersebut menunjukkan dinamika aktivitas petani di Pulau Jawa dalam hal budidaya pangan dan kayu-kayuan, dan perlu disambut dengan baik, meskipun bukan berarti tidak menyisakan masalah selanjutnya (Box 1.1).

Buku ini berusaha mengulas pasang surut perkembangan sistem budidaya pangan dan kayu/hutan berdasarkan status tenurialnya di Pulau Jawa, baik di hutan negara maupun lahan milik, khususnya membahas asumsi bahwa pengelolaan hutan di Jawa akan mengikuti proses alamiah sehingga sistem tumpangsari dan hutan rakyat saling melengkapi dalam upaya percepatan tutupan lahan. Tutupan lahan yang baik diharapkan akan mengurangi dampak-dampak ekologis berbagai bencana, kekurangan air bersih dan kekurangan pangan di pulau ini. Selain itu, buku ini juga membahas perhitungan profitabilitas budidaya tumpangsari dan hutan rakyat. Pada bagian akhir diuraikan tentang rekomendasi untuk peningkatan kualitas pengelolaan dan produktivitas dengan mengambil sisi-sisi positif dari dua model pengelolaan, yakni sistem tumpangsari

dan hutan rakyat, serta akselerasinya terhadap kebijakan pemerintah tentang Perhutanan Sosial dengan skema terbaru, misalnya Kawasan Hutan Dengan Pengelolaan Khusus (KHDPK).

Kotak 1.1 Identifikasi Masalah Pada Sistem Tumpangsari dan Peluang Solusinya

Lingkup Masalah	Kekurangan	Alternatif Solusi
Lahan garapan terbatas 0,25 ha	Kemampuan petani hanya seluas 0,25 ha, tetapi tenaga kerja petani tersedia dalam jumlah banyak, sehingga ada pembatasan luas lahan garapan	Lahan garapan diberikan sesuai kemampuan petani dan keluarganya, sehingga luas lahan garapan bisa bervariasi dan rata-rata bisa lebih luas daripada 0,25 ha
Jenis tanaman "dibatasi"	Adanya jenis-jenis tanaman yang dilarang untuk ditanam tanpa alasan ilmiah yang kuat, menyebabkan usaha budidaya terbatas	Petani diberi keleluasaan untuk menanam tanaman pangan sesuai dengan keinginannya, dengan mempertimbangkan nilai manfaatnya
Kontrak tanaman dibatasi waktu	Tidak ada peluang untuk mengelola lahan garapan lebih lama pasca tumpangsari	Kontrak izin garap lahan diperpanjang hingga akhir daur tanaman pokok, memungkinkan adanya <i>permanent intercropping</i>
Pola tanam ditentukan pengelola	Tidak ada peluang untuk mengembangkan pola tanam yang fleksibel	Pola tanam baku tetap dilaksanakan, namun diberikan beberapa pilihan, misal antar petak pola tanam bisa berbeda (lihat contoh pada pola <i>management regime</i> , MR)
Jenis tanaman pokok ditentukan pengelola	Tidak ada peluang untuk diversifikasi komoditas	Petani diberikan keleluasaan untuk memilih tanaman pokok (misal jenis <i>multi purpose tree and shrubs</i> , MPTS), secara proporsional tanpa merugikan fungsi hutan produksi

Nilai kontrak yang kecil	Uang yang diterima hanya sekedar pengikat kontrak, dan tidak bertujuan berbagi hak dan kewajiban	Uang kontrak harus disesuaikan dengan nilai saat ini
--------------------------	--	--

Identifikasi Masalah Pada Sistem Hutan Rakyat dan Peluang Solusinya

Lingkup Masalah	Kekurangan	Alternatif Solusi
Hutan rakyat tidak beraturan	Satuan pengelolaan hutan rakyat sangat beragam, dan sebarannya tidak teratur	Perlu pengelolaan terpadu dan penataan hutan rakyat menyerupai unit kelestarian pada hutan negara
Pola tanam sangat bervariasi	Pola tanam umumnya tradisional, karena kayu hanya sebagai pembatas lahan (<i>trees along borders</i> , TAB)	Pengaturan pola tanam yang lebih baik, sehingga ruang tumbuh bisa optimal, seperti pola baris (<i>alternate rows</i> atau <i>alley cropping</i>)
Jenis tanaman pokok sangat beragam	Jenis tanaman kayu sangat beragam, tidak ada komoditas pokok yang diusahakan	Peningkatan pemahaman tentang pentingnya tanaman pokok yang paling prospektif pada kondisi setempat
Tidak ada dasar pengetahuan tentang kesesuaian jenis	Jenis kayu yang ditanam hanya sesuai keinginan atau informasi yang kurang lengkap, sehingga pertumbuhan tidak maksimal	Perlu kajian tentang kesesuaian jenis tanaman dengan tapak
Teknik silvikultur tradisional dan tebang tidak beraturan (sistem tebang butuh)	Tidak ada teknik pengaturan hasil, penetapan daur dan etat, serta tidak ada upaya untuk peningkatan produktivitas dan kualitas tegakan	Pengenalan teknik pengaturan hasil, penetapan daur dan etat tebang, sehingga tercapai kelestarian, diikuti dengan pengenalan teknik-teknik silvikultur yang lebih baik
Budidaya tanaman semusim di bawah tegakan tidak biasa dilakukan	Petani umumnya beranggapan hutan rakyat menjadi penghambat usaha produksi pangan (jenis padi, jagung, kedelai/pajale)	Perlu pengenalan budidaya tanaman pangan di bawah tegakan, disesuaikan dengan nilai manfaat dan potensi pasar



Bab 2.

SEJARAH TUMPANGSARI

Menurut UU No. 41 Tahun 1999 tentang Kehutanan, kepemilikan hutan dibagi menjadi hutan negara dan hutan hak. Hutan negara didefinisikan sebagai hutan yang berada pada tanah yang tidak dibebani oleh hak atas tanah¹, sedangkan hutan hak adalah hutan yang berada pada tanah yang dibebani hak atas tanah². Istilah hutan negara disebut juga dengan kawasan hutan, yaitu sebuah wilayah tertentu yang ditunjuk atau ditetapkan oleh pemerintah untuk dipertahankan keberadaannya sebagai hutan tetap³. Pengelolaan hutan modern (kehutanan akademik) di Indonesia pertama kali berkembang di Pulau Jawa sejak zaman kolonial Belanda (Peluso 1991).

Secara tradisional, masyarakat Jawa telah memiliki kearifan lokal dalam pengelolaan sumber daya hutan dan alam di lingkungannya. Hal ini ditunjukkan pada gambar gunung dalam seni pertunjukan wayang yang menggambarkan keutuhan interaksi antara manusia, hewan dan pepohonan (Leimona *et al.* 2019). Kearifan lokal masyarakat Jawa dalam pengelolaan hutan juga ditunjukkan dengan praktik mengkombinasikan tanaman pertanian dan tanaman kehutanan pada pemanfaatan lahan pekarangan, bahkan sejak 3000 SM (Soemarwoto 1987). Praktik pemanfaatan lahan pekarangan yang telah diterapkan sejak lama tersebut, kemudian berkembang menjadi ilmu pengetahuan baru yang disebut dengan agroforestri (Budiadi *et al.* 2021).

Sejak tahun 1970-an agroforestri mulai dikenal menjadi suatu ilmu pengetahuan, ditunjukkan dengan peningkatan atensi dalam bidang akademik pada riset produktivitas tanaman pertanian dan analisis keuntungan agroforestri, perbaikan tanah terdegradasi (Montagnini 2017). Era ini juga ditandai dengan meningkatnya minat studi agroforestri oleh kalangan ahli penggunaan lahan dan profesional pembangunan (Lundgren 1987). Penggunaan lahan agroforestri juga erat kaitannya dengan hubungan antara masyarakat dengan lahan hutan. Oleh karena itu, pada era ini juga mulai berkembang studi-studi yang berkaitan dengan aspek kelembagaan masyarakat.

Berdasarkan data demografis, Pulau Jawa memiliki kerapatan populasi yang tinggi yaitu lebih dari 1000 orang per km². Kepadatan penduduk tersebut memberikan tantangan dalam pengelolaan hutan khususnya pada area dengan masyarakat di sekitar hutan negara (Ota *et al.* 2020). Sebagian besar penduduk yang tinggal di sekitar hutan,

¹ Butir 4 Pasal 1 UU 41/1999 tentang Kehutanan

² Butir 5 Pasal 1 UU 41/1999 tentang Kehutanan

³ Butir 3 Pasal 1 UU 41/1999 tentang Kehutanan

berada dalam kondisi miskin. Maka diperlukan sebuah skema pengelolaan hutan yang dapat memecahkan permasalahan kemiskinan tersebut. Pola agroforestri muncul dan dikembangkan dengan salah satu tujuannya adalah untuk memecahkan kemiskinan (Sardjono *et al.* 2003). Sementara dari sisi ekologi, pohon dari lahan agroforestri dapat mencegah kekeringan, kebakaran, dan banjir (van Noordwijk *et al.* 2019). Berdasarkan urgensi tersebut, di Pulau Jawa berkembang dua sistem agroforestri yaitu *taungya system* (tumpangsari) di kawasan hutan negara dan hutan rakyat di lahan milik (Budiadi *et al.* 2021). Kedua sistem agroforestri ini terus berkembang dan mempunyai ciri khas yang berbeda. Pengelolaan agroforestri dengan pola tumpangsari pada kawasan hutan negara bersifat lebih rigid. Tumpangsari merupakan pola penanaman tanaman kehutanan (jati) dengan tanaman semusim dalam satu area. Praktik tumpangsari biasanya dilakukan sebelum kondisi tajuk pada tanaman kehutanan tertutup. Pengelolaan agroforestri pada hutan rakyat bersifat lebih fleksibel. Oleh karena itu, menarik untuk mengetahui sejarah pengelolaan dua model agroforestri tersebut.

Dalam bab ini, akan diulas perkembangan sejarah tumpangsari. Perkembangan tumpangsari akan diulas dari sudut pandang hutan negara mulai dengan penjelasan tentang sejarah *taungya* di Asia Tenggara, kemudian mengarah ke sejarah tumpangsari di Indonesia mulai dari era kolonial dan pasca kemerdekaan yang terdiri dari era *timber management*, pengelolaan hutan jati optimal dengan management regime, pengelolaan hutan bersama masyarakat, *Integrated Forest Farming* (IFFS) dan Perhutanan sosial. Sementara, sejarah pengelolaan hutan rakyat yang diuraikan pada Bab III akan memberikan gambaran, bagaimana pengelolaan hutan yang berada di lahan milik masyarakat dapat berkembang dan bertahan sejak lama dan lestari hingga saat ini.

2.1 Taungya System, Teknik Rehabilitasi Hutan Khas Asia Tenggara

Taungya pertama kali lahir pada era kolonial Inggris di Burma sekitar tahun 1800-an. *Taungya* merupakan bahasa Myanmar (Burma) berarti bukit (*Taung*) dan pertanian (*ya*) yang pertama kali dilakukan di Pegu Yoma, Myanmar (Bryant 1994). Implementasi *taungya* tersebut dilakukan oleh para ilmuwan kehutanan untuk merehabilitasi hutan. Hal ini dilakukan karena pada tahun 1856 perladangan berpindah sangat merebak dan mengancam kelestarian hutan di Burma. Dietrich Brandis menyadari hal tersebut, kemudian mendorong regenerasi jati dengan menggunakan sistem *taungya* (Nair 1993). “Apabila masyarakat dapat melakukan ini (*taungya*), sistem ini akan menjadi model penanaman jati paling efisien di negara ini” kata Brandis pada awal 1856 (Blanford 1958). Sistem *taungya* dikenalkan di bagian India Britania, selanjutnya menyebar ke seluruh Asia, Afrika dan Amerika Latin (Nair 1993).

Taungya atau tumpangsari adalah sistem rehabilitasi hutan jati yang diterapkan dengan cara mengkombinasikan tanaman pangan selama periode awal pertumbuhan semai (4-5 tahun pertama) yakni ketika tajuk tanaman pokok belum menimbulkan efek naungan (Menzies 1988). Di dalam sistem *taungya*, paling tidak ada dua pihak yang terlibat dalam penanaman hutan yakni pemilik hutan dan petani miskin sekitar hutan. Sistem ikatan yang dijalin dalam bentuk kerjasama saling menguntungkan, pihak pemilik hutan memperoleh tenaga murah untuk rehabilitasi hutan, sedangkan pihak petani miskin memperoleh lahan untuk bertani. Ikatan itu diwujudkan dalam bentuk kontrak tahunan.

Namun, ketika lahan tidak dapat menghasilkan tanaman pangan, maka petani akan berpindah ke tempat lain kemudian siklus ini akan kembali berulang (Bryant 1994). Sistem *taungya* berbeda dengan sistem perladangan berpindah, sistem perladangan berpindah akan ditinggalkan bera setelah digunakan beberapa tahun dan terjadi suksesi sekunder. Sementara dalam sistem *taungya*, spesies yang diinginkan secara sengaja ditanam, saat lahan tidak dapat digunakan untuk tanaman pertanian kemudian ditanam pohon jenis komersial sehingga mengubah komposisi hutan. Hutan yang dihasilkan oleh sistem *taungya* bisa dari satu atau lebih jenis kayu keras yang ditanam secara sengaja (Menzies 1988). Namun demikian kelemahan sistem ini adalah terkait periode penanaman tanaman pertanian yang hanya terbatas beberapa tahun. Apabila tidak ada lagi lahan untuk tanaman pertanian maka lahan pertanian harus berpindah mengikuti lahan tumpangsari ke daerah lain ataupun berhenti bertani hingga aforestasi pada periode selanjutnya (Oikawa 2000).

Di negara tetangganya, Thailand, sistem *taungya* pertama kali diterapkan sekitar tahun 1906 dan dimodifikasi menjadi *Forest Village System* (Corvanich 1985). Sistem tersebut diperkenalkan sekitar tahun 1976 oleh *Forest Industries Organisation* (FIO) dengan tujuan untuk menjaga hutan di Thailand akibat dari praktik perladangan berpindah dan deforestasi (Boonkird *et al.* 1984). Secara filosofis praktik *Forest Village System* sama dengan skema *taungya*, yaitu menggunakan tenaga masyarakat untuk merehabilitasi lahan hutan, diikuti dengan kesempatan menanam tanaman pangan atau pertanian bagi para petani secara berpindah (FAO 1978). Di Malaysia, implementasi *taungya* dimulai sekitar tahun 1954-1958 di wilayah Kanching. Praktik ini dilakukan dengan mengkombinasikan antara tanaman *Gmelina arborea* dengan tanaman tembakau oleh petani. Hal yang berbeda di sini adalah komoditas pengisi sebelum tajuk pohon utama menutup. Di beberapa negara, biasanya menggunakan tanaman pertanian, namun untuk kasus di Malaysia menggunakan tanaman tembakau (Krishnapillay *et al.* 2007). Tidak terbatas dengan contoh beberapa negara tersebut, implementasi *taungya* di Asia Tenggara, hampir merata pernah dipraktikkan, seperti di Filipina, Vietnam, Brunei dan Laos (FAO 2021).

Dalam perkembangannya, *taungya* menjadi sistem pertanaman yang khas di seluruh Asia Tenggara. Terkait konteks Indonesia, *taungya* menjadi cikal bakal tumpangsari di Jawa yang akan lebih jauh dibahas pada bagian tumpangsari di era pra kemerdekaan dan pasca kemerdekaan. Secara umum skema tumpangsari menjadi sebuah kebutuhan, khususnya di hutan Jawa dengan 80% penduduk waktu itu menggantungkan kehidupannya dalam sektor pertanian (Atmosoedarjo *et al.* 1978). Implementasi tumpangsari di Jawa dilakukan melalui program permudaan hutan jati dengan melibatkan petani/pesanggem di sekitar hutan. Para petani/pesanggem menanam tanaman pangan/palawija di kawasan hutan selama jati masih muda (artinya pada saat tanaman pokok tersebut belum menimbulkan efek naungan).

Pada era pra kemerdekaan, luas lahan kontrak yang bisa dikelola oleh petani/pesanggem di Jawa hampir tidak terbatas. Bahkan, petani memperoleh berbagai insentif, mirip dengan yang diperoleh oleh petani di Thailand. Akan tetapi, dengan semakin bertambahnya jumlah penduduk dan adanya keterbatasan lahan, maka pada kondisi saat ini luas lahan yang dikelola petani menurun dan tidak memperoleh insentif tambahan dari pemilik hutan.

Secara konsep *taungya*/tumpangsari yang dipraktikkan di kawasan hutan mengutamakan komponen tanaman kayu sebagai fokus budidaya tanaman. Hal ini berbeda dengan sistem agroforestri pada umumnya, bahwa komponen utamanya adalah tanaman pangan (Jordan *et al.* 1992). Oleh sebab itu, dalam sistem tumpangsari seharusnya seluruh kegiatan pertanaman mendukung produktivitas tanaman kayu. Terbatasnya waktu kontrak menyebabkan kemungkinan tidak terpeliharanya pertanaman ketika petani/pesanggem sudah tidak aktif lagi. Oleh sebab itu, dalam tumpangsari dikenal adanya tanaman sela dari jenis legum yang dimaksudkan sebagai penambah nutrisi Nitrogen (N) secara alami.

2.2 Tumpangsari Pra Kemerdekaan

Tumpangsari merupakan sistem agroforestri dengan penanaman tanaman semusim di antara kayu komersial untuk beberapa tahun sebelum tajuk tertutup dan menghalangi pertumbuhan tanaman semusim (Whitten *et al.* 1996). Istilah tumpangsari berkembang di Pulau Jawa, namun sebelumnya praktik ini sudah dikenal terlebih dahulu di Myanmar dengan istilah *taungya* seperti yang telah dijelaskan pada bagian sebelumnya.

Eksplorasi hutan di Jawa pada era kolonial bermula saat VOC membutuhkan bahan baku untuk pembuatan kapal dagang. Kayu jati dipilih sebagai bahan baku utama dalam pembuatan kapal tersebut karena diyakini mempunyai karakteristik yang kuat, dan ketersediaannya yang melimpah pada waktu itu (Whitten *et al.* 1996). Kemudian untuk

memenuhi kebutuhannya, VOC mulai menjalin negosiasi dan kerjasama dengan raja-raja di Jawa agar mendapatkan akses terhadap sumber daya bahan baku kayu jati dan tenaga kerja. Eksploitasi bermula dengan adanya kontrak VOC dengan kerajaan Cirebon sekitar tahun 1684 dan memberikan hak kepada VOC untuk menebang kayu jati dengan jumlah tertentu sekitar tahun 1730 (Peluso 1991). Di lain sisi, Susuhunan Pakubuwono II menyetujui kewajiban untuk memenuhi 8500 log persegi berbagai ukuran kayu dari Jepara, Demak, Weleri dan Brebes setiap tahun. Dampaknya, hutan jati terbaik di sepanjang Pantai Utara Pulau Jawa hilang setengahnya pada pertengahan abad ke-18 (Kartasubrata 1992).

Selain itu, pengelolaan hutan jati era VOC menerapkan sistem bebas pajak bagi pekerja hutan dan buruh pekerja perbaikan kapal. Para pekerja penebang kayu tersebut dikenal dengan istilah *bladhong* (Peluso 1991). Kegiatan pengelolaan kayu yang ekstraktif tersebut atau hanya berfokus pada pemanenan memberikan dampak kerusakan pada hutan-hutan di Jawa. Namun demikian, pada akhir masa VOC, mereka menyadari akan kegagalan dalam manajemen hutan jati, dan mengidentifikasi beberapa faktor sebagai penyebabnya, yaitu: (2) kurangnya persiapan lahan untuk regenerasi, (3) permudaan dengan biji yang dilakukan secara serampangan (Kartasubrata 1992). Seperti yang terjadi di Burma, kerusakan hutan di Jawa diindikasikan menjadi pendorong perubahan pengelolaan hutan yang nantinya akan menginisiasi skema taungya di Pulau Jawa. Namun sebelum skema tersebut diperkenalkan, terjadi perbaikan secara sistem dalam pengelolaan hutan di Jawa setelah pengelolaan yang dilakukan oleh VOC.

Pada tahun 1796 VOC bangkrut, dan menyisakan hutan-hutan di Jawa yang terdegradasi hingga tahun 1808. Selanjutnya, Pemerintah Belanda mengutus Daendels untuk menjadi inisiator pertama dalam manajemen pengelolaan hutan berbasis pengendalian lahan, jenis tanaman, dan pekerja. Hal tersebut yang menstimulasi perbaikan pengelolaan hutan jati di Jawa (Kartasubrata 1992). Pada periode tersebut, pengelolaan hutan di Jawa dikendalikan melalui lembaga kehutanan *Dienst van het Boswezen*, yang berperan memperkuat monopoli Belanda terhadap komoditas jati di Jawa. Beberapa peraturan yang diterapkan adalah semua hutan merupakan lahan milik negara, dan dibagi menjadi beberapa cabang pengelolaan daerah, kebijakan rotasi tanaman, dengan cara bergilir di wilayah persil, dan akses masyarakat terhadap hutan sangat terbatas, masyarakat hanya diperbolehkan mengambil kayu mati dan hasil hutan bukan kayu (Peluso 1991).

Perubahan besar mulai dirasakan ketika pengelolaan hutan di Jawa menerapkan pendekatan yang lebih ilmiah. Salah satu aspek yang mulai dikenal adalah proses *replanting*, atau penanaman pada area bekas tebangan (Simon 1983). Pada tahun 1873 W. Buurman memulai sebuah percobaan skema *taungya* sebagai bagian dari konsep *replanting* atau penghutanan kembali di Tegal dan Pekalongan. Skema tersebut memperbolehkan petani untuk menanam padi, jagung, tembakau dan lain-lain, di antara bibit jati yang masih kecil sekitar satu sampai dua tahun (Peluso 1991). Skema tersebut

mengalami kegagalan akibat dari kondisi tanah yang kritis, meskipun pada beberapa kasus mengalami keberhasilan dikarenakan kondisi tanahnya sangat mendukung dan subur. Catatan mengenai beberapa kesuksesan sistem *taungya* atau tumpangsari di Jawa ditulis oleh Buurman pada tahun 1883 berjudul *De Djaticultuur (The Cultivation of Teak)* (Peluso 1988). Beberapa praktik tumpangsari yang telah diaplikasikan tersebut mengindikasikan bahwa praktik ini mampu diterima dengan baik oleh masyarakat sekitar hutan karena memberikan kesempatan bagi petani untuk dapat menanam tanaman pertanian walaupun dengan waktu yang sangat terbatas. Setelah tanaman jati berumur 1 atau 2 tahun, akses masyarakat kepada kawasan hutan kembali dibatasi.

Metode tumpangsari yang dilakukan oleh van Buurman adalah dengan pembersihan lahan oleh petani kemudian melakukan penanaman jati dengan jarak tanam 1 baris kali 1 meter atau 1 baris kali 3 meter. Pembersihan lahan dan penanaman jati dilaksanakan pada bulan Agustus hingga September. Tanaman pertanian yang dapat ditanam di antara baris jati antara lain padi, jagung, dan tembakau selama satu atau dua tahun pertama. Petugas kehutanan bertugas untuk memastikan kelangsungan hidup semai, sementara tanaman pertanian menjadi milik petani yang menanam jati, selain itu petani juga memperoleh upah jasa menanam jati. Sistem tumpangsari dilaporkan berhasil di Semarang pada tahun 1881. Selanjutnya sistem tumpangsari menjadi standar umum dalam sistem regenerasi untuk hutan jati (Kartasubrata 1992).

Selain konsep tumpangsari yang umum diketahui merupakan kombinasi antara tanaman pertanian dan kehutanan, pada era pra kemerdekaan juga dikenal dengan adanya skema *cultuurstelsel* yang memaksa petani untuk menanam komoditi tertentu. Salah satu komoditas yang banyak dikembangkan di Jawa adalah kopi. Area penanam kopi di era tersebut cenderung menggunakan lahan hutan yang tidak tersentuh oleh manusia. Kopi merupakan tanaman yang membutuhkan naungan, sehingga pada praktiknya, *cultuurstelsel* era pra kemerdekaan menerapkan konsep agroforestri. Salah satu studi kasus di Pacitan Jawa Timur, penanaman kopi dengan tanaman naungannya memberikan dampak yang positif terhadap penduduk sekitar. Masyarakat menjadi tertarik untuk menanam tanaman yang lebih bernilai.

Pengelolaan hutan di Jawa pada era pra kemerdekaan mengalami perubahan yang konsisten dalam konteks perbaikan birokrasi dan pengelolaan mulai awal abad 20. Pada tahun 1927, Belanda menyatakan bahwa hutan di Jawa dan Madura merupakan hutan negara, masyarakat dan pihak lainnya tidak mempunyai akses dan kontrol sama sekali terhadap hutan (Peluso 1991). Hingga menjelang berakhirnya era kolonial Belanda, kegiatan reforestasi terus dijalankan. Walaupun perlu dipertegas kembali akses masyarakat terhadap hutan sangatlah terbatas, begitu juga dengan praktik tumpangsari yang dapat dilakukan.

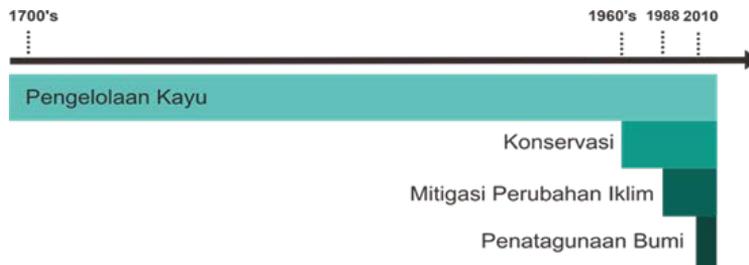
Tidak banyak catatan sejarah tentang aspek-aspek teknis tumpangsari pada pra kemerdekaan, kecuali beberapa pedoman praktis yang disusun sejak tahun 1860 dalam bentuk peraturan di bidang pengelolaan hutan atau disebut Reglement Hutan 1965. Peraturan tersebut mengatur terkait jawatan kehutanan, konsep perencanaan, eksploitasi, sistem penebangan, dan pembinaan hutan, serta membentuk 13 daerah hutan di Jawa Barat (Soepardi 1974). Beberapa catatan tentang implementasi dan percobaan tumpangsari oleh Buurman, di beberapa tempat di Indonesia, seperti yang telah diuraikan dalam bagian sebelumnya.

Pada era kolonialisasi Jepang di Indonesia, pengelolaan hutan di Jawa dilakukan oleh Ringyoo Tyuoo Zimusyoo atau Jawatan Kehutanan. Pada fase tersebut hutan semakin dieksploitasi untuk kebutuhan industri perang dan dikonversi menjadi lahan pertanian secara masif. Sehingga pada periode tersebut degradasi hutan menjadi semakin luas dan parah (Poffenberger & Smith 2004). Praktis di era pra kemerdekaan aktivitas tumpangsari masyarakat dalam kawasan hutan masih sangat terbatas dan sangat sederhana dalam praktiknya. Namun hal tersebut cukup berpengaruh pada pengelolaan hutan di era selanjutnya atau pasca kemerdekaan.

2.3 Tumpangsari Pasca Kemerdekaan

2.3.1 Era Timber Management

Pada dasarnya perkembangan pengelolaan hutan produksi tidak terlepas dari pola pikir tentang pengusahaan hutan untuk menghasilkan kayu pertukangan dalam rangka memenuhi kebutuhan industri. Konsep ini dikenal dengan istilah *timber management*. Pada konteks dunia, era timber management dimulai tahun 1700-an dan berlangsung hingga saat ini (Chazdon *et al.* 2016) seperti disajikan pada Gambar 2.1. Sementara itu, untuk konteks Indonesia khususnya untuk pengelolaan hutan jati di Jawa, era timber management dimulai pada zaman kolonial Belanda pada akhir 1800-an (Simon 2008), kemudian diteruskan Perum Perhutani hingga saat ini.



Gambar 2.1 Periodisasi pengelolaan hutan sesuai orientasi utama yang diinginkan oleh manusia (diadopsi dari Chazdon *et al.* 2016).

Pada pasca kemerdekaan, tidak banyak perubahan yang terjadi dalam pengelolaan hutan di Indonesia, bahkan pada periode 1945–1959 dikenal dengan istilah *adem ayem*, atau masa tenang (Simon 2008). Walaupun aktivitas tumpangsari masih tetap dilakukan, misalnya pada tahun 1950-an dilakukan kegiatan reforestasi seluas 40.000 ha, yang hampir seluruhnya menggunakan sistem tumpangsari. Jenis lain yang dilakukan dengan sistem tumpangsari antara lain *Pinus merkusii*, *Altingia excelsa*, *Agathis loranthifolia*, *Switenia mahagony* dan lain sebagainya (Kartasubrata 1992). Namun, pada periode ini juga sangat sedikit tulisan akademik yang ditemui terkait pengelolaan hutan, sehingga pada awal 1960 an terjadi akumulasi berbagai permasalahan yang ada dalam praktik pengelolaan sumber daya hutan, khususnya di Jawa.

Momentum penting dalam pengelolaan hutan jati di Jawa juga terjadi pada tahun 1963 saat Perum Perhutani dibentuk (Simon 2008). Penguasaan hutan di Jawa Tengah dan Jawa Timur menjadi tanggung jawab Perum Perhutani pada tahun 1973 dan Jawa Barat pada tahun 1978. Perum Perhutani mengelola 22% tanah di Pulau Jawa sebagai hutan negara. Total 3 juta ha lahan dibagi menjadi hutan jati, hutan non jati (*Pinus merkusii* dan *Agathis loranthifolia*) dan hutan alam bersama cagar alam, masing-masing 1 juta ha (Atmosoedarjo *et al.* 1978). Menurut Rosyadi & Nuryartono (2003) skema tumpangsari yang diterapkan pada era kolonial, oleh Perum Perhutani tetap dilanjutkan untuk mendukung skema reforestasi atau penghutanan kembali.

Intensifikasi massa tumpangsari atau yang disebut juga dengan Instruksi Masal (Inmas) tumpangsari merupakan praktik agroforestri yang dikenalkan oleh Perum Perhutani pada tahun 1970 dengan pendekatan *prosperity approach*. Pada program inilah diperkenalkan istilah magersari (Box 2.1). Inmas tumpangsari meliputi beberapa kegiatan yaitu: (1) penggunaan tanaman pangan dengan hasil panen tinggi, (2) pengolahan lahan dan konservasi tanah, (3) penggunaan insektisida dan pupuk hanya jika dibutuhkan, (4) tata waktu penanaman dan pemupukan menyesuaikan musim (Kartasubrata 1992). Program Inmas (Instruksi Masal) tumpangsari dilakukan dengan peningkatan produktivitas tanaman pertanian dengan jenis tadah hujan yang biasa disebut padi gogo atau padi

lahan kering dengan menggunakan benih super (C4 dan 63) dan penggunaan pupuk yaitu *triple-super-phosphate* (TSP) dan urea (Gambar 2.2). Sebelum program Inmas, rerata panen sebesar 0,7 ton per ha kemudian meningkat 50% dengan adanya program Inmas. Selain padi, tanaman pertanian yang dapat ditanam yaitu jagung, sedangkan singkong dilarang karena menyerap unsur hara yang besar dan dapat merusak jati (Atmosoedarjo *et al.* 1978).



Gambar 2.2 Persiapan lahan pada program Inmas Tumpangsari 1970, Catatan: pembuatan tanda untuk jati, penanda kontur, dan tenda kemah untuk petani untuk petani (Atmosoedarjo *et al.* 1978)

Kotak 2.1 Magersari Skema Kampung Petani Hutan

Istilah magersari pertama kali muncul pada tahun 1970-an saat Perhutani mengembangkan program pendekatan kesejahteraan. Magersari merupakan kawasan penduduk atau suatu wilayah dalam kawasan hutan yang telah lama dihuni oleh para pesanggem. Para pesanggem tersebut sangat bergantung kepada hutan untuk kehidupan sehari-hari, mereka tidak mempunyai lahan garapan sendiri, melainkan lahan garapan yang diberikan oleh Perhutani. Selain itu, pekerjaan orang magersari sangat bergantung pada aktivitas kehutanan lainnya selain kegiatan reforestasi seperti penyadapan getah, penjarangan, penebangan, penyaradan, pengangkutan sampai penimbungan kayu (Nurjaya 2004). Komunitas ini sangat dibutuhkan oleh pihak Perhutani untuk menopang kebutuhan tenaga kerja dalam pengelolaan hutan, dan sebagai imbalannya, orang magersari diberi hak untuk tinggal dalam kawasan hutan, dan luasan lahan untuk digarap dengan skema tumpangsari (Nurchayo 2016).

Pada prinsipnya, penerapan tumpangsari pada hutan negara adalah upaya pengelolaan hutan produksi yang berorientasi utama pada pembinaan tegakan hutan menggunakan biaya semurah mungkin dengan memanfaatkan tenaga kerja petani yang tinggal di sekitar kawasan hutan (magersari). Keberadaan petani dan tanaman pertanian pada

sistem tumpangsari hanyalah bersifat temporal atau sementara, karena budidaya tanaman semusim harus dihentikan pada saat pohon-pohon sudah tumbuh semakin besar.

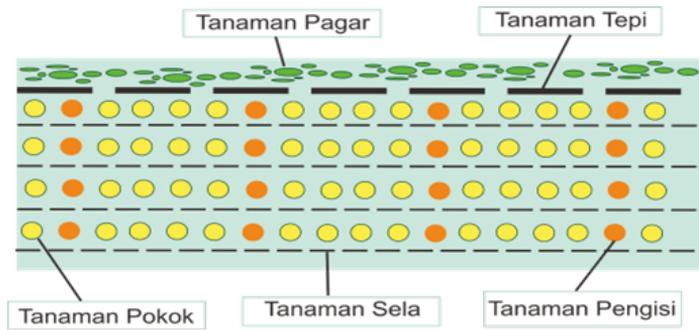
Di bawah ini adalah alasan-alasan mengapa sistem tumpangsari diterapkan di hutan produksi menurut Becking (1928) dan Beekman (1949):

- 1 Biaya pembangunan tegakan jati menjadi lebih murah, karena sebagian besar pekerjaan persiapan lahan, penanaman dan pemeliharaan tanaman dilakukan oleh petani
- 2 Menghasilkan produk tambahan (*additional income*) dari tanaman pertanian pada periode awal dari pertanaman untuk masyarakat setempat
- 3 Pemeliharaan tanaman kayu muda atau pemeliharaan awal bisa lebih baik, karena intensitas perawatan yang tinggi oleh petani
- 4 Tumpangsari juga bisa dipergunakan untuk reklamasi tanah-tanah kosong (*wasted lands*) dengan sistem pertanian sebelum pembangunan hutan dilakukan
- 5 Kebutuhan masyarakat lokal akan tanah pertanian bisa dipenuhi.

Peraturan-peraturan yang mengikat petani tumpangsari diterapkan dengan ketat, khususnya terkait dengan pola tanam dan pemilihan tanaman semusim. Pola tanam tumpangsari yang konvensional meliputi pengaturan jarak tanam tanaman kayu, bahan tanaman yang digunakan, penggolongan jenis-jenis tanaman kayu dengan berbagai fungsinya, hingga pembatasan jenis-jenis tanaman pertanian yang boleh dan tidak boleh ditanam oleh petani (Petunjuk Teknis Tumpangsari Perhutani).

Khusus tumpangsari pada hutan jati, jarak tanam baku yaitu 3 x 1 m, meskipun kemudian ada peluang memperlebar jarak tanam menjadi 3 x 2 m pada kelas kesuburan tanah/ bonita yang lebih tinggi. Penetapan jarak tanam tumpangsari pada masa awal-awal penerapan hingga era kemerdekaan tersebut tidak terlepas dari bahan tanaman yang digunakan, yakni buah atau biji, dengan kualitas yang relatif rendah. Pada masa-masa tersebut, belum berkembang teknik silvikultur untuk penggunaan benih dengan kualitas genetik yang baik. Jarak tanam yang rapat diterapkan untuk mengantisipasi rendahnya persen jadi tanaman dari bahan tanaman yang dipergunakan.

Meskipun merupakan kelas perusahaan kayu jati, sebenarnya penerapan tumpangsari sudah mempertimbangkan keragaman jenis kayu yang ditanam seperti pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Ilustrasi susunan tanaman dalam skema tumpangsari

Di dalam pola tanam yang dibangun, beberapa komponen yang diadopsi dan dikembangkan dari laporan penelitian Pakpahan et al. (1983) tumpangsari terdiri dari:

- a. Tanaman pokok, merupakan tanaman utama yang dikembangkan seperti jati. Tanaman ini menjadi prioritas utama dalam budidaya dan tanaman lainnya boleh ditanam tetapi harus tidak merugikan tanaman pokok
- b. Tanaman sela merupakan tanaman yang diharapkan mampu menopang tanaman pokok dalam konteks kesuburan tanah dan mampu mengurangi laju erosi tanah. Maka dipilih jenis-jenis yang mempunyai sifat dan karakter tersebut, seperti kemlandingan (*Leucaena glauca*)
- c. Tanaman pengisi, merupakan tanaman yang dimaksudkan untuk meningkatkan biodiversitas atau nantinya dapat dimanfaatkan sebagai pemasukan tambahan sebelum tanaman pokok ditebang, dan dapat dimanfaatkan juga untuk tanaman penghasil hijauan pakan ternak
- d. Tanaman tepi yang difungsikan untuk menghambat laju persebaran api ketika terjadi kebakaran, sehingga dipilih spesies-spesies yang tidak merambatkan api dengan cepat seperti pohon mahoni
- e. Tanaman pagar, merupakan tanaman yang dimanfaatkan untuk menandai batas tepi areal, serta membantu menahan serangan hama yang tidak diinginkan seperti kera, atau hewan lainnya. Spesies yang dipilih biasanya adalah tanaman secang (*Caesalpinia sappan*). Selain rimbun, tanaman tersebut juga mempunyai duri-duri tajam
- f. Tanaman pangan, merupakan tanaman yang ditanam oleh pesanggem untuk menghasilkan pangan, jenis tanaman yang diijinkan oleh Perhutani seperti jagung.

Pola tanam seperti tersebut di atas telah dipraktikkan oleh petani di Randublatung (Gambar 2.4).



Gambar 2.4 Skema tumpangsari di BKPH Pucung Randublutung

Sumber: Foto oleh Humas KPH Randublutung

Ketentuan dasar pada sistem tumpangsari juga dijelaskan beberapa kelompok jenis tanaman pangan yang tidak boleh ditanam (Pakpahan *et al.* 1983), meskipun pelarangan ini tidak sepenuhnya melalui pertimbangan yang ilmiah. Kelompok jenis tanaman pertanian yang dilarang untuk ditanam pada lahan tumpangsari adalah:

- a. Tanaman yang sifatnya merambat dan membelit (kacang panjang, kecipir)
- b. Tanam yang pertumbuhannya cepat dan menyaingi tanaman hutan (tanaman padi gogo)
- c. Tanaman yang menyerap hara sangat banyak (berumbi seperti ketela, ubi jalar, tebu dan pisang)
- d. Tanaman yang mempunyai nilai ekonomi tinggi (tembakau). Sebenarnya dengan tanaman tembakau petani akan lebih aktif untuk menyaingi tanah, dan ini akan mempunyai dampak yang positif pada tanaman pokok, namun karena nilai tembakau sangat tinggi, maka seringkali petani mendahulukan tanaman tembakau dibandingkan tanaman kehutanan.

2.3.2 Pengelolaan Hutan Jati Optimal pola Management Regime

Proses pengelolaan hutan jati di Jawa terus berkembang dan semakin kompleks seiring dengan pertambahan jumlah penduduk (Simon 1993, Simon 2001). Oleh karena itu, diperlukan pendekatan yang lebih integratif, khususnya terkait aspek sosial ekonomi. Berbagai upaya dilakukan oleh Perhutani sejak tahun 1970-an untuk melakukan pembangunan hutan menggunakan pendekatan sosio-ekonomi, seperti program

pendekatan kemakmuran pada tahun 1974. Kemudian pada Box 2.2 diuraikan secara sederhana pola kerjasama pada pendekatan kesejahteraan yang dibangun antara pihak Perhutani dan masyarakat.

Kotak 2.2 Program Pendekatan Kesejahteraan Perhutani 1974

Program pendekatan kesejahteraan yang dilakukan oleh Perhutani mempunyai konsep tumpangsari yang lebih integratif dan lengkap. Beberapa pendekatan silvikultur yang dilakukan pada konsep tumpangsari pada program pendekatan kesejahteraan Perhutani adalah sebagai berikut:

- Penambahan jarak tanam tegakan jati dengan tujuan meningkatkan persentase cahaya yang masuk ke bagian tanaman pertanian, sehingga tanaman pertanian diharapkan dapat tumbuh lebih optimal
- Implementasi tumpangsari dalam skema pendekatan kesejahteraan dilakukan saat jati berusia muda, antara 1,5 sampai 2 tahun.
- Pembuatan zona penyangga hutan selebar 50 meter secara horizontal untuk pemenuhan kebutuhan kayu bagi masyarakat sekitar hutan
- Penanaman tanaman obat di antara pepohonan, dan penanaman pakan ternak di pinggiran hutan, selanjutnya pakan ternak yang berasal dari rumput gajah tersebut didistribusikan kepada petani sekitar.

Selain itu, pendekatan kesejahteraan dengan skema tumpangsari juga menggunakan skema hasil hutan non kayu yang bertujuan untuk membuka lapangan pekerjaan dan sumber pendapatan baru bagi petani. Konsep yang diterapkan adalah sebagai berikut:

- Pembangunan fasilitas pemintalan serat sutera, dan membantu petani dalam penanaman tumbuhan murbei, yang berfungsi sebagai bahan pakan ulat sutera
- Pengenalan peternakan lebah yang lebih modern kepada petani sekitar kawasan hutan. Dari skema tersebut hasil hutan madu berpotensi sebagai penambah pemasukan pendapatan petani
- Kebijakan pendistribusian bibit kayu kepada masyarakat untuk meningkatkan cadangan bahan kayu bakar. Nantinya bibit tersebut dapat ditanam di lahan milik masyarakat sendiri.
- Kegiatan selanjutnya yang diterapkan dalam skema pendekatan kemakmuran oleh Perhutani dalam penyediaan air bersih.

Serangkaian program pendekatan kesejahteraan oleh Perhutani tersebut kurang berjalan optimal dikarenakan terbatasnya pendamping lapangan dan anggaran, sehingga program tersebut hanya terlaksana dalam skala yang sangat kecil (Bratamihardja *et al.* 2005).

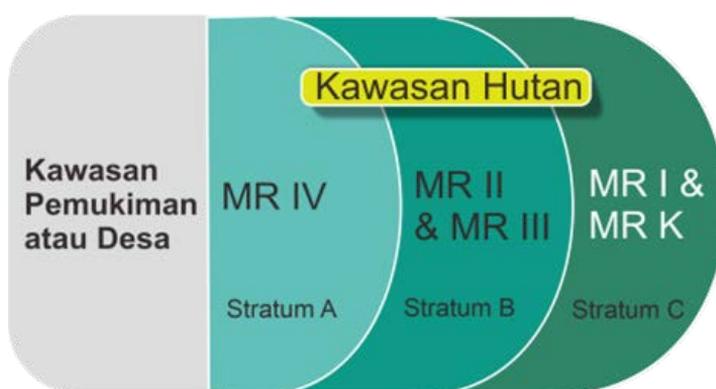
Pada tahun 1982, Perhutani merintis program lainnya yaitu Pembangunan Masyarakat Desa Hutan (PMDH). Program ini merupakan kegiatan yang ditujukan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat desa hutan, lingkungannya serta meningkatkan fungsi-fungsi hutan secara optimal. Namun, program ini belum berjalan secara optimal dikarenakan keterlibatan masyarakat dalam pengambilan keputusan pengelolaan lahan masih sangat terbatas, sehingga implementasi PMDH terkesan sangat *top down* (Simon 1993, Simon 2001). Berbeda dengan skema pengelolaan hutan di lahan milik, di mana para pemiliknya mempunyai keleluasaan penuh dalam pengambilan keputusan pengelolaan lahannya. Beberapa evaluasi dari program-program Perhutani yang telah berjalan mendorong berbagai pihak untuk berkontribusi merumuskan konsep baru yang dapat memenuhi tujuan utama pengelolaan hutan, yaitu peningkatan kesejahteraan masyarakat sekitar hutan dan kelestarian lingkungan.

Sebagai tindak lanjut dari berbagai permasalahan pengelolaan hutan di Jawa oleh Perum Perhutani, sekitar tahun 1988, Universitas Gadjah Mada bekerja sama dengan Perum Perhutani mengembangkan konsep pengelolaan hutan jati optimal (PHJO) pola *management regime* (MR) yang diimplementasikan di KPH Madiun Jawa Timur. Konsep PHJO ini muncul sebagai bentuk koreksi terhadap model pengelolaan hutan monokultur hanya berfokus pada kayu (*timber management*). Menurut Profesor Hasanu Simon sebagai pencetus konsep PHJO/MR, *timber management* belum bisa mengakomodir kebutuhan masyarakat sekitar hutan yang terus meningkat terkait pemenuhan kebutuhan pangan, kayu bakar, kayu perkakas dan pakan ternak.

Dalam konsep PHJO, pembangunan kehutanan tidak dapat berdiri sendiri karena merupakan sub sistem dari sistem pembangunan wilayah (Simon 1993, Simon 2001). Oleh karena itu, pembangunan kehutanan tidak dapat dipisahkan dengan sub sistem sosial, pertanian, peternakan, industri, dan lain sebagainya. Implikasinya pembangunan kehutanan tidak hanya berkaitan dengan aspek teknis kehutanan, tetapi juga aspek sosial ekonomi masyarakat. Perubahan kondisi sosial ekonomi masyarakat di sekitar kawasan hutan yang dipicu oleh pertambahan jumlah penduduk telah berdampak serius terhadap kelestarian hutan. Meningkatnya jumlah penduduk telah menyebabkan perubahan pada: (1) konsumsi pangan meningkat, (2) rata-rata luas kepemilikan lahan pertanian per keluarga petani menurun, (3) jumlah angkatan kerja meningkat, (4) kemiskinan meningkat, (5) jumlah kebutuhan kayu bakar meningkat, (6) jumlah kebutuhan kayu pertukangan meningkat (Simon 1993, Simon 2001). Perubahan kondisi sosial ekonomi masyarakat di sekitar kawasan hutan tersebut telah berdampak pada pengelolaan hutan, yaitu: 1) kualitas hasil tanaman menurun, 2) penggembalaan ternak meningkat, 3) intensitas pencurian kayu meningkat, 4) degradasi hutan meningkat, 5) potensi hutan menurun, 6) etat tebang menurun (Simon 1993, Simon 2001).

Management regime merupakan instrumen pembangunan wilayah melalui pembangunan kehutanan dengan cara meningkatkan produktivitas hutan dalam menghasilkan kayu, pangan, pakan ternak, herbal dan energi terbarukan (Simon 1993, Simon 2001, Wiyono 2012). *Management regime* (MR) merupakan salah satu solusi untuk menjamin kelestarian hutan sekaligus meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Konsep MR ini pernah diujicobakan pada pengelolaan hutan Jati di KPH Madiun dan KPH Surakarta (BKPH Tangen, Sragen) yang merupakan kerjasama antara Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada dengan Perum Perhutani. Pada era otonomi daerah, penerapan MR juga dapat menjadi instrumen pengelolaan hutan kolaboratif (*Collaborative Forest Management*) yang melibatkan Pemerintah Daerah, Perum Perhutani, Kelompok Tani Hutan, NGO, dan Perguruan Tinggi seperti yang pernah dilaksanakan di Kabupaten Ngawi (Yuwono & Wiyono 2008).

Dalam perencanaan MR, kawasan hutan dibagi menjadi beberapa stratum berdasarkan jaraknya dengan pemukiman (desa) dan tingkat tekanan sosial (Gambar 2.5). Pada kawasan hutan yang lokasinya paling dekat dengan desa dan tekanan sosialnya tinggi dikelola secara sangat intensif dengan menerapkan pola MR-IV dan MR-III (Gambar 2.6) atau pola *plong-plongan* (Gambar 2.7). Kawasan hutan dibagi menjadi dua jalur, yaitu jalur pertanian dan jalur kehutanan. Jalur pertanian diperuntukkan bagi kesejahteraan petani untuk ditanami tanaman semusim, buah, herbal dan kayu energi. Penanaman pada jalur pertanian dapat dilakukan sepanjang tahun, tidak terbatas hanya 2 atau 3 tahun. Sementara itu, pada jalur tanaman kehutanan ditanami dengan jenis tanaman pokok, seperti jati, mahoni, sengon, dan lain-lain.



Gambar 2.5 Tipologi kawasan hutan dan penerapan pola MR

Pada kawasan hutan yang berlokasi jauh dari pemukiman dan tekanan sosialnya tidak begitu tinggi dikelola dengan MR-I dan MR-II tanpa *plong-plongan*. Pada MR-I jarak tanam tanaman pokok lebih rapat dibandingkan MR-II. Meskipun tidak ada *plong-plongan* tetapi petani masih dapat menerapkan tumpangsari dengan menanam tanaman pertanian di sela-sela tanaman pokok selama 2 – 3 tahun. Lebih daripada itu, petani juga masih dapat memanfaatkan lahan di bawah tegakan dengan cara menanam tanaman yang tahan naungan.

Secara teknis, pengelolaan PHJO dilakukan dengan pola MR, dan pola MR itu sendiri mengacu dengan sifat fisik wilayah mikro dan pengaruh sosial seperti yang telah diulas sebelumnya. Secara praktis penerapan PHJO-MR mengimplementasikan konsep agroforestri untuk kepentingan masyarakat sekitar hutan. Konsep tersebut mempunyai beberapa kelebihan diantaranya adalah diversifikasi komoditas tanaman atau polikultur, dapat bermanfaat secara ekonomi, dan lingkungan. Pemilihan MR disesuaikan dengan kondisi permasalahan yang ada di lapangan (Simon 1991, Simon 2008) dengan pembagian seperti berikut:

- a. MR Konvensional, ditujukan untuk menjaga kestabilan ekosistem. Lokasinya berada di stratum C yaitu areal yang jaraknya lebih dari 5 km dari pemukiman. Kondisi tanah kurang subur dengan topografi curam
- b. MR I, ditujukan untuk meningkatkan produksi kayu pertukangan. Lokasinya berada di stratum C yaitu areal yang jaraknya lebih dari 5 km dari pemukiman. Kondisi tanah subur dengan topografi ringan (datar-landai)
- c. MR II, ditujukan untuk meningkatkan produktivitas kayu pertukangan, kayu bakar dan pangan. Lokasinya berada di stratum B yaitu areal yang jaraknya sekitar 3-5 km dari pemukiman. Kondisi tanah kurang subur dengan topografi berat dan berbatu
- d. MR III, ditujukan untuk meningkatkan produksi kayu bakar, pangan, dan pakan ternak. Lokasinya berada di stratum B yaitu areal yang jaraknya sekitar 3-5 km dari pemukiman. Kondisi tanah subur dengan topografi ringan tak berbatu
- e. MR IV, ditujukan untuk meningkatkan produktivitas pangan, dan menyediakan lahan pertanian sementara serta memperluas lapangan kerja. Lokasinya berada di stratum A yaitu areal yang dekat dengan pemukiman sampai sejauh 3 km. Kondisi tanah subur dengan topografi ringan tidak banyak batu.

Menurut Simon (2008) aplikasi MR konvensional hingga MR IV berdasarkan pada aspek teknis silvikultur dan pemilihan jenis tanamannya diuraikan ke dalam beberapa poin berikut:

1 MR Konvensional

Pada tahap awal, penanaman jati dilakukan dengan jarak 1 x 3 m, dengan tumpangsari selama 2 tahun. Selain itu terdapat mekanisme penjarangan tegakan yang dilakukan secara konvensional, dan pada tahap akhir dilakukan penebangan jati pada usia 80 tahun, dengan menyisakan 5 pohon tiap hektarnya. Perlakuan tanaman pada skema ini mengikuti pola yang sudah ada atau diimplementasikan oleh Perhutani sebelumnya.

2 MR I

Jarak tanam awal pada pola ini 1 x 3 m, dengan tumpangsari selama 2 tahun. Konsep ini bertujuan untuk meningkatkan produktivitas kayu untuk pertukangan, maka perlakuannya berupa penjarangan keras secara geometrik mulai umur 5 sampai 15 tahun. Kemudian dilakukan pemanenan pendahuluan pertama pada umur 20 tahun, dengan meninggalkan tegakan sebanyak 400 pohon/ha sehingga jarak antar pohon 4 x 6 m. Tindakan selanjutnya yang dapat dilakukan adalah tebang habis pada usia 80 tahun. Sentuhan lain yang dilakukan dalam skema ini adalah penanaman sono (*Dalbergia* spp.), dengan tujuan membentuk hutan campuran yang berpengaruh positif terhadap produktivitas, stabilitas, dan keberlanjutan ekosistem hutan.

3 MR II

Dikarenakan salah satu tujuan skema ini adalah untuk pangan, maka jarak tanam yang diterapkan untuk tegakan jati adalah 1 x 6 m untuk mengoptimalkan tanaman pertanian. Penjarangan dilakukan pada usia 5, 15, dan 40 tahun, dengan intensitas penjarangan sebanyak 50 persen dari total tegakan/ha. Kemudian untuk menjawab kebutuhan kayu pertukangan dan kayu bakar, area sela di antara tegakan bekas penerapan tumpangsari ditanami dengan pohon sela.

Penjarangan pertama dilakukan pada usia 5 tahun, sehingga jarak tanam antar tegakan menjadi 2 x 6 m. Penjarangan kedua dilakukan pada usia 15 tahun hingga jarak tanam menjadi 2 x 12 m. Adanya ruang terbuka tersebut dapat dimanfaatkan untuk penanaman pohon kayu bakar dan tanaman pangan tahan naungan. Pemungutan kayu selanjutnya dilakukan pada usia 40 tahun, sehingga jarak tanam menjadi 4 x 12 m. Setelah pemungutan, kondisi lahan yang terbuka dapat dimanfaatkan lagi untuk menanam tanaman pangan atau kayu bakar. Tahapan akhir pada skema ini adalah pemanenan total pada usia 80 tahun dengan menyisakan 5 tegakan terbaik per ha.

4 MR III

Pada skema ini, jarak tanam awal adalah 2 (1 x 3) m, kemudian pada jarak selanjutnya selebar 12 m. Sehingga secara objektif desain MR ketiga ini mempunyai tujuan pertama menyediakan lahan untuk usaha kayu bakar, tanaman pangan, dan pakan ternak.

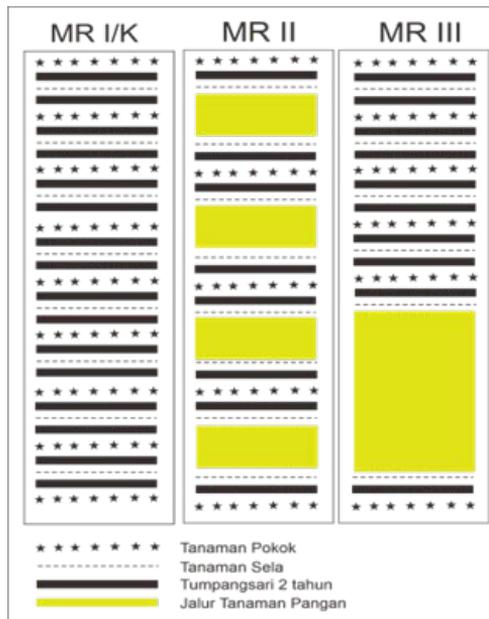
Tanaman tumpangsari dapat dilakukan selama 2 tahun pada area selebar 12 m. Awalnya dapat ditanam tanaman pangan selama 5 tahun, kemudian dapat diperpanjang menjadi 15 tahun dengan tanaman kayu bakar.

Penjarangan dilakukan pada 5, 15, dan 40 tahun dengan intensitas 50%. Tanaman sela dapat dijaga dan dimanfaatkan dengan tetap menjaga tanaman jati. Selain itu, jangka penanaman tanaman pangan lebih panjang, dan petani dapat menanam tanaman pangan yang tahan naungan pada area lain, di luar strip khusus untuk pangan. Contohnya tanaman pangan yang tahan naungan berupa tales, ganyong, garut, gadung, iles-iles, porang dan lain sebagainya. Namun pada kasus lainnya, tanaman pangan dapat diganti dengan pakan ternak, sesuai kebutuhan. Pada tahapan akhir, tanaman jati ditebang habis pada usia 80 tahun dengan menyisakan sekitar 5 pohon per hektar.

Beberapa catatan tambahan pada model MR III ini adalah untuk menjaga kelestarian dengan tujuan monitoring, kontrak lahan dengan petani atau pesanggem diperbarui setiap 2 tahun. Penjarangan kedua pada usia 15 tahun merupakan pemungutan pendahuluan pertama. Pada fase ini ada lahan terbuka dan dapat dilakukan lagi penanaman tanaman pangan, kayu bakar ataupun pakan ternak. Pada usia 40 tahun terjadi pemungutan kedua, sehingga jarak tanam menjadi 4 x 12 m. Penanaman tanaman pangan, kayu bakar, dan pakan ternak dapat dilakukan lagi.

Salah satu penelitian menunjukkan bahwa skema MR ini mampu meningkatkan kesejahteraan masyarakat khususnya pesanggem. Peningkatan pendapatan diperkirakan sebesar 17,5 % atau terbesar kedua setelah usaha ternak petani (Martono 2013). Namun masih ada beberapa tantangan dalam pengelolaannya, salah satunya adalah fenomena petani atau pesanggem yang meninggalkan lahan plong-plongannya atau lahan garapannya. Hal tersebut disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya:

- a. Menurunnya kesuburan tanah pada lokasi garapan, dikarenakan telah tertutupi oleh tajuk pohon utama
- b. Rendahnya kompetensi dan pemahaman pesanggem dalam mengoptimisasi lahan garapannya
- c. Belum adanya kepastian bagi hasil antara pihak pesanggem dan masyarakat
- d. Masih lemahnya kelembagaan masyarakat dari aspek pengelolaan, permodalan dan terutama sumber daya manusianya (Wiyono 2012).



Gambar 2.6 Pola tanam MR K/I, MR II, MR III

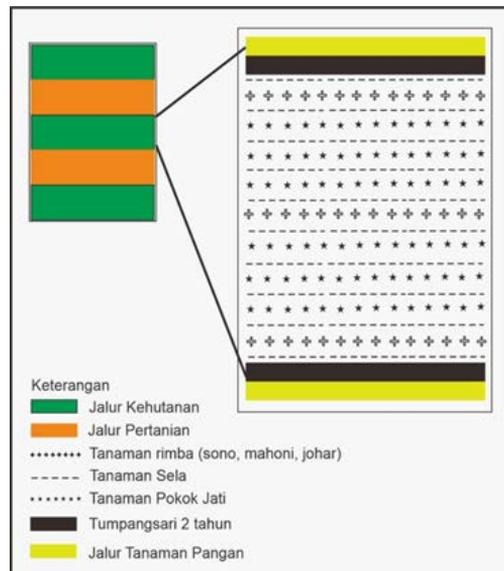


Gambar 2.7 Implementasi pola MR III di KPH Madiun dilihat dari jalur plong-plongan

5 MR IV

Management Regime keempat ini berfokus pada penyediaan lahan untuk tanaman pangan, sehingga pola penanam antara tanaman kehutanan dan pangan mempunyai jarak yang lebar. Tanaman kehutanan ditanam pada lahan selebar 24 m, dan tanaman pangan ditanam pada lahan selebar 26 m dengan pembuatan jalur diusahakan sesuai dengan kontur (Gambar 2.8 dan Gambar 2.9). Pada strip kehutanan yang mempunyai lebar 24 m, ditanam tanaman pokok dengan jarak 1 x 3 m, yang dikombinasikan antara tanaman jati dan rimba campuran (mahoni, sono, johar). Pada strip tersebut juga dilakukan skema tumpangsari selama 2 tahun pada awal pertanaman. Sementara, pada strip tanaman pangan selebar 26 m, dapat ditanam selama 15-20 tahun, kemudian disambung dengan tanaman kayu bakar selama 20-25 tahun.

Perlakuan lainnya yang diterapkan adalah penanaman jenis buah-buahan atau yang dianggap bernilai tinggi pada batas antara strip tanaman kehutanan dan pangan. Selain itu, perlakuan penjarangan tetap dilakukan pada tanaman pokok, pada 5, 10, 15, dan 20 tahun dengan intensitas 50%. Berbeda dengan *management regime* lainnya, penebangan akhir pada skema MR IV dilakukan pada usia 40 tahun.



Gambar 2.8 Skema penanaman pada pola MR-IV



Gambar 2.9 Implementasi pola MR IV di KPH Madiun dilihat dari jalur kehutanan

2.3.3 Pengelolaan Hutan Bersama Masyarakat (PHBM)

Program PHBM diinisiasi oleh Perum Perhutani sejak tahun 2001 melalui keputusan direksi Perum Perhutani No.136/KPTS/DIR/2001. Program ini diilhami dari uji coba penerapan program PHJO/MR di Kabupaten Madiun dan Sragen, serta terbitnya buku Pengelolaan Hutan Bersama Rakyat pada tahun 2001. Selain itu, lahirnya PHBM tidak terlepas dari semangat reformasi pasca tumbangannya rezim orde baru, dan maraknya penjarahan hutan jati di Jawa pada era pasca reformasi sekitar tahun 1998-2000 (Purwanto *et al.* 2003). Proses perumusannya melibatkan berbagai pihak, mulai dari masyarakat, lembaga swadaya masyarakat hingga pemerintah melalui Perum Perhutani (Mayers & Vermeulen 2002). Program tersebut mempunyai tujuan utama meningkatkan kesejahteraan masyarakat sekitar hutan dan menjaga kelestarian hutannya. Realisasi program PHBM dilaksanakan dengan baik di daerah-daerah, khususnya melalui program rehabilitasi hutan (Nuryaman 2002).

Program PHBM diterapkan pada pengelolaan hutan produksi dan hutan lindung yang dikelola oleh Perum Perhutani. Masyarakat di sekitar hutan yang akan bekerjasama dengan Perum Perhutani dipersyaratkan membentuk Lembaga Masyarakat Desa Hutan (LMDH). Keanggotaan LMDH minimal terdiri dari 20 orang. LMDH mengelola hutan di wilayah *wengkon* desa atau hutan pangkuan desa. Masing-masing petani hutan

(pesangem) mengelola lahan tumpangsari sekitar sekitar 0,3 ha. Perum Perhutani menentukan jenis spesies yang ditanam dan jarak tanam tanaman pertanian. Pada beberapa lokasi. Perum Perhutani memberikan bantuan berupa bibit tanaman pertanian, peralatan dan pupuk kepada LMDH. Pengelolaan tumpangsari oleh anggota LMDH dapat dilakukan sekitar 5-8 tahun.

Pada program PHBM, hasil tanaman tumpangsari 100% menjadi hak LMDH. Selain itu, LMDH pada kawasan hutan produksi berhak mendapatkan bagi hasil kayu sebesar maksimal 25% sebagaimana diatur pada SK Direksi Perhutani Nomor 001/KPTS/DIR/2002 tentang Pedoman Berbagi Hasil Hutan Kayu. Bagi hasil kayu tersebut diterapkan pada hasil kayu penjarangan dan tebangan akhir. Sementara itu, untuk penerapan program PHBM pada kawasan hutan lindung, LMDH berhak mendapatkan bagi hasil hutan non kayu (getah, minyak atsiri) sebesar 10% dari hasil penjualan produk sebagaimana diatur dalam Keputusan Direksi Perhutani Nomor 002/KPTS/DIR/2002 tentang Pedoman Berbagi Hasil Hutan Kayu.

Salah satu contoh kasus implementasi penerapan program PHBM dilakukan di Desa Rakitan Kabupaten Rembang. Masyarakat di wilayah tersebut merasa cukup terbantu dengan adanya program PHBM tersebut. Sistem agroforestri yang diterapkan cukup menarik, di mana masyarakat menanam tanaman untuk menjaga atau mengkonservasi tanah di sana, karena lokasi desa yang berada di area kaki Gunung Lasem. Tanaman yang dikembangkan oleh masyarakat adalah kelapa, durian, petai, melinjo, kemiri, merica, jati, dan di bawah naungan ditanam jahe dan kunir (Djajanti 2006). Pembagian hasil ataupun perjanjian secara detail antara masyarakat dengan Perhutani disajikan dalam Box 2.3.

Kotak 2.3 Perjanjian antara Perhutani melalui KPH Kebonharjo dan LMDH Sido Mulyo Desa Rakitan, Kabupaten Rembang (Djajanti 2006)

Pihak LMDH bersedia untuk:

- Membuat aktivitas perencanaan, *monitoring* dan evaluasi bersama dengan Perhutani dan pihak lainnya
- Menyediakan sumber daya manusia untuk kegiatan rehabilitasi, dalam konteks penanaman dan pemeliharaan
- Bersedia secara aktif menjaga dan melindungi kawasan hutan di sekitar desa bersama dengan KPH Kebonjero
- Mengelola lahan dalam satu daur hidup pohon atau sekitar 35-40 tahun

- ✿ Menanam dan mengembangkan pohon jati, mahoni, *Dalbergia*, dan kepoh, selain itu juga bersedia mengembangkan produk galanga, jahe dan kunir pada 5 tahun pertama, serta tanaman - tanaman buah.
- ✿ Menerima bagi hasil 100% untuk tanaman pertanian, dan 70% untuk hortikultura.

Pihak Perhutani Melalui KPH Kebonrejo bersedia untuk:

- ✿ Menjadi fasilitator
- ✿ Meningkatkan peluang lapangan pekerjaan bagi masyarakat sekitar dalam berbagai kegiatan kehutanan sosial
- ✿ Menerima dukungan dalam menjaga kelestarian hutan
- ✿ Meningkatkan perekonomian masyarakat sekitar, memberikan edukasi terkait teknis penanaman hingga evaluasi, serta peningkatan kapasitas petani.

Setelah 6 tahun program PHBM dilaksanakan, ditemukan beberapa kendala dan permasalahan. Oleh karena itu, Perum Perhutani meluncurkan program Pengelolaan Hutan Bersama Masyarakat Plus (PHBM Plus) sebagaimana diatur dalam Keputusan Direksi Perum Perhutani No 268/KPTS/DIR/2007. Tujuan program PHBM Plus sebagai berikut:

- 1 Perencanaan dan pelaksanaan kegiatan lebih fleksibel
- 2 Meningkatkan tanggungjawab Perum Perhutani, masyarakat desa hutan dan pihak yang berkepentingan terhadap keberlanjutan fungsi dan manfaat sumberdaya hutan
- 3 Meningkatkan peran Perum Perhutani, peran dan akses masyarakat desa hutan serta pihak yang berkepentingan terhadap pengelolaan sumberdaya hutan
- 4 Menyelaraskan kegiatan pengelolaan sumberdaya hutan sesuai dengan kegiatan pembangunan wilayah, kondisi dan dinamika sosial masyarakat desa hutan
- 5 Meningkatkan sinergitas dengan Pemerintah Daerah dan *stakeholder*
- 6 Meningkatkan usaha-usaha produktif menuju masyarakat mandiri hutan lestari
- 7 Mendukung peningkatan IPM dengan 3 (tiga) indikator: tingkat daya beli, tingkat pendidikan, dan tingkat kesehatan.

Terdapat berbagai kajian dampak positif dan negatif terkait pelaksanaan program PHBM. Dampak positifnya adalah terdapat manfaat yang cukup besar dirasakan oleh masyarakat, seperti peningkatan pendapatan melalui skema tumpangsari (Cendrasari & Subowo 2016). Namun demikian, program PHBM menghadapi tantangan pengelolaan aspek sosial, aspek ekonomi dan ekologi (Pratama 2019). Selain itu peningkatan kesejahteraan masyarakat dari program PHBM juga dirasa belum maksimal (Maryudi *et al.* 2012). Melihat kelemahan implementasi program PHBM tersebut, para pakar dari Fakultas Kehutanan dan Pertanian Universitas Gadjah Mada berinisiasi merumuskan konsep *Integrated Forest Farming System* (IFFS).

2.3.4 Integrated Forest Farming System (IFFS)

IFFS bertujuan untuk mengoptimalkan pengelolaan agroforestri di dalam kawasan hutan. Program IFFS pertama kali diujicobakan di KPH Randublatung. Secara teknis IFFS diterapkan dengan memodifikasi jarak tanam Jati Plus Perhutani (JPP) yang dikombinasikan dengan tanaman pertanian produktif untuk mendukung ketahanan pangan. Beberapa kombinasi jarak tanam yang dilakukan adalah 6 x 2 m, 8 x 2 m, dan 10 x 2 m. Pengaturan jarak tanam ini merupakan rekayasa silvikultur yang harapannya dapat mengoptimalkan hasil tanaman kayu, dengan hasil peningkatan diameter batang setelah dilakukan modifikasi jarak tanam (Purwanto 2003). Hal tersebut juga menjawab salah satu tantangan pengelolaan agroforestri bersama masyarakat berupa terbatasnya pengetahuan tentang silvikultur (Roshetko 2013).

Selain potensi peningkatan produktivitas tanaman pokok jati, skema IFFS juga berupaya mendorong optimalisasi produktivitas tanaman tumpangsari atau pertanian di bawahnya. Dengan intervensi jarak tanam, harapannya produktivitas jagung sebagai tanaman tumpangsari meningkat. Jarak tanam akan berkaitan dengan kecepatan naungan yang dihasilkan. Naungan yang terlalu rapat, dapat mengurangi atau bahkan menghambat pertumbuhan dari jagung (Kusumasari *et al.* 2013). Contoh aplikasi program IFFS dapat dilihat pada Gambar 2.10 dan Gambar 2.11. Pada gambar tersebut terlihat kombinasi antara tanaman jati plus Perhutani dengan tanaman jagung unggul berjarak 3 x 3 m. Lokasi dari Demplot IIFS tersebut berada pada petak 18A Resort Pemangkuan Hutan (RPH) Ngliron, Kesatuan Pemangkuan Hutan (BPKH) Ngliron, KPH Randublatung, Perum Perhutani Divisi Regional Jawa Tengah (PPID KLHK 2015). Tanaman jati unggul pada pola IFFS tersebut dapat dipanen dalam jangka waktu 20 tahun.

Optimalisasi penggunaan lahan dilakukan melalui pemilihan jenis tanaman produktif, pengaturan pola tanam, dan penyesuaian waktu penanaman. Menurut Gusti (2015) pengaturan IFFS dapat dilakukan dengan skema sebagai berikut:

- 1 Pada tahun pertama hingga ke-3, di antara pohon jati dapat ditanam dengan komoditas jagung dan padi
- 2 Pada tahun ke-4 hingga ke-6, ketika tajuk tegakan jati sudah mulai rapat, komoditas tanaman bawah tegakan dapat diganti dengan tanaman jahe dan garut
- 3 Pada tahun ke-7 hingga ke-10 dapat ditanami dengan tanaman garut, porang, dan gembili
- 4 Pada tahun ke-15 sampai ke-20 tahun, tanaman bawah tegakan yang dapat dimanfaatkan adalah tanaman kapulaga.
- 5 Melalui pola kombinasi tanaman produktif di atas maka petani akan mendapatkan penghasilan secara berkelanjutan, disamping menunggu pohon jati untuk siap dipanen atau ditebang.



Gambar 2.10 Implementasi program IFFS di Kabupaten Blora (Foto: Gusti 2015)



Gambar 2.11 Panen jagung dai program IFFS disaksikan oleh Presiden Joko Widodo dan Menteri LHK

Sumber: Gusti 2015

Program IFFS terbukti memberikan hasil yang memuaskan, di mana tegakan jati dan jagung dapat tumbuh optimal. Hal ini terjadi, tidak terlepas adanya sentuhan teknologi pemuliaan pohon dan pertanian. Ke depan, pola agroforestri perlu dikembangkan ke arah yang integratif antara tanaman kehutanan dan pertanian seperti yang dikembangkan oleh IFFS (Budiadi *et al.* 2021). Konsep IFFS menurut Presiden Jokowi perlu dikembangkan diperluas, karena potensi manfaat yang ada cukup besar, khususnya bagi kesejahteraan masyarakat (Gusti 2015). Walau belum masuk menjadi satu instrumen kebijakan, harapannya konsep dan skema ini dapat menginspirasi pengelolaan kawasan hutan negara melalui program perhutanan sosial.

2.3.5 Perhutanan Sosial Era Baru

Program perhutanan sosial di Jawa oleh Perum Perhutani telah dilaksanakan sejak tahun 1970-an. Pada tahun 1972 Perum Perhutani meluncurkan program Prosperity Approach yang bertujuan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat di sekitar kawasan hutan. Pada tahun 1982 Perum Perhutani meluncurkan program Pembangunan Masyarakat Desa Hutan (PMDH) untuk meningkatkan manfaat sosial ekonomi dari hutan bagi masyarakat desa hutan. Program PMDH ini kemudian diperbarui dengan program Perhutanan Sosial pada tahun 1986. Pada tahun 1995 Perum Perhutani meluncurkan program PMDHT untuk mendukung program IDT (Inpres Desa Tertinggal). Pada era reformasi Perum Perhutani meluncurkan program baru yang diberi nama Pengelolaan Hutan Bersama Masyarakat (PHBM) di tahun 2001 (Box. 2.4.)

Menurut Sanudin & Awang (2019) program perhutanan sosial di Jawa dapat dikelompokkan menjadi tiga periode, yaitu: 1) Perhutanan sosial generasi pertama (1972-2001) yang ditandai dengan implementasi program *prosperity approach*, PMDH,

perhutanan sosial, PMDHT; 2) Perhutanan sosial generasi kedua (2001-2016) yang ditandai dengan implementasi program PHBM; 3) Perhutanan sosial generasi ketiga (mulai 2016) ditandai dengan adanya target luasan program perhutanan sosial seluas 12,7 juta ha oleh pemerintahan Presiden Joko Widodo. Pada perhutanan sosial era baru ini juga ditandai dengan terbitnya Peraturan Menteri LHK Nomor P.83 Tahun 2016 tentang Perhutanan Sosial. Menurut peraturan tersebut perhutanan sosial dilakukan melalui lima skema yaitu hutan adat (HA), hutan desa (HD), hutan kemasyarakatan (HKm), hutan tanaman rakyat (HTR), dan kemitraan kehutanan (KK), lihat Tabel 2.2.

Tabel 2.1 Program dan kebijakan hutan rakyat di Pulau Jawa (Mauludi 2014, dimodifikasi)

Tahun	Program
1972-1982	<p><i>Prosperity Approach Program</i> meliputi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pengembangan ternak dan inmas tumpangsari - Pemanfaatan lahan hutan di dataran tinggi Malang-Magelang (MAMA) - Kerjasama antara Mantri dan Lurah (MALU) dalam pemanfaatan lahan hutan untuk tumpangsari atau agroforestri selama 2-5 tahun.
1982-1986	Program Pembangunan Masyarakat Desa Hutan (PMDH), mengintegrasikan pembangunan kehutanan dengan pembangunan desa untuk meningkatkan manfaat sosial ekonomi, dan lingkungan dari hutan.
1986-1995	Program Perhutanan Sosial yaitu pembaharuan program PMDH melalui kegiatan penyuluhan, penyiapan organisasi petani, pengembangan peternakan, lebah madu, penanaman buah-buahan, rumput gajah, kayu bakar dan pelebaran jarak tanam.
1995-2001	Program Pembangunan Masyarakat Desa Hutan Terpadu (PMDHT) yaitu memadukan program pembangunan kehutanan dengan desa tertinggal di sekitar kawasan hutan.
2001-2015	Program Pengelolaan Hutan Bersama Masyarakat (PHBM) dicirikan dengan pembentukan Lembaga Masyarakat Desa Hutan (LMDH) yang bekerja sama dengan Perum Perhutani dalam pengelolaan hutan yang masuk wilayah <i>wengkon</i> desa dan LMDH mendapatkan bagi hasil kayu sebesar 25%.
Sejak 2016	<p>Berlakunya Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 83 tahun 2016 dan nomor 39 tahun 2017, maka di areal kerja Perum Perhutani berlaku dua skema perhutanan sosial yaitu:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Program Izin Pemanfaatan Hutan Perhutanan Sosial (IPHPS) di wilayah kerja Perum Perhutani - Pengakuan dan Perlindungan Kemitraan Kehutanan (Kulin KK) sebagai kelanjutan kerjasama PHBM.

Sumber: Sanudin & Awang 2019.

Tabel 2.2 Karakteristik skema program perhutanan sosial

Aspek	HD	HKm	HTR	HA	KK
Definisi	Hutan Desa (HD) adalah kawasan hutan yang belum dibebani izin, yang dikelola oleh desa dan dimanfaatkan untuk kesejahteraan desa	Hutan Kemasyarakatan (HKm) adalah Kawasan hutan yang pemanfaatan utamanya ditujukan untuk memberdayakan masyarakat	Hutan Tanaman Rakyat (HTR) adalah hutan tanaman pada hutan produksi yang dibangun oleh kelompok masyarakat untuk meningkatkan potensi dan kualitas hutan produksi dengan menerapkan silvikultur dalam rangka menjamin kelestarian sumber daya hutan.	Hutan Adat (HA) adalah hutan yang berada di dalam wilayah masyarakat hukum adat.	Kemitraan Kehutanan (KK) adalah kerja sama antara pemegang perizinan berusaha dengan mitra/ masyarakat dalam memanfaatkan hutan pada kawasan hutan lindung atau kawasan hutan produksi. Kemitraan Konservasi (KK) adalah Kerjasama antara kepala unit pengelola kawasan atau pemegang izin berusaha pada kawasan konservasi dengan mitra/ masyarakat setempat
Lokasi hutan	Hutan Lindung, Hutan Produksi	Hutan Lindung, Hutan Produksi	Hutan Produksi	Hutan Adat yang berasal dari hutan negara ataupun bukan hutan negara	Hutan Lindung, Hutan Produksi, Hutan Konservasi

Aspek	HD	HKm	HTR	HA	KK
Pengelolaan hutan	Lembaga Desa	Perseorangan, Kelompok tani hutan, Koperasi	Kelompok tani hutan, Gabungan Kelompok Tani Hutan, Koperasi Tani Hutan, Kelompok Usaha Perhutanan Sosial, Profesional Kehutanan	Masyarakat Hukum Adat (MHA). Pengukuhan MHA ditetapkan oleh Peraturan Daerah.	Kelompok Tani Hutan, Gabungan Kelompok Tani Hutan, bersama pemegang perizinan berusaha atau pengelola hutan atau pengelolaan kawasan konservasi
Lokasi hutan	Hutan Lindung, Hutan Produksi	Hutan Lindung, Hutan Produksi	Hutan Produksi	Hutan Adat yang berasal dari hutan negara ataupun bukan hutan negara	Hutan Lindung, Hutan Produksi, Hutan Konservasi
Pengelola hutan	Lembaga Desa	Perseorangan, Kelompok tani hutan, Koperasi	Kelompok tani hutan, Gabungan Kelompok Tani Hutan, Koperasi Tani Hutan, Kelompok Usaha Perhutanan Sosial, Profesional Kehutanan	Masyarakat Hukum Adat (MHA). Pengukuhan MHA ditetapkan oleh Peraturan Daerah.	Kelompok Tani Hutan, Gabungan Kelompok Tani Hutan, bersama pemegang perizinan berusaha atau pengelola hutan atau pengelolaan kawasan konservasi
Jangka waktu persetujuan	35 tahun	35 tahun	35 tahun	Selama kelebangaan MHA masih ada	Disesuaikan dengan masa berlaku perizinan berusaha

Keterangan: HKm: Hutan Kemasyarakatan; HD: Hutan Desa; HTR: Hutan Tanaman Rakyat; KK: Kemitraan Kehutanan; HA: Hutan Adat Sumber: Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan nomor 9 tahun 2021 tentang Pengelolaan Perhutanan Sosial



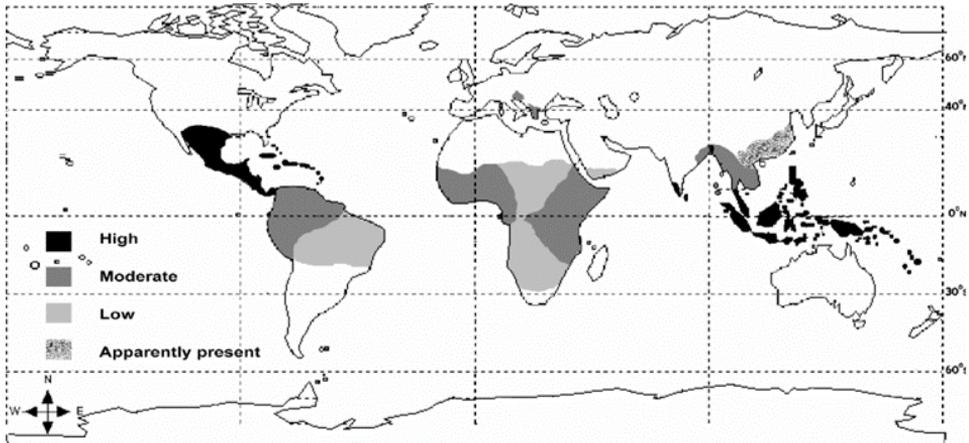
3.1 Sejarah Pekarangan, Agroforestri Tertua Pulau Jawa

Salah satu hutan rakyat tertua di Pulau Jawa adalah pekarangan, yang sekaligus merupakan contoh agroforestri kompleks di Pulau Jawa. Pekarangan didefinisikan sebagai kebun di sekitar tempat tinggal (Michon & Foresta 1993, Soemarwoto 1987). Pekarangan sudah dikenal sejak 3000 sebelum masehi sesuai (Soemarwoto 1987, Wiersum 2006) yang telah berevolusi selama berabad-abad mulai dari budaya hingga transformasi biologis yang merepresentasikan kesesuaian dengan kearifan dan budaya petani dengan lingkungan sekitar (Wiersum 2006).

Salah satu interpretasi namun bukan pemaknaan secara harfiah, pekarangan mempunyai makna *pepek ing karang* (Bahasa Jawa) atau perencanaan lengkap di mana kombinasi jenis dan perawatan menjadi tanggung jawab keluarga (Soemarwoto & Conway 1992).

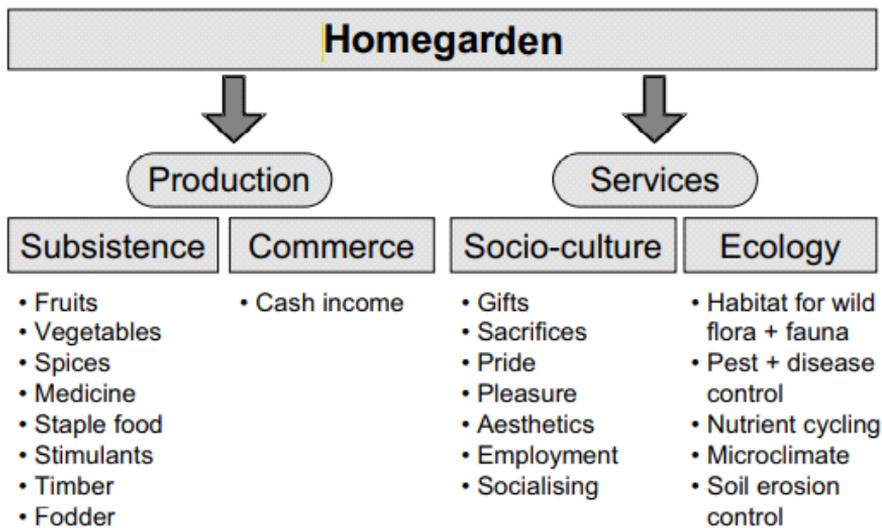
Banyak orang beranggapan bahwa pekarangan bertujuan untuk membuat struktur menyerupai hutan. Pernyataan tersebut cukup kontroversial, mengingat kondisi pekarangan di Jawa memiliki struktur penyusun yang disengaja oleh pemilik rumah, seringkali diarahkan untuk tujuan tertentu, sementara hutan tidak memperhatikan pertimbangan aspek-aspek lain termasuk aspek kebudayaan masyarakat. Alasan ini diperkuat bahwa di Pulau Jawa hutan dikorelasikan dengan tempat berbahaya karena terdapat binatang buas dan sebagai tempat keramat dan angker, sehingga tidak masuk akal apabila pengelolaan pekarangan di Pulau Jawa diarahkan untuk membangun hutan (Soemarwoto 1987, Soemarwoto & Conway 1992).

Pekarangan termasuk dalam kombinasi agroforestri permanen atau permanent combination yang mengkombinasikan aspek kehutanan, peternakan, dan pertanian dalam periode selama lahan digunakan secara berkesinambungan (*coincident*) (Sardjono *et al.* 2003). Hasil panen dari pekarangan lebih stabil dari waktu ke waktu, lebih tahan terhadap hama dan penyakit, serta minim efek erosi (Soemarwoto & Conway 1992). Pekarangan atau homegarden dapat dijumpai di berbagai wilayah di dunia (Gambar 3.1), termasuk di Indonesia yang dijumpai di seluruh provinsi di tanah air (Nair & Kumar 2006). Namun demikian, lebih dari 60% dari total penduduk Indonesia tinggal di Pulau Jawa, sementara luas Pulau Jawa hanya 7% dari luas Indonesia, hal tersebut mendorong perubahan penggunaan lahan dan tutupan lahan di Pulau Jawa secara cepat (Arifin & Nakagoshi 2011, Soedomo 2014).



Gambar 3.1 Distribusi pekarangan secara global, menunjukkan hampir seluruh wilayah di Indonesia dapat dijumpai sistem pekarangan (Nair & Kumar 2006)

Karakteristik pekarangan yaitu lahan berlokasi di sekeliling rumah dengan batas biofisik yang jelas, sebagai tempat bercocok tanam untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari (de Foresta et al. 2000, Soemarwoto & Conway 1992). Selain itu, diversitas yang tinggi merupakan salah satu penciri pekarangan. Misalnya di Bogor, Jawa Barat, pada pekarangan seluas 400 m² dapat ditemukan 50 jenis tanaman. Karakteristik lainnya adalah pengelolaan yang disengaja atau penataan secara buatan dan intensif. Sebagaimana disebutkan de Foresta et al. (2000) intervensi manusia secara terus-menerus menjadikan sistem pekarangan termasuk sistem buatan sejati. Berdasarkan Kehlenbeck et al. (2007) fungsi pekarangan dibagi menjadi: 1) fungsi produksi (meliputi pemenuhan subsisten dan komersial) dan 2) fungsi jasa (meliputi jasa aspek sosial budaya dan ekologi) (Gambar 3.2). Sistem agroforestri pekarangan sangat dinamis menyesuaikan preferensi dari pemilik rumah serta kondisi sosial ekonomi masyarakat sekitar. Misalnya perubahan struktural pekarangan dari daerah pedesaan menuju daerah perkotaan, ataupun perubahan fungsi dari pekarangan untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari menjadi pekarangan berorientasi bisnis (Prihatini et al. 2018, Wiersum 2006).



Gambar 3.2 Fungsi utama pekarangan yaitu berbasis produksi dan jasa (Kehlenbeck et al. 2007)

3.2 Dinamika Pengelolaan Pekarangan

Struktur pekarangan mengalami perubahan dari pedesaan, pinggir kota dan perkotaan (Arifin & Nakagoshi 2011, Poot et al. 2015). Pekarangan pedesaan dapat membentuk agroforestri kompleks dengan susunan berupa pohon, perdu, semak, liana, dengan susunan tajuk lengkap (*upper, middle hingga lower storey*) dan biodiversitas yang tinggi, serta pekarangan yang relatif luas (Hakim et al. 2018), pekarangan juga sering digunakan sebagai tempat penyelenggaraan agenda sosial seperti hajatan, berkumpul keluarga, lokasi bermain anak - anak.

Luasan pekarangan pedesaan di Pulau Jawa dapat menyempit akibat diwariskan dari orangtua ke anak, dalam satu bidang pekarangan bisa dibagi menjadi kepemilikan orang tua dan kepemilikan anak (Budiadi 2021, *unpublished data*). Beberapa spesies yang ditanam di pekarangan juga memiliki aspek kebudayaan (Hakim et al. 2018), tergantung pada tradisi yang berkembang pada masing-masing lokasi. Misalnya budaya menanam tanaman herbal untuk menyembuhkan penyakit ringan seperti batuk, pilek, dan demam atau tanaman TOGA (tanaman obat keluarga), juga sayuran ataupun tanaman penghasil pati untuk pemenuhan kebutuhan sehari-hari tanpa harus membeli ke pasar (warung hidup). Pada pekarangan di pedesaan sering dijumpai kandang ternak seperti kandang

sapi, kambing, ayam, serta kolam budidaya ikan air tawar. Keberagaman fungsi tersebut menjadikan masyarakat pedesaan sangat bergantung pada pekarangan baik sebagai sumber pangan, obat, ataupun sumber pendapatan tambahan.

Kompleksitas pekarangan pedesaan ditandai dengan keberagaman komposisi jenis ataupun keberagaman fungsi tanamannya. Beberapa tipe pekarangan pedesaan di Pulau Jawa seperti yang disebutkan Yamamoto *et al.* (1991) yaitu: (1) tipe 1 yang terdiri dari berbagai macam pohon ditanam dalam pola campuran di pekarangan (seluruh tanaman ditanam tak teratur), (2) tipe 2 terdiri dari beberapa jenis sayuran ditanam di beberapa lokasi di pekarangan, sementara pohon-pohon ditanam dengan pola campuran di lokasi yang lain (atau dapat juga disebut dengan tipe *blocking*), dan (3) tipe 3 berupa pohon buah atau sayuran yang dijumpai dalam jumlah terbatas.

Ada juga karakteristik pola tanaman berdasarkan spesies yang umum dijumpai di pekarangan pedesaan yaitu: (1) pohon tinggi seperti kelapa, nangka dan lain sebagainya ditanam di bagian luar pekarangan (Gambar 3.3), (2) tanaman obat dan tanaman hias berbentuk perdu digunakan sebagai pagar, (3) tanaman penghasil pati seperti singkong, ubi jalar ditanam di area khusus untuk mendapatkan cahaya matahari, sementara talas, ganyong ditanam di bawah pohon buah atau pisang sehingga menjadi lapisan tajuk paling rendah dan (4) tidak dijumpai tanaman atau hanya tanaman rendah di sekitar jalan utama menuju pintu rumah (Yamamoto *et al.* 1991)



Gambar 3.3 Pekarangan pedesaan dengan pepohonan sebagai pembatas pekarangan dan pekarangan memiliki areal luas yang memungkinkan untuk kegiatan bercocok tanam

Kebergantungan pada pekarangan semakin berkurang di perkotaan sebagai dampak kemudahan akses untuk membeli sayuran, bahan makanan pokok, dan obat-obatan di toko ataupun swalayan terdekat. Diketahui bahwa pendapatan masyarakat perkotaan umumnya dari aktivitas pabrik dan perdagangan, sehingga tidak lagi bergantung pada hasil pekarangan (Wiersum, 2006). Pekarangan perkotaan bercirikan lahan terbatas, dapat pula dijumpai rumah tanpa pekarangan hingga muncul model-model modifikasi seperti vertikal garden ataupun tanaman di gang kompleks perumahan (Irwan & Sarwadi 2017).

Secara umum pola perubahan pekarangan dari pedesaan, pinggiran kota dan perkotaan yaitu: (1) jumlah jenis non- tanaman hias di daerah pedesaan lebih tinggi daripada di daerah perkotaan, sementara jenis tanaman hias meningkat di daerah perkotaan dengan perbandingan 70% di pekarangan perkotaan dan 40% di pekarangan pedesaan (Gambar 3.4) dan (2) luasan pekarangan juga menurun secara kontinyu dari pedesaan ke perkotaan (Arifin & Nakagoshi 2011) hingga hilangnya lahan pekarangan (Ali *et al.* 2020). Terkait kontribusi pekarangan terhadap pendapatan keluarga, pendapatan hasil pekarangan di pinggiran kota lebih besar (daripada pekarangan perkotaan) karena areal pekarangan yang lebih luas (Irham *et al.* 2021).



Gambar 3.4 (a) Pekarangan pedesaan (Hakim *et al.* 2018) dan (b) pekarangan perkotaan

Pemilik rumah adalah aktor kunci pada pemanfaatan dan pengelolaan pekarangan, sehingga beragam atau tidak, lestari atau tidak akan bergantung pada preferensi pemilik pekarangan. Namun demikian, ada faktor eksternal yang mempengaruhi dinamika pekarangan, seperti pembukaan akses pasar yang dapat mendorong peningkatan keberagaman spesies di pekarangan, contohnya pembukaan akses pasar komoditas obat-obatan di Desa Wuasa, dapat meningkatkan jenis tanaman obat dari 3 menjadi 5 jenis tanaman per pekarangan. Sebaliknya, skema komersialisasi pekarangan untuk menghasilkan cash crop akan menurunkan keragaman di pekarangan secara drastis (Kehlenbeck *et al.* 2007), sehingga muncul pekarangan-pekarangan yang mengarah ke komposisi monokultur.

Dinamika perubahan pekarangan merupakan salah satu respon kurangnya ketersediaan lahan dan tekanan populasi penduduk, baik akibat urbanisasi maupun peningkatan jumlah penduduk desa (Affandi 2002). Tren yang muncul yaitu penambahan luas pemukiman seiring penambahan populasi, penambahan luasan pemukiman ke area baru akibat perubahan sistem pertanian (perladangan berpindah ke pertanian permanen), penambahan luasan pemukiman akibat migrasi. Selain itu, terdapat perubahan struktur dan komposisi pekarangan, yang mengubah strategi pemenuhan kebutuhan keluarga atau menjadi praktik agronomi baru (Wiersum 2006) atau lebih berorientasi komersial (Prihatini et al. 2018, Wiersum 2006).

Pengenalan tanaman komersial ke pekarangan berpotensi mengubah struktural dan fungsional pekarangan, dengan ciri pekarangan komersial yang hanya terdiri dari beberapa spesies atau cenderung mengarah ke pola monokultur, jika dilihat dari kompleksitas strukturkanopi bawah (Abdoellah et al. 2006). Hal ini menstimulasi pembangunan pekarangan tematik seperti pekarangan khusus tanaman hias di Desa Kependukuh, Banyuwangi untuk mendukung potensi ekowisata (Sihombing et al. 2015), pekarangan dominasi sayuran di DAS Citarum (Abdoellah et al. 2006) dan pekarangan kopi di Garut, Jawa Barat (Campera et al. 2021).

Hal menarik lainnya di daerah tropis seperti Indonesia, konversi hutan menjadi lahan pertanian terjadi secara besar-besaran, misalnya karena batas hutan yang mudah untuk digeser penggunaan lahannya. Sementara pekarangan dan jenis hutan rakyat lainnya seperti kebun campur dapat menjadi agricultural frontier sebagai alternatif penggunaan lahan yang berkelanjutan (Kehlenbeck et al. 2007). Salah satu hal yang mendorong kelestarian agroekosistem lestari pekarangan dan hutan rakyat adalah tingginya rasa kepemilikan (*sense of belonging*) terhadap lahan. Seperti disebutkan oleh Pretty (2002), perasaan kepemilikan terhadap sesuatu yang menjadikan kebergantungan pada penghidupan maka akan menimbulkan rasa peduli kemudian akan mengapresiasi dan menjaga.

3.3 Hutan Rakyat sebagai Upaya Percepatan Rehabilitasi Lahan

Pengelolaan hutan rakyat secara komersial telah dimulai semenjak beberapa ratus tahun yang silam. Hutan-hutan (atau tepatnya, kebun-kebun rakyat menyerupai hutan) ini menghasilkan aneka komoditas perdagangan dengan nilai yang beraneka ragam, terutama hasil-hasil hutan non-kayu (HHNK). Berbagai macam jenis getah dan resin, buah-buahan, kulit kayu dan lain-lain. Bahkan kemungkinan aneka rempah-rempah yang menarik kedatangan bangsa-bangsa Eropa ke Indonesia, sebagian besarnya dihasilkan oleh hutan-hutan rakyat ini.

Belakangan ini hutan-hutan rakyat juga dikenal sebagai penghasil kayu yang handal. Sebetulnya, semua jenis hutan rakyat juga menghasilkan kayu, akan tetapi pada masa lalu perdagangan kayu ini 'terlarang' bagi rakyat. Kayu mulai menjadi komoditas diperkirakan semenjak zaman VOC, yakni pada saat kayu-kayu jati dari Jawa diperlukan untuk membangun kapal-kapal samudera dan benteng-benteng bagi kepentingan perang dan perdagangan. Pada saat itu kayu jati dikuasai dan dimonopoli oleh VOC dan raja-raja Jawa. Rakyat terlarang untuk memperdagangkannya, meski tenaganya diperas untuk menebang dan mengangkut kayu-kayu ini untuk keperluan raja dan VOC.

Monopoli kayu oleh penguasa ini dilanjutkan hingga pada masa kemerdekaan. Di Jawa, hingga saat ini petani masih diharuskan memiliki semacam surat pas, surat izin menebang kayu dan surat izin mengangkut kayu; terutama jika kayu yang ditebang atau diangkut adalah jenis yang juga ditanam oleh Perum Perhutani, misalnya kayu jati, mahoni, sonokeling, pinus dan beberapa jenis lainnya. Di luar Jawa, hak untuk memperdagangkan kayu sampai beberapa tahun yang lalu masih terbatas dimiliki oleh Hak Pengusahaan Hutan (HPH), sebagai perpanjangan tangan negara.

Pengelolaan hutan negara yang berbentuk hamparan luas sudah banyak dikembangkan, sementara hutan rakyat dengan ciri pengelolaan pada lahan sempit dan terfragmentasi masih memerlukan pengelolaan khusus (Hardjanto 2017). Keterkaitan hutan negara dan hutan rakyat adalah adanya jenis tanaman di hutan negara yang dijumpai juga di hutan rakyat seperti dijelaskan sebelumnya, sehingga keberadaan hutan negara secara langsung atau tidak langsung mempengaruhi masyarakat di sekitar hutan (Awang et al. 2002) dalam memilih jenis tanaman di hutan rakyat.

Berdasarkan data BPKH XI (2009) yang dilaporkan dalam Soraya (2017) diketahui bahwa hingga tahun 2009 hutan rakyat di Pulau Jawa memiliki potensi 29 m³ ha⁻¹ atau hamparan dengan volume lebih dari 75 juta m³ pada luasan 2,5 juta ha. Hutan rakyat di Jawa umumnya didominasi jenis tanaman daur pendek/fast growing antara lain sengon, mahoni, jati, gmelina, suren dan lain-lain. Hutan rakyat komoditas jati di Yogyakarta dan

Jawa Timur merupakan produk dari tradisi turun temurun, yang mayoritas dilakukan masyarakat secara swadaya (Hardjanto 2017) seperti yang diketahui bahwa jati merupakan komoditas hutan negara di Pulau Jawa (Ota et al. 2020).

Hutan rakyat sejak lama telah digunakan sebagai istilah dalam pembangunan kehutanan atau dalam UUPK 1967 disebut sebagai hutan milik. Hutan rakyat menurut Sebastian (2012) dibagi menjadi beberapa jenis yaitu: pekarangan, tegalan, dan alas. Pekarangan didefinisikan sebagai hutan rakyat di sekitar rumah yang didominasi oleh tanaman kehutanan, pohon buah dan tanaman obat. Tegalan merupakan hutan rakyat yang terpisah dari rumah, didominasi oleh tanaman tahunan dan pohon kayu ditanam pada lahan atau sepanjang kontur dalam sistem agroforestri dengan pola lorong atau pola mengelilingi pagar. Wono/alas yaitu lahan hutan rakyat yang jaraknya cukup jauh dari rumah, umumnya ditanami tanaman kehutanan baik monokultur ataupun polikultur.

Berdasarkan Dephut 1986 dalam Mauludi (2014) menyebutkan bahwa sebelum periode kemerdekaan atau sekitar tahun 1930 tanah tererosi di Pulau Jawa mencapai 1.602.500 ha, yang tersebar di Yogyakarta, Semarang dan Surakarta. Hingga tahun 1930-an hutan rakyat mulai dikembangkan lebih lanjut dengan inisiasi pemerintah kolonial, kemudian tahun 1952 pemerintah Indonesia melanjutkan pengembangan hutan rakyat melalui program "Karang Kitri" (Awang et al. 2001), pembentukan panitia karang kitri ditetapkan melalui surat Keputusan Menteri Pertanian tanggal 18 November 1952 No. 113/Um/52 Ponto 1954 dalam Mauludi (2014). Berdasarkan arti kata "karang" berarti pekarangan (lahan milik) dan "kitri" artinya bibit yang tumbuh (arti sebenarnya yaitu bibit kelapa sebagai simbol pohon multi guna). Pelaksanaan program karang kitri bertujuan untuk menumbuhkan kesadaran masyarakat untuk menanam pohon di lahan pekarangan yang gundul (Mauludi 2014).

Program karang kitri mengalami kegagalan karena minimnya pembiayaan. Namun, program ini berhasil membangkitkan semangat masyarakat untuk mengembalikan lagi fungsi pekarangan dan lahan yang sebelumnya tandus dan gersang. Program karang kitri kemudian diubah menjadi program penghijauan pada tahun 1960-an (Simon 2010). Pengembangan hutan rakyat tahun 1961 ditandai dengan adanya program Pekan Raya Penghijauan I (Awang et al. 2001), yang paralel dengan periode penanaman mandiri di beberapa lokasi misalnya di Giripurwo dan Gunungkidul. Masyarakat secara swadaya menanam berbagai jenis pohon dengan bibit anakan yang berada di lahan negara yang sudah tak berhutan atau lokasi lain yang terletak jauh dari rumah, kemudian bibit tersebut ditanam di lahan milik masyarakat (Awang et al. 2001). Program dan kebijakan hutan rakyat di Pulau Jawa disajikan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Program dan kebijakan hutan rakyat di Pulau Jawa (Mauludi 2014, dimodifikasi)

Tahun	Nama Program atau Kebijakan	Tujuan Program atau Kebijakan
1951-1955	PPTK <i>Arboy Day</i>	Pencegahan erosi
1952-1958	Gerakan Karang Kitri	Pengendalian erosi dan penanaman tanah kosong
1961-1965	PPN I-V	Kampanye Penghijauan
Pra Pelita I (1966-1969)		
1966-1969	Deptan 001	Rehabilitasi DAS kritis
1966	PPN VI	Kampanye Penghijauan
1967	PPN VII	Kampanye Penghijauan
1968	PPN VIII	Kampanye Penghijauan
Pelita I (1969 -1973)		
1969-1973	Deptan 002-002	Rehabilitasi DAS kritis di luar kawasan hutan
	PPN	Kampanye Penghijauan
Pelita II (1969 -1973)		
1976-1978	Inpres Penghijauan	Rehabilitasi DAS kritis
1976-1978	PPN	Kampanye Penghijauan
Pelita III (1979 -1983)		
1979-1983	Inpres Penghijauan	Rehabilitasi DAS kritis
1979-1983	PPN	Kampanye Penghijauan
Pelita IV (1979 -1983)		
1984-1988	Penghijauan	Rehabilitasi DAS kritis dan peningkatan pendapatan masyarakat
Pelita V (1988 -1993)		
1988-1993	Sengonisasi	Pemenuhan bahan baku industri
1989-1990	Kredit Usaha Tani Konservasi	Peningkatan pendapatan dan partisipasi masyarakat
Pelita VI (1994-1997)		
1994-1997	Kebun Bibit Desa	Pengembangan hutan rakyat
1997	Kredit Usaha Hutan Rakyat	Peningkatan pendapatan masyarakat
2005-2009	GNRHL/Gerhan	Rehabilitasi Lahan Kritis
2008-2009	<i>One Man One Tree</i>	Kampanye Penghijauan
2010	<i>One Billion Indonesia Trees</i>	Kampanye Penghijauan
2010-sekarang	Kebun Bibit Rakyat	Peningkatan pendapatan dan partisipasi masyarakat

Pengelolaan hutan rakyat tidak hanya untuk mensuplai ketersediaan kayu, namun juga memenuhi kebutuhan pangan, pakan ternak, dan lahan. Kebutuhan akan fungsi hutan rakyat tersebut mendorong pelaksanaan agenda Kongres Kehutanan Dunia VI pada tahun 1960 dengan tema *Multiple Use of Forest Land* yang dilaksanakan di Seattle, yang mendorong pemanfaatan hutan tidak hanya dimanfaatkan kayunya saja tetapi juga harus memperhatikan aspek-aspek yang lain (Simon 2010). Kongres tahun 1960 kemudian ditindaklanjuti pada Kongres Kehutanan Dunia VIII di Jakarta pada tahun 1978 dengan tema *Forest for People*. Setelah itu, munculah istilah-istilah baru dalam pengelolaan lahan seperti *agroforestry*, *tree farming*, *social forestry* dan lain sebagainya. Era ini masuk dalam model pengelolaan hutan *Forest Resource Management (FRM)* (Awang *et al.* 2001).

Program rehabilitasi lahan kritis sejalan dengan pelaksanaan pembangunan ekonomi nasional sejak Pelita I hingga Pelita 5 yang berjalan dengan baik, namun demikian pengelolaan hutan di Pulau Jawa masih menghadapi problematika yang kompleks (Simon 2010). Pendekatan untuk peningkatan produktivitas lahan milik dilakukan dengan: (1) pada pertengahan 1970 dilakukan program penghijauan, (2) program swadaya masyarakat. Persentase keberhasilan lebih besar pada program swadaya (Awang *et al.* 2002). Pada periode 1970-an tersebut, intensifikasi hutan rakyat didorong oleh proyek eksternal masyarakat seperti MALU (Mantri Lurah) yaitu pemberian sarana prasarana untuk percepatan rehabilitasi lahan kritis seperti bantuan bibit, fasilitas penyuluh, dan lain-lain. Pada periode tersebut diyakini pemerintah juga menggunakan pesawat terbang untuk menabur biji dari udara, misalnya biji akasia di Giripurwo dan biji katalia di Pacitan (Awang *et al.* 2001).

Pada tahun 1980-an merupakan periode permudaan alam yaitu pengayaan jenis melalui permudaan alam dari tegakan yang sudah tua dengan teknik cabutan dan puteran walaupun dengan jarak yang tidak beraturan (Awang *et al.* 2001). Luasan hutan rakyat terus meningkat dari tahun ke tahun sebagai hasil dari program penanaman. Umumnya hutan rakyat tersusun atas berbagai jenis spesies atau struktur heterogen (Hakim 2010). Penanaman satu jenis tertentu di hutan rakyat menjadi dilematis dan penuh dengan pro kontra (van Noordwijk *et al.* 2007). Salah satunya intensifikasi jenis sengon di hutan rakyat melalui program sengonisasi sejak tahun 1989 oleh Departemen Kehutanan, yang sebenarnya jenis ini sudah dikembangkan oleh masyarakat secara swadaya di beberapa lokasi (Mauludi 2014, Pujiastuti 2018, Sylviani 1996).

Program sengonisasi memiliki target penanaman seluas 300.000 ha dengan realisasi seluas 35.039 ha (Pujiastuti 2018). Penanaman sengon dengan sistem monokultur secara masif menyebabkan kerugian ekologis, seperti serangan karat tumor akibat jamur *Uromycladium tepperianum* seperti yang menyebar dari Pantai Selatan

Jawa Timur hingga ke Jawa Tengah (van Noordwijk *et al.* 2007). Sebagaimana di Kabupaten Temanggung, kebun sengon lebih dari 10 ha mati akibat karat tumor, dengan gejala pohon sengon berumur 3 tahun terlihat mlungker (Bahasa Jawa) atau pucuk bentuk spiral kemudian gejala ini menyebar ke lokasi yang lain hingga bencana atau pagebluk (Pujiastuti 2018). Fenomena ini sejatinya sebagai evaluasi dampak pertanaman monokultur dalam pembangunan hutan yang perlu dihindari, karena luas kerusakan serangan hama pada tanaman sejenis akan meluas dalam waktu yang cepat dibandingkan dengan tanaman dengan komposisi heterogen.

Saat ini hutan rakyat tercantum dalam Rencana Pembangunan Jangka Panjang 2006-2025 (Permenhut No P.27/Menhut-II/2006) yaitu tercapainya kesejahteraan dan partisipasi aktif masyarakat dalam mengelola hutan, secara adil dan tanggung jawab diantaranya dengan peningkatan luas hutan rakyat yang mandiri dan lestari (Purbawiyatna *et al.* 2012). Proyek-proyek rehabilitasi hutan rakyat digencarkan seperti *one man one tree* dan *one billion trees Indonesia* (Mauludi 2014). Dukungan pengelolaan hutan rakyat hingga kejelasan hukum dalam pengelolaan hutan rakyat terdapat pada periode setelah reformasi dimulai dengan penetapan status hutan rakyat pada UU Nomor 41 Tahun 1999.

Gerakan Rehabilitasi Lahan (GERHAN) merupakan inisiasi dari pemerintah dalam rangka reboisasi dan rehabilitasi sebagai upaya menurunkan potensi bencana akibat penggundulan hutan di hulu sungai (banjir, longsor, musim kering), yang telah dimulai pada tahun 2003 (Purnomo 2005). Gerakan ini meliputi perencanaan, pembibitan, evaluasi penanaman dan pemeliharannya dilaksanakan oleh Departemen Kehutanan. Bibit yang dibagikan yaitu bibit pohon dan jenis buah-buahan (Hakim 2010, Purnomo 2005) sebanyak 400 batang per ha yang ditanam pada jarak tanam 5 x 5 m (Hakim 2010).

Peningkatan kesejahteraan masyarakat juga dilakukan dengan Pinjam Tunda Tebang (PTT) yang bertujuan untuk menunda tebang panen hingga mencapai periode masak tebang atau secara ekonomi sudah optimal (Listiyawan *et al.* 2022). Program ini mendorong petani untuk mengembangkan ekonomi produktif lainnya seperti usaha ternak hewan, toko kelontong, angkutan, dan modal usahatani. Jangka waktu yang diberikan yaitu hingga pemanenan pohon, dengan bunga sebesar 6,5% per tahun dan pinjam paling lama 8 tahun (Anonim 2019).

Keuntungan dari skema ini yaitu peningkatan kualitas pohon dan memperbesar nilai ekonomi yang akan diperoleh, walaupun Program PPT ini memerlukan pemenuhan prasyarat dokumen yang seringkali menyulitkan petani (Lusiya *et al.* 2020). Besarnya dana yang dipinjamkan melalui program PTT tidak bergantung pada luasan hutan rakyat, namun besarnya pinjaman dipengaruhi oleh jumlah individu pohon, kelas diameter

serta jenis pohon yang akan didaftarkan, atau singkatnya bergantung pada nilai tegakan yang dimiliki oleh calon peminjam. Secara umum program ini menawarkan jaminan yang mudah untuk petani, seperti bunga terjangkau dan kegiatan yang didanai tepat sasaran. Namun demikian program ini perlu untuk lebih disosialisasikan karena proses pengajuan yang cukup rumit, serta perlu adanya monitoring yang lebih intensif (Riyanto & Almadina 2017).

3.4 Karakteristik Hutan Rakyat

Hutan rakyat zaman sekarang telah banyak yang dikelola dengan orientasi komersial, untuk memenuhi kebutuhan pasar komoditas hasil hutan. Tidak seperti pada masa lampau, utamanya sebelum tahun 1980an, di mana kebanyakan hutan rakyat masih berorientasi *subsisten* artinya untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga petani sendiri.

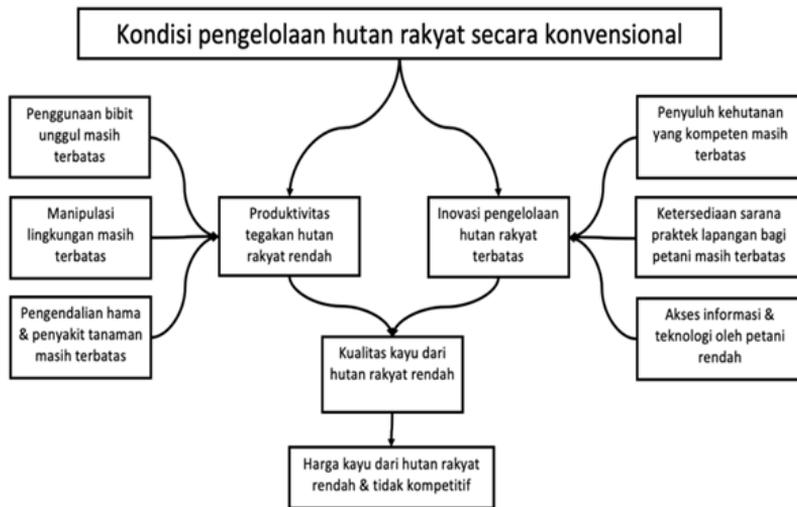
Keberadaan hutan rakyat telah terbukti memberikan berbagai manfaat ditinjau dari aspek ekonomi, ekologi dan sosial. Hutan rakyat yang bagus mempunyai beragam manfaat dan menempati posisi strategis dalam pembangunan nasional, karena: (1) meningkatkan produksi kayu dan hasil hutan ikutan lainnya, (2) meningkatkan kesempatan kerja, (3) memperbaiki sistem tata air, (4) meningkatkan proses penyerapan karbon dan polutan di udara, (5) meningkatkan suplai oksigen ke udara, (6) menjadi habitat yang baik bagi satwa dan menjaga keanekaragaman hayati (Awang *et al.* 2001, Simon 2010).

Di balik keberhasilan tersebut, ternyata pembangunan hutan rakyat masih menyisakan berbagai persoalan diantaranya yaitu: (1) luas kepemilikan hutan rakyat rata-rata kurang dari 1 ha per kepala keluarga, khususnya di Jawa sehingga tidak ekonomis untuk orientasi bisnis, (2) lokasi hutan rakyat tidak mengelompok tetapi tersebar sehingga terdapat keragaman pola wanatani (Gambar 3.5), (3) pengelolaan hutan rakyat berbasis keluarga yang melakukan pengelolaan secara mandiri sehingga sangat tergantung pada ketersediaan tenaga kerja keluarga, (4) pemanenan kayu di hutan rakyat dilakukan dengan sistem tebang butuh sehingga tidak menjamin kelestarian jangka panjang, (5) belum memiliki organisasi pengelola hutan yang profesional, (6) belum memiliki rencana pengelolaan jangka panjang untuk menjamin kelestarian hutan, (7) harga kayu dari hutan rakyat dikendalikan oleh para pedagang dan industri kayu sehingga petani mempunyai posisi tawar yang lemah (Awang *et al.* 2007).



Gambar 3.5 Ketidakteraturan pola tanam dan sebaran hutan rakyat dilihat dari foto udara

Di samping itu, pada umumnya pengelolaan hutan rakyat masih dilakukan secara konvensional, belum menerapkan teknik silvikultur intensif (Gambar 3.6). Akibatnya peningkatan luas dan produksi hutan rakyat tidak diimbangi dengan peningkatan kualitas kayu. Pada umumnya kayu yang dihasilkan oleh hutan rakyat memiliki kualitas yang rendah dan tidak sesuai dengan standar industri, misalnya memiliki mata kayu, bengkok, *gerowong*, dan gubalnya tebal. Akibatnya harga jual kayu hutan rakyat jauh lebih rendah dibandingkan kayu dari Perum Perhutani, khususnya untuk kayu jati (Wiyono et al. 2018). Kondisi ini diperparah dengan lemahnya dukungan penyuluh kehutanan yang kompeten, terbatasnya ketersediaan sarana praktik lapangan, dan lemahnya akses terhadap informasi dan teknologi oleh petani hutan rakyat (Wiyono et al. 2018)



Gambar 3.6 Skema pengelolaan hutan rakyat secara konvensional yang dilakukan oleh petani (Wiyono *et al.* 2018)

3.5 Upaya-Upaya Optimalisasi Hutan Rakyat

Usaha peningkatan produktivitas lahan hutan rakyat dilakukan baik dengan penyediaan bibit tanaman ataupun pendekatan teknik-teknik silvikultur. Salah satu usaha untuk mendukung kegiatan rehabilitasi lahan sesuai dengan P.12/Menhut-II/2011 adalah dengan dilakukan pembangunan Kebun Bibit Rakyat (KBR) sesuai dengan arahan dalam P.23/Menhut-II/2011 tentang Pedoman Teknis Kebun Bibit Rakyat (Wibawa 2014), untuk hutan rakyat. Pembangunan kebun bibit ini bukan program perdana untuk penyediaan bibit di hutan rakyat. Sebelumnya terdapat program Kebun Bibit Desa (KBD) pada tahun 1997 (Mauludi 2014). Kedua program tersebut berperan untuk meningkatkan produksi hasil hutan kayu (HBK) dan hasil hutan non kayu (HHBK) (Irawanti *et al.* 2012).

Tujuan program ini yaitu untuk mengakomodir bibit jenis tanaman kehutanan dan tanaman serbaguna (MPTS) secara swadaya oleh kelompok tani (Dewi 2013). Program KBR dilaksanakan oleh kelompok tani atau selanjutnya disebut dengan Kelompok Masyarakat Pelaksana KBR yang bertugas sebagai perencana, pelaksana, dan pengawas program KBR. Kelompok Tani menyusun Rencana Usulan Kegiatan Kelompok atau disebut RUKK, untuk menyepakati bibit yang dikembangkan. Misalnya, dalam program ini kelompok tani di Desa Sumberejo, Kabupaten Sleman memilih bibit sengon dan mahoni (Wibawa 2014), dengan total 50.000 batang bibit per desa (Dewi 2013).

Demikian pula penerapan silvikultur intensif (SILIN) dalam pengelolaan hutan bertujuan untuk menyeimbangkan kepentingan ekologi dan ekonomi, dalam hal ini kepentingan ekonomi ditandai dengan peningkatan produktivitas (Widiyatno *et al.* 2011). Teknik SILIN lumrah diterapkan di hutan negara maupun perusahaan kehutanan (Dulsalam *et al.* 2018, Indrioko *et al.* 2016, Sofyan *et al.* 2011, Widiyatno *et al.* 2011). Seperti yang diketahui, bibit unggul hasil pemuliaan merupakan salah satu faktor pendukung SILIN (Indrioko *et al.* 2016). Namun demikian informasi pemuliaan pohon biasanya ditulis dalam jurnal ilmiah, yang kurang menarik dan sulit dipahami oleh petani hutan rakyat (Wiyono *et al.* 2018). Oleh karena itu, hutan rakyat yang berbasis pengelolaan swadaya memiliki teknis silvikultur rendah dan pengelolaan minimum menjadikan perkembangan hutan rakyat menuju tahap optimal lambat (Martin 2004).

Introduksi SILIN diperlukan guna meningkatkan nilai ekonomi dari produk kayu di hutan rakyat. Universitas Gadjah Mada melalui program pengabdian masyarakat pada tahun 2015-2016 di Kecamatan Ngawen, Gunungkidul. Program ini dilakukan dengan membangun demplot jati unggul, persemaian jati unggul hingga pembuatan kebun pangkas dan pembuatan pupuk organik (Wiyono *et al.* 2018). Pembahasan lebih lanjut tentang SILIN hutan rakyat lihat pada Bab VI.

Kegiatan optimalisasi hutan rakyat terus dilaksanakan, misalnya di Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan DIY pada tahun 2019 mengadakan Kegiatan Pola Pengayaan Hutan Rakyat pada sejumlah 20 kelompok tani di Kabupaten Gunungkidul, Sleman, Bantul dan Kulonprogo. Pola pengayaan ini adalah penerapan komposisi tanaman sejumlah 30% tanaman *multipurpose tree species* (MPTS) dan 70% tanaman kehutanan, dengan jumlah bibit untuk pola pengayaan yaitu 200 batang per ha dengan persen harapan hidup 90% apabila ada kematian wajib dilakukan penanaman secara swadaya (Ceria 2019). Solusi dari permasalahan tersebut, kemudian muncul gagasan *Integrated Forest Farming System* (IFFS) untuk hutan rakyat yang diinisiasi oleh Universitas Gadjah Mada sistem ini penggabungan teknik silvikultur dan pemilihan jenis klon unggul untuk peningkatan produktivitas hutan rakyat. Optimalisasi tersebut diharapkan dapat memperbesar hasil produksi kayu maupun MPTS yang berasal dari hutan rakyat (Na'iem 2022).

Optimalisasi hutan rakyat menstimulus pergeseran pengelolaan hutan rakyat dari tidak intensif menjadi intensif, ditandai dengan kesadaran petani untuk memilih jenis yang ditanam di hutan rakyat, yang menjadi dorongan perubahan orientasi hutan rakyat dari *subsisten* menjadi komersial (Sanudin 2015). Hutan rakyat komersial dibangun dengan harapan petani akan mendapatkan keuntungan dari pohon yang telah ditanam sebagai investasi (Martin 2004). Beberapa karakteristik hutan rakyat komersial yaitu (1) petani tidak menjadikan hutan rakyat sebagai satu-satunya sumber penghasilan, (2) luasan lahan kepemilikan hutan rakyat lebih dari 0.335 ha (Sanudin 2015).

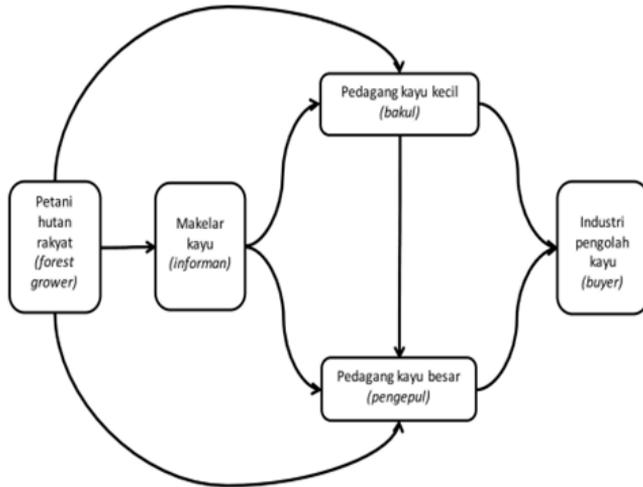
Pembangunan hutan rakyat komersil cenderung lebih mahal karena memerlukan perawatan dan input teknologi (Martin 2004), atau input eksternal lebih tinggi (Abdoellah *et al.* 2006) apabila dibandingkan dengan hutan rakyat yang dikelola secara tradisional tanpa adanya pendekatan silvika. Petani hutan rakyat komersil cenderung menanam hanya beberapa jenis pohon dengan kombinasi tanaman kehutanan berdaur hidup pendek dan nilai ekonomi tinggi, dan jenis kayu rimba yang tidak terlalu menguntungkan (Tabel 3.2). Hal ini berkebalikan dengan petani *subsisten* yang menanam beragam jenis baik yang bernilai ekonomis ataupun tidak (Sanudin 2015). Petani hutan rakyat *subsisten* cenderung menanam sebanyak-banyaknya pohon, tanpa mempertimbangkan jarak tanam dan pemilihan spesies sehingga hasil yang diperoleh tidak maksimal.

Tabel 3.2 Program dan kebijakan hutan rakyat di Pulau Jawa (Mauludi 2014, dimodifikasi)

Ciri hutan rakyat	Subsisten	Semi komersial
Komposisi tanaman	Beragam	Seragam
Sistem perawatan	Tidak intensif	Intensif
Sistem pemanenan	Tebang pilih-tebang pilih-tebang habis	Tebang pilih- tebang habis

Sistem pemanenan umum dilakukan di hutan rakyat adalah sistem tebang butuh ketika pemilik memiliki kebutuhan misalnya biaya sekolah, membangun rumah dan hajatan. (Gambar 3.7). Beberapa pola yang umum dalam penjualan hasil kayu hutan rakyat secara konvensional yaitu: (1) pola tebasan yaitu kayu dijual dalam bentuk pohon berdiri dalam satu luasan lahan dengan harga yang sudah ditentukan untuk seluruh pohon dalam lahan tersebut, (2) pola pilihan yaitu kayu dijual dalam bentuk pohon berdiri pada pohon-pohon terpilih, (3) pola gelondongan yaitu kayu dijual dalam bentuk gelondongan (*log*) yang sudah rebah sehingga harga ditentukan untuk setiap potongan *log* (Wiyono *et al.* 2018).

Namun demikian, skema penjualan kayu hutan rakyat secara konvensional (Gambar 3.7) memiliki kelemahan yaitu: (1) keraguan terkait kelestarian hutan rakyat, (2) stabilitas harga yang rendah, (3) lemahnya transparansi harga, dan (4) sistem lacak balak (*chain of custody*) tidak dapat diterapkan (Wiyono *et al.* 2018). Salah satu upaya untuk mengatasi kelemahan skema penjualan kayu hutan rakyat konvensional adalah melalui skema sertifikasi hutan rakyat seperti Lembaga Ekolabel Indonesia (LEI), *Forest Stewardship Council* (FSC) dan sertifikasi verifikasi legalitas kayu (SVLK) (Oktalina *et al.* 2015). Walaupun demikian konteks tingkat kelestarian dan pengelolaan hutan rakyat *existing* dalam skema sertifikasi perlu pembahasan lebih lanjut.



Gambar 3.7 Rantai pasar kayu hutan rakyat non sertifikasi (Wiyono et al. 2018)



Bab 4.

PARADOKS PENGELOLAAN HUTAN DI JAWA

Secara definisi, paradoks dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) artinya suatu hal yang seolah-olah bertentangan dengan pendapat umum, tetapi kenyataannya mengandung kebenaran. Kata paradoks dalam pokok bahasan ini maknanya saling menggantikan dengan istilah ironi. Dalam konteks pengelolaan hutan di Jawa, paradoks di sini digunakan untuk menyorot dinamika aktivitas manusia dalam budidaya berbasis lahan untuk pemenuhan kebutuhan pangan dan layanan lingkungan dalam pengelolaan hutan negara dan hutan rakyat. Contohnya, masyarakat menjaga hutan rakyatnya agar tetap utuh dan berfungsi baik secara ekologis, namun di sisi lainnya mereka terus menerus memanfaatkan hutan negara untuk produksi pangan, sehingga fungsi ekologisnya tidak optimal. Pembahasan dalam bab ini dibagi menjadi tiga bagian, yaitu; beban dan kinerja hutan negara di Jawa, mimpi pemenuhan tutupan hutan negara dan fenomena adopsi kayu pada lahan milik, serta dilema implementasi silvikultur hutan rakyat.

4.1 Beban dan Kinerja Hutan Negara di Jawa

Pada Bab II telah diulas mengenai sejarah tumpang-sari, di mana dinamika pengelolaan hutan negara di Pulau Jawa telah melewati berbagai periode dan tantangannya. Beban dan kinerja hutan negara di Jawa yang dimaksud adalah, bagaimana hutan di Pulau Jawa tetap bertahan dengan terus meningkatnya tekanan penduduk, di tengah tantangan kebutuhan pangan, dan pemenuhan kesejahteraan petani sekitar hutan. Akan tetapi, di sisi lainnya hutan di Jawa dituntut untuk mampu menopang kehidupan (*life supporting system*) bagi manusia secara ekologis dalam jangka panjang.

Sebuah kemajuan peradaban manusia selalu diikuti dengan upaya pemanfaatan sumber daya alam secara maksimal untuk mendukung kebutuhan ekonomi (Barbier 2002). Situasi ini menjadi penciri negara-negara berkembang, yang umumnya dikenal dengan istilah ekonomi ekstraktif (Reed 2002). Masyarakat tradisional biasanya memanfaatkan sumberdaya hutan sebagai sumber kehidupannya. Namun demikian, pemanfaatannya perlu memperhatikan kelestarian dan daya dukung untuk pemulihan ekosistemnya. Jika proses ekstraksi dilakukan tanpa batasan yang jelas, kerusakan alam kemungkinan besar akan terjadi. Selain itu, tantangan pemanfaatan sumberdaya hutan juga terletak pada salah satu sifat manusia sebagai makhluk sosial yang ingin terus berkembang

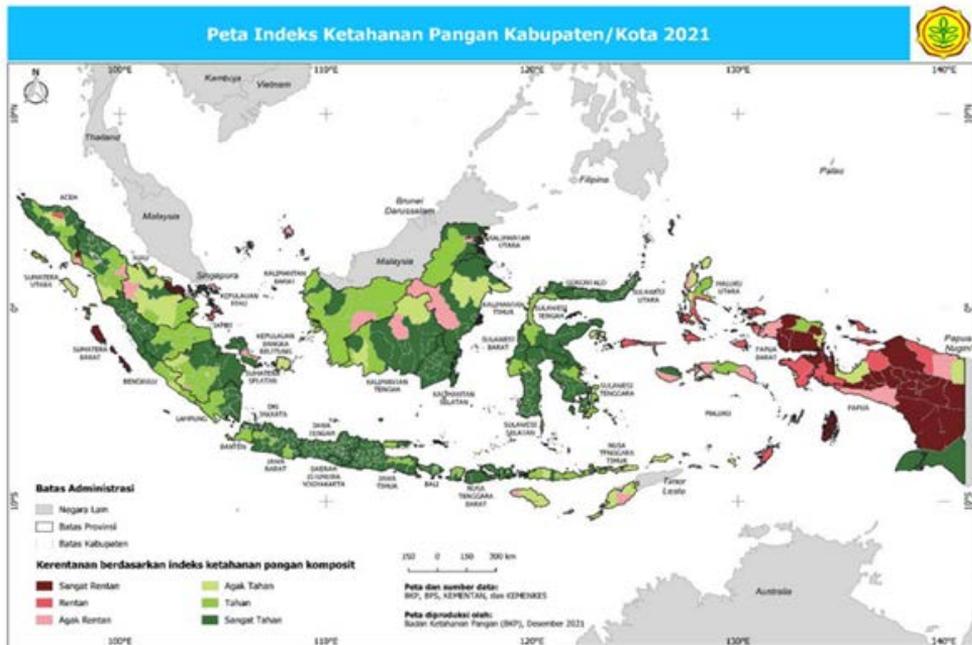
dan ingin status kehidupannya terus membaik. Seiring dengan terus bertambahnya tekanan penduduk terhadap sumberdaya hutan tersebut, muncul kekhawatiran terkait kelestarian hutan khususnya pada aspek ekologi (Misra 2014).

Penduduk negara berkembang mempunyai kecenderungan untuk mengeksploitasi sumber daya alam dan hutan dengan tujuan utama memenuhi kebutuhan pangan, dan untuk meningkatkan kesejahteraan (Ntiyakunze 2021). Pangan merupakan produk langsung yang bisa dimanfaatkan, baik melalui pengumpulan (*gathering*) maupun budidaya (*cultivating*).

Sebuah fakta yang ditunjukkan dalam statistik Kementerian Pertanian RI (2021) tentang hubungan paradoksal antara kerentanan pangan dengan kondisi ekosistem hutan di Indonesia (Gambar 4.1). Data tersebut menunjukkan bahwa sebaran wilayah-wilayah dengan kerentanan pangan yang tinggi umumnya memiliki ekosistem hutan yang masih baik. Dalam pengertian lain, ada kecenderungan bahwa penurunan kualitas hutan linier dengan kebutuhan pemenuhan pangan di suatu wilayah.

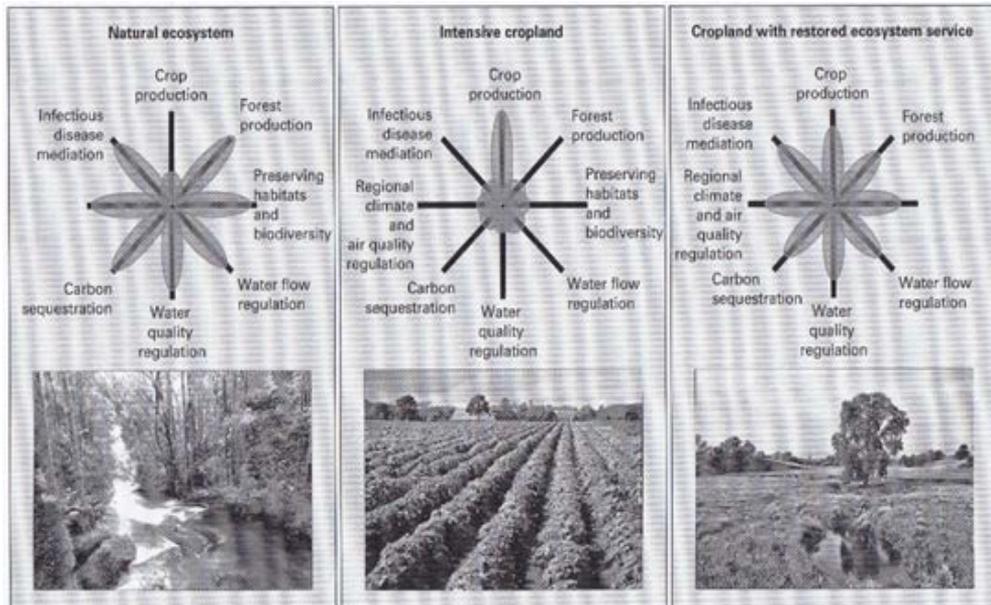
Menurut Accatino *et al.* (2019) tantangan terbesar kehidupan saat ini adalah menyeimbangkan antara produksi pangan (sektor pertanian) dengan tetap mengoptimalkan jasa ekosistem (hutan). Jika dicermati lebih lanjut, pemetaan tersebut juga menunjukkan bahwa semakin intensif penerapan teknologi pada sektor pertanian pada suatu wilayah, maka terdapat kecenderungan kondisi ekosistem hutannya menurun. Tekanan pemenuhan produksi pangan yang membutuhkan lahan baru memicu terjadinya deforestasi (Kissinger *et al.* 2012). Sedangkan masyarakat pada wilayah-wilayah yang menggunakan teknik tradisional dalam pemenuhan kebutuhan pangan, seperti berburu dan meramu, terdapat kecenderungan kondisi ekosistem hutannya baik. Walaupun hubungan ini belum bisa dikatakan sebagai hubungan yang pasti, namun bisa dicermati sebagai pola umum hubungan paradoksal antara pemenuhan kebutuhan pangan dan kondisi ekosistem hutan. Menurut Lambin & Meyfroidt (2011), tantangan terbesar bagi negara berkembang saat ini dalam menghadapi tuntutan ekonomi global adalah menjaga keberlanjutan ekosistem hutan, dengan tetap meningkatkan produksi pangan.

Fenomena ini dapat dimunculkan dugaan bahwa sistem pengelolaan hutan yang baik tidak akan pernah berhasil, karena bertentangan dengan kemajuan peradaban, seperti pemenuhan pangan dan pemenuhan kesejahteraan masyarakat. Namun, apakah akan selalu demikian?



Gambar 4.1 Peta Kerentanan Pangan Indonesia (Sumber: Kementerian Pertanian Republik Indonesia 2021)

Tarik menarik kepentingan antara jasa ekosistem untuk kehidupan manusia jangka panjang (seperti pemenuhan kebutuhan air, produksi oksigen, penyerapan polutan seperti karbon dan lain-lain) dengan kebutuhan manusia jangka pendek, khususnya pangan, ini dikenal dengan *trade off*. Diagram bunga yang dibuat oleh Foley *et al.* (2005) pada Gambar 4.2 menunjukkan bahwa *trade off* penggunaan lahan selalu terjadi seiring dengan kemajuan peradaban manusia. Kecenderungan pada satu produk utama untuk pemenuhan kebutuhan jangka pendek, jika tidak terkendali, maka akan menghilangkan fungsi ekosistem yang berguna untuk kehidupan manusia yang lebih esensial dan jangka panjang. Solusinya adalah dengan pengaturan sistem penggunaan lahan secara produktif yang diimbangi dengan restorasi ekosistem, baik secara *on site* (pola kombinasi tanaman) maupun secara pengaturan bentang lahan (*landscape*). Perlu usaha keras untuk menghentikan atau mengalihkan laju kerusakan ekosistem hutan di berbagai wilayah, melalui integrasi antara pemenuhan kebutuhan jangka pendek dan jangka panjang sekaligus.



Gambar 4.2 Diagram “bunga” untuk membandingkan trade-off tipe penggunaan lahan dengan pemanfaatan jasa ekosistem (Foley *et al.* 2005)

Pengelolaan sumberdaya hutan (kawasan hutan) di Jawa mengalami pasang surut yang cukup signifikan, terutama sejak zaman kemerdekaan. Sumber daya hutan merupakan kekayaan strategis nasional yang harapannya dapat dikelola untuk menyejahterakan masyarakat. Namun demikian, hutan yang dianggap menjadi milik bersama, atau sebaliknya bukan milik siapa-siapa, menjadi sasaran pemenuhan berbagai kebutuhan pembangunan secara nasional maupun untuk kebutuhan masyarakat sekitar hutan itu sendiri. Selama kawasan hutan masih bisa dieksploitasi, maka ekstraksi akan selalu dilakukan. Misalnya di kawasan hutan lindung terdapat potensi batubara, maka diperbolehkan untuk ditambang dengan kewajiban untuk pengembalian atau restorasi bagi pemegang izin.

Pengelolaan hutan yang berkelanjutan rupanya belum bisa tercapai, terbukti justru setelah era tahun 1980an, kondisi sumberdaya hutan di Pulau Jawa mulai menurun. Hal ini diperparah dengan era penjarahan hutan tahun 1996–2000 sebagai puncak dari deforestasi di Indonesia, dan seluas 2,2 juta ha hutan hilang (KLHK 2015). Sedangkan menurut Prasetyo *et al.* (2009) hutan di Jawa mempunyai luasan sekitar 2 juta ha, namun terus mengalami deforestasi hingga pada tahun 2005 tersisa 1,2 juta ha saja. Kondisi hutan di Jawa cukup memprihatinkan, sehingga kekayaan hutan mencapai titik terendah saat ini. Hal ini juga didukung dengan dominannya tegakan muda pada hutan-hutan tanaman jati, yang menunjukkan bahwa produktivitas hutan sudah sangat menurun. Sebagai contoh, hasil panen kayu jati sekitar 889.850 m³ per tahun dari luasan hutan

produksi jati 1,767 juta ha, sehingga potensi kayunya jika dirata-rata hanya sebesar 0,5 m³ per ha¹ (Ferdaus et al. 2014). Kawasan hutan di Jawa sudah mengalami degradasi yang berkelanjutan, dan pemulihannya menjadi semakin sulit.

Jika orientasi produksi kayu sudah sedemikian mengkhawatirkan, maka beban ekologis yang ditimbulkan oleh kerusakan hutan setali tiga uang. Luas tutupan hutan yang rendah akan mengakibatkan dampak-dampak ekologi jangka panjang dan semakin lama semakin berat. Di mana, seiring dengan pertumbuhan penduduk di Jawa. Seperti yang telah diulas sebelumnya, pertumbuhan penduduk yang diikuti dengan peningkatan kebutuhan akan pangan, energi, air dan kebutuhan pokok lainnya menyebabkan kondisi hutan di Jawa semakin menurun secara luasan dan kualitas atau tutupan. Dampak ini seperti mengikuti garis eksponensial, sehingga kehidupan jangka panjang (*sustainable livelihood*) penduduk Pulau Jawa sebenarnya terancam. Apa yang bisa dijadikan harapan untuk mengatasi kondisi tutupan hutan yang rendah di Pulau Jawa?

Adalah suatu proses yang terjadi di luar dugaan kita, adopsi kayu pada lahan milik rakyat di Pulau Jawa meningkat secara signifikan pada era 2000an hingga saat ini. Tutupan hutan rakyat di Jawa menurut Nugroho (2010) mengalami penambahan luas rata-rata sekitar 200.000 ha per tahun pada periode 2003-2010. Meskipun indikasi tersebut sudah lama terjadi dengan ditunjukkan bagaimana orang Jawa mengelola pekarangan dan talun atau kebun, tetapi percepatan tutupan hutan di luar kawasan (selanjutnya disebut hutan rakyat) ini merupakan fenomena sosial yang sangat menarik. Oikawa (2000) bahkan telah mencermati fenomena ini dan menjelaskan perkembangan tutupan hutan atau menyerupai hutan di luar kawasan tersebut dengan kekayaan jenis dan intensitas pengelolaan yang tinggi ini menjadi sumber pendapatan keluarga petani. Di sisi yang lain, tutupan hutan rakyat menjadi harapan agar fungsi-fungsi ekologi bisa berjalan baik, sebagai komplemen dari fungsi-fungsi ekologi yang diharapkan pada hutan negara.

Dari fakta tersebut, dapat digarisbawahi bahwa beban hutan negara di Pulau Jawa semakin berat seiring dengan pertumbuhan penduduk dan perkembangan berbagai kebutuhan dari ekologi, ekonomi hingga sosial. Dalam kondisi penuh tantangan tersebut, perkembangan tutupan hutan rakyat cukup menjanjikan dan konsisten sehingga bisa diandalkan untuk mendukung fungsi ekologis hutan negara.

4.2 Mimpi Pemenuhan Tutupan Hutan Negara

Hutan negara di Pulau Jawa menghadapi tantangan berat yang multidimensi, dan khususnya menghadapi persoalan deforestasi dan degradasi lahan akibat dari tekanan penduduk terhadap hutan yang semakin besar (Misra *et al.* 2014). Menurut Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI, terdapat sekitar 472.000 ha kawasan hutan negara di Pulau Jawa dalam kondisi kritis (Muhammad 2021). Luasnya lahan kritis tersebut menunjukkan bahwa usaha pemenuhan tutupan lahan hutan mengalami kesulitan atau kegagalan, dan akan semakin berat dengan adanya tekanan penduduk yang terus meningkat dan mengancam kelestarian ekologis (Rusli & Indriana 2009). Pada bagian ini, akan dijelaskan terkait gambaran hutan negara di Jawa secara umum, dan potensi adopsi hutan rakyat sebagai komplemen tutupan hutan negara.

4.2.1 Gambaran Tutupan Hutan Negara

Sesuai dengan Sensus Pertanian tahun 2020 (SP2020), jumlah penduduk Pulau Jawa mencapai angka 151 juta jiwa (atau 56,1% dari total penduduk Indonesia), yang luasnya hanya sekitar 6% dari total luas daratan Indonesia. Proporsi jumlah penduduk Pulau Jawa terhadap jumlah penduduk nasional mungkin relatif sama, tetapi pertumbuhan penduduk yang terus meningkat, menyebabkan kepadatan populasi yang semakin tinggi. Pemenuhan kebutuhan pokok berupa pangan menjadi sangat krusial bagi penduduk Pulau Jawa, sedangkan sistem pertanian pangan (pokok), masih bertumpu di pulau ini. Produksi pangan di Pulau Jawa cukup tinggi bahkan mampu memenuhi kebutuhan pangan di luar Pulau Jawa, namun di balik itu, fungsi ekologis utama hutan terancam dikarenakan adanya potensi konversi lahan hutan menjadi lahan pertanian (Widodo 2012).

Sebagai upaya pencegahan deforestasi dan alih fungsi lahan yang masif, pemerintah atau pengelola hutan melaksanakan berbagai program dengan pendekatan pembangunan dan pengelolaan hutan yang melibatkan masyarakat. Dalam pelaksanaannya, kerjasama pengelolaan ini dikenal dengan sistem tumpangsari. Sejarah perkembangan tentang hal ini dijelaskan pada Bab II. Sebagai sebuah sistem agroforestri, sistem tumpangsari diharapkan mampu menahan ancaman terhadap kelestarian sumberdaya hutan, tetapi juga bisa menopang kebutuhan pangan masyarakat desa di sekitar hutan (Achmad *et al.* 2022). Menurut Ekawati *et al.* (2015) terdapat sekitar 6800 desa berada di sekitar kawasan hutan, sehingga pendekatan tumpangsari atau agroforestri memberikan kesempatan bagi masyarakat sekitar hutan untuk mengelola lahan hutan dengan tanaman pangan. Namun demikian, dengan adanya kecenderungan pertumbuhan penduduk yang tinggi, maka rasio lahan garap

petani hutan pada kawasan hutan semakin lama semakin berkurang. Saat ini petani hutan atau disebut dengan pesanggem rata-rata hanya mengelola sekitar 0,25 ha lahan tumpangsari (Susilowati & Maulana 2012).

Selain masalah luas lahan garapan yang terbatas, petani di sekitar hutan melaksanakan budidaya tanaman pangan juga hanya sementara atau temporal, artinya hanya berlangsung selama awal pertanaman kayu atau periode *seedling* (Gajasen 1992). Dengan kondisi pembatasan tersebut, sebenarnya sistem tumpangsari tidak cukup bisa membawa peningkatan kesejahteraan petani secara individual, meskipun kontribusi terhadap produksi pangan dianggap cukup signifikan. Beban untuk peningkatan ketahanan pangan ditambah dengan target tutupan lahan semakin berat karena sifat pertanian temporal, rasa kepemilikan petani yang kurang, rendahnya motivasi untuk membangun hutan dengan baik serta pembatasan luas lahan andil. Hal ini menyebabkan tutupan hutan negara tidak bertambah baik, yakni menurun dari 26% pada tahun 1990 menjadi 17% pada tahun 2020 (KLHK 2021), diiringi dengan menurunnya produktivitas kayu. Secara logika, lahan pertanian di luar kawasan semakin terbatas, hutan semakin gundul, maka harapan untuk masa depan hutan untuk menjadi penyangga kehidupan di Pulau Jawa semakin menipis. Hal ini ditunjukkan oleh skenario ekstrem yang akan terjadi pada tahun 2020 pada Gambar 4.3 oleh Prasetyo *et al.* (2009) yang menunjukkan wilayah-wilayah dengan kerentanan tinggi akibat dari perubahan tutupan lahan atau berkurangnya tutupan hutan di Jawa.



Gambar 4.3 Wilayah dengan kerentanan tinggi akibat berkurangnya tutupan hutan di Jawa (Prasetyo *et al.* 2009)

Melihat fenomena tersebut, dengan kondisi hutan negara semakin menurun, dan kondisi hutan rakyat dengan kecenderungan tutupan hutan yang semakin baik, maka ada harapan besar bahwa mimpi pemenuhan tutupan hutan di Jawa akan terwujud. Hutan rakyat perlu di-rekognisi sebagai komplemen tutupan lahan di Pulau Jawa. Wujud nyata dari langkah rekognisi tersebut adalah penambahan klausul bahwa hutan rakyat merupakan tutupan hutan yang teregistrasi. Hal ini tertuang dalam Pasal 85 Peraturan Menteri LHK P.9/2021 tentang Pengelolaan Perhutanan Sosial. Sesuai dengan ketentuan tersebut, hutan rakyat yang telah teregistrasi berpeluang memperoleh bantuan berupa sarana produksi dan atau pendampingan.

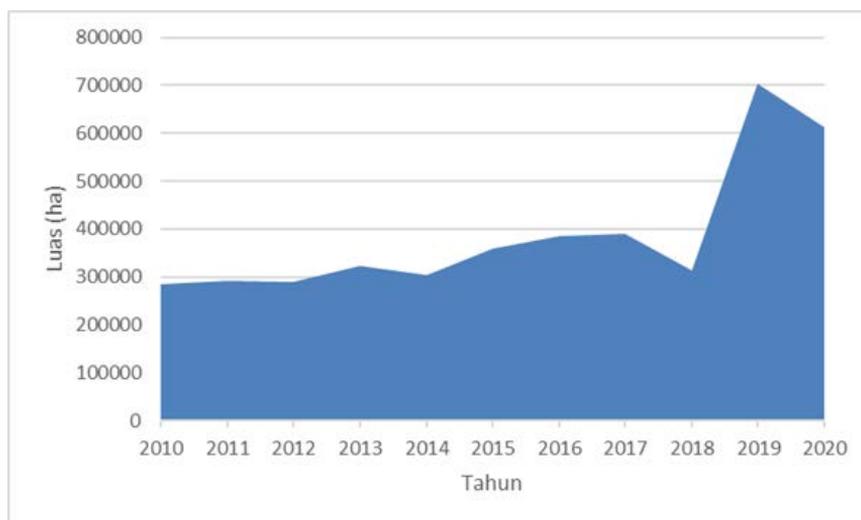
4.2.2 Adopsi Kayu pada Lahan Milik sebagai Komplemen tutupan Hutan Pulau Jawa

Kekhawatiran terkait berkurangnya tutupan hutan di kawasan hutan negara memberikan dorongan untuk memberikan pengakuan/rekognisi terhadap keberadaan hutan rakyat. Sebenarnya di Pulau Jawa implementasi sistem penanaman campuran berupa hutan rakyat dan pekarangan telah lama dan banyak diterapkan. Sistem pertanaman campuran tersebut dikenal dengan istilah *agroforest* yaitu sistem pertanaman campuran yang kompleks. Hutan rakyat dan pekarangan diharapkan mampu mengurangi dampak bencana alam yang terus terjadi, mengingat terjadi penurunan kualitas hutan dan penurunan luas hutan produktif pada kawasan hutan negara/hutan alam. Sistem pertanaman yang kompleks seperti hutan rakyat dan pekarangan memberikan prospek yang cerah, karena hutan dengan berbagai produknya memiliki potensi besar dalam memproduksi kayu sebagai bahan baku industri kehutanan sekaligus mendukung kelestarian ekosistem global (Felipe-Lucia 2018). Hasil sensus pertanian 2003 (ST03) yang dilakukan oleh BPS menunjukkan bahwa potensi hutan rakyat cukup besar, karena melibatkan 3,43 juta rumah tangga petani di Indonesia, meliputi 39,5 juta m³ kayu atau seluas 1,6 juta ha. Meskipun demikian, dengan potensi yang besar karena meliputi cakupan wilayah yang luas, hutan rakyat belum menghasilkan produktivitas kayu yang tinggi dan kelestarian produksi yang terjamin, karena sistem budidaya kayu yang masih bersifat tradisional.

Bagi petani pedesaan, budidaya kayu yang bersifat tahunan merupakan tradisi yang relatif baru, yang berbeda secara prinsip dari budidaya tanaman semusim. Budidaya kayu secara sosiologis merupakan loncatan tradisi (*cultural jump*) karena paradigma pengelolaan lahan berubah dengan menjadikan kayu sebagai produk andalan pertanian. Dalam pengelolaan hutan rakyat terjadi perubahan pola pada sistem pertanian musiman menjadi ekosistem kombinasi yang berotasi panjang (Anyonge & Roshetko 2003). Loncatan tradisi budidaya kayu sebenarnya menunjukkan pola pikir yang maju, yakni terkait dua hal. Pertama, produktivitas tanaman semusim pada lahan kering relatif

rendah, dan tidak menguntungkan. Kedua, petani mengadopsi kayu sebagai pengganti budidaya ternak ruminansia besar seperti sapi yang biasanya diperankan sebagai tabungan jangka panjang. Beternak sapi dianggap cukup berat, karena satuan usaha yang kecil atau individual dan nilai tambahnya rendah. Studi dari Noldeke *et al.* (2021) menunjukkan motivasi petani untuk menanam pohon di lahan pertaniannya adalah untuk pendapatan ekonomi jangka panjang.

Kecepatan adopsi kayu pada sistem agroforestri hutan rakyat merupakan kenyataan yang unik. Di saat hutan negara menghadapi permasalahan deforestasi yang terus menerus, salah satu di antaranya disebabkan oleh alih fungsi secara ilegal menjadi lahan pertanian, hutan rakyat tumbuh dengan cepat. Data statistik terkait pendataan hutan rakyat belum diperhatikan dengan baik, bahkan cenderung diabaikan, padahal peran pentingnya sangat tinggi. Salah satu provinsi yang mempunyai data lengkap terkait perkembangan tutupan hutan rakyatnya adalah Provinsi Jawa Barat, seperti pada Gambar 4.4 yang menunjukkan data peningkatan luas hutan rakyat dari tahun 2010-2020. Konsistensi data hutan rakyat tersebut perlu diadopsi oleh pemerintah daerah lainnya, sebagai wujud pengakuan terhadap peran hutan rakyat secara lokal dan nasional. Pada data statistik Bidang Planologi Kehutanan dan Tata Lingkungan 2020 tutupan hutan di Pulau Jawa yang berada di luar kawasan hutan negara hanya seluas 485.800 ha, di mana angka ini lebih rendah daripada data Provinsi Jawa Barat saja, sehingga sangat diperlukan koordinasi dan sinkronisasi data.



Gambar 4.4 Data luas hutan rakyat di Provinsi Jawa Barat

Sumber: DLHK Jabar 2022



Gambar 4.5 Kondisi unik paradoks perkembangan tutupan hutan di Pulau Jawa, yakni hutan negara yang gundul pada sisi kanan dan hutan rakyat yang rapat pada sisi kiri. Foto diambil dari lahan Dinas Kehutanan Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, BKPH Paliyan, Gunung Kidul

Kenyataan adopsi kayu pada lahan milik ini cukup mengherankan khususnya para pemerhati pertanian dan pangan, karena hutan rakyat ditumbuhkan dan mengokupasi lahan pertanian kering (*up land*) yang sebelumnya digunakan untuk produksi tanaman musiman. Fenomena perkembangan hutan rakyat ini dianggap baik dari segi lingkungan karena menjadi komplemen tutupan hutan negara dan meningkatkan kualitas lingkungan hidup di Pulau Jawa, namun akan memiliki dampak negatif terhadap produksi pangan (lihat Box 4.1).

Idealnya tutupan hutan negara tidak menurun, sehingga ada atau tidak ada hutan rakyat, kondisi ekologis Pulau Jawa tetap baik dan terjaga. Sayangnya, perkembangan yang cepat dari tutupan hutan rakyat ini dibarengi dengan penurunan kualitas hutan negara. Kondisi paradoks ini ditemukan di banyak wilayah, di mana hutan negara yang berbatasan dengan lahan penduduk mengalami deforestasi berat atau gundul, sedangkan lahan milik penduduk justru didominasi kayu-kayuan yang rapat, seperti pada Gambar 4.5.

Terlepas dari pro dan kontra terjadinya paradoks tutupan hutan ini, banyak pertanyaan yang muncul dan belum terjawab hingga saat ini. Apakah rimbawan tidak mampu membina kawasan hutan dengan baik, sehingga kinerjanya lebih buruk daripada hutan rakyat? Apakah benar kerusakan hutan negara terkait dengan permasalahan sosial sekitar hutan, yakni kerusakan atau kegagalan reforestasi karena dirusak secara sengaja oleh petani sekitar hutan dalam rangka untuk memproduksi tanaman pangannya? Mengapa masyarakat sekitar hutan “mengorbankan” hutan untuk memenuhi kebutuhan pangan dan lainnya, dan “mengorbankan” lahan miliknya untuk didominasi kayu-kayuan? Apakah ini merupakan karakter umum masyarakat sekitar hutan di Jawa? Pertanyaan-pertanyaan ini membutuhkan pendalaman lebih lanjut oleh para pemerhati antropologi sosial, untuk menemukan sinergi yang baik, sehingga pengelolaan hutan negara dan pertumbuhan hutan rakyat tidak saling menegasikan.

Kotak 4.1 Keuntungan dan kerugian perkembangan hutan rakyat di Jawa



Pertumbuhan luas hutan rakyat di Jawa bisa disebut sebagai sebuah fenomena positif, terutama dari kaca mata ekologi dan layanan lingkungan, karena meningkatkan fungsi penyangga kehidupan yang dibebankan pada hutan negara. Tutupan hutan yang baik, dengan berbagai jenis dan pencampuran yang kompleks akan melindungi tanah dari erosi dan longsor, perlindungan tata air yang lebih baik, serta menambah stok karbon (Leimona et al. 2018). Pertambahan luas tutupan hutan rakyat membawa manfaat untuk peningkatan produk kayu rakyat, untuk bahan konstruksi, kayu bakar dan bisa memasok kebutuhan pakan ternak. Selain itu, ekosistem hutan yang baik akan meningkatkan kesuburan tanah dengan siklus nutrisi yang baik yang diperankan oleh pohon-pohonan.

Pertambahan tutupan hutan rakyat berdampak negatif pada sistem budidaya pertanian monokultur. Keberadaan tanaman kayu pada lahan pertanian intensif akan menyebabkan kompetisi terhadap tanaman semusim, sehingga bisa mengancam produksi pangan. Secara lebih umum, meskipun kayu memiliki nilai akhir yang besar, namun mengandalkan hasil kayu akan menggeser pemenuhan kebutuhan jangka pendek yang biasanya dipenuhi dari tanaman semusim. Hasil hutan bukan kayu (seperti buah-buahan, kayu bakar, pakan ternak, dll) bisa diperoleh dalam jangka menengah, sedangkan hasil kayu diperoleh setelah kayu dewasa dan masak tebang. Pergeseran nilai manfaat ini akan menimbulkan dampak ekonomi bagi petani hutan rakyat.

4.3 Dilema Implementasi Silvikultur Hutan Rakyat

Adopsi kayu pada hutan rakyat oleh petani di Jawa ditandai dengan kurangnya pengetahuan tentang teknik pemilihan jenis, manipulasi lingkungan tempat tumbuh, pengaturan jarak tanam, pemeliharaan, pencegahan hama-penyakit dan sistem pengaturan pemanenan (Budiadi 2005) sehingga menyebabkan produktivitasnya rendah. Petani belum atau tidak memahami teknik silvikultur dengan baik, misalnya pemilihan jenis berdasarkan sifat-sifat tanaman dan kemampuan tumbuh pada tapak tertentu. Petani juga beranggapan bahwa penanaman kayu tidak membutuhkan perawatan yang rumit seperti halnya tanaman semusim. Pemanenan kayu dilakukan petani tanpa pengaturan yang jelas, karena hanya tergantung kebutuhan rumah tangganya, yang dikenal dengan teknik tebang butuh. Perlu adanya pendampingan dan pemberian akses informasi yang baik terkait keuntungan-keuntungan menerapkan konsep silvikultur tersebut (Muktasam et al. 2019) bagi petani.

Petani hutan rakyat tidak mengenal dengan baik sistem silvikultur untuk tanaman kayu yang dibudidayakannya. Budidaya tanaman kayu rakyat biasanya menganut prinsip low input, sehingga pertumbuhan kayu tidak akan optimal. Pola pencampuran tanaman kayu dengan penghasil produk-produk ikutan (minor product, seperti pangan dan obat-obatan) tidak berdasarkan pada sifat-sifat tanaman, toleransi terhadap cahaya, pertumbuhan tajuk dan sifat perakaran tanaman. Dalam hal pengelolaan hutan rakyat untuk produksi kayu (dan non kayu), petani bisa mengadopsi teknik-teknis silvikultur yang sudah berkembang dan diterapkan pada hutan negara, dalam hal ini sistem tumpangsari, misalnya penggunaan bibit unggul dan pengaturan jarak tanam, dan sistem pengaturan hasil berdasarkan pada prinsip-prinsip kelestarian. Terkait peluang penerapan silvikultur dan agroforestri intensif (Budiadi et al. 2021) pada hutan rakyat ini dibahas pada Bab VI pada buku ini.



Bab 5.

ANALISIS SPASIAL DAN TUTUPAN LAHAN (STUDI KASUS)

5.1 Dinamika Tutupan Hutan Jawa

Pulau Jawa merupakan pulau dengan tutupan lahan terendah di Indonesia dengan setidaknya 0,74% dari tutupan hutan nasional, atau hanya sekitar 10,27% dari Pulau Jawa yang memiliki tutupan hutan. Hal tersebut berbanding terbalik dengan kondisi di Papua yang memiliki tutupan hutan paling tinggi di Indonesia (Anonim 2012). Berdasarkan data BPKH Wilayah IX dalam Ekawati *et al.* (2015) disebutkan bahwa luas hutan di Jawa 129.600,71 km² atau sebesar 12.960.071 ha, dengan luas kawasan hutan sebesar 24% dari total luas Pulau Jawa yang memiliki tutupan sekitar 19%. Diketahui bahwa lahan seluas 76,83% dari total hutan di Jawa dikelola oleh Perum Perhutani.

Berdasarkan Susetyo (2021) diketahui bahwa ada 6.807 desa atau 30% dari total penduduk di Pulau Jawa, yang 60% nya tinggal di sekitar hutan dan bergantung dengan usaha pertanian. Penduduk di sekitar hutan memiliki lahan milik kurang dari 0,5 ha per keluarga atau biasa disebut petani gurem. Fakta lainnya yaitu 1.317 jiwa per kilometer tinggal di Pulau Jawa, yang menjadikan Pulau Jawa termasuk pulau padat penduduk dengan nilai *carrying capacity ratio* (CRR) kurang dari 1 atau sulit menaikkan produktivitas pangan.

Pulau Jawa merupakan pusat produksi kayu jati di Indonesia, Perum Perhutani merupakan pengelola terbesar untuk perusahaan jati di kawasan hutan dengan luasan 2,4 juta ha dan produksi kayu jati sebesar 477.000 m³ yang diperdagangkan secara komersial. Namun demikian dilaporkan terjadi penurunan suplai kayu jati sehingga memerlukan sumber lain, salah satunya berasal dari hutan rakyat (Roshetko *et al.* 2016). Menurut data BPKH XI Jawa-Madura dalam Suprpto (2010), disebutkan bahwa luas indikatif hutan rakyat di Pulau Jawa seluas 1,9 juta ha pada tahun 1993 kemudian meningkat hingga mencapai 2,7 ha pada tahun 2009. Selain produksi kayu, hutan Jawa juga menanggung fungsi ekologis seperti menjaga siklus air, menjaga tanah dari ancaman banjir dan tanah longsor, menjaga keanekaragaman hayati dll (Ekawati *et al.* 2015).

Misalnya dari sisi ekologis, tumpangsari di kawasan hutan berperan dalam menyimpan biomasa dan karbon misalnya tumpangsari jati di KPH Madiun dengan jarak tanam 3 x 1 m atau 3.300 individu per ha memiliki rerata biomasa sebesar 55,39 ton per ha pada

umur jati 7 tahun, dan *Leaf Area Index* (LAI) 2,86 per ha (Purwanto et al. 2003) atau dalam studi lain dilaporkan karbon tersimpan sebesar 91-116 ton karbon per ha pada klon jati berumur 8 tahun dengan kerapatan maksimal 625 individu per ha (Rahmawati et al. 2022). Keuntungan yang lain adalah adanya input seresah ke tanah, pola pertanaman tumpangsari mempunyai lahan kombinasi tanaman kehutanan dan pertanian yang berbagi (Salim & Budiadi 2014). Selain itu, pengolahan tanah secara terus menerus pada sistem tumpangsari dapat mengaktifkan bakteri tanah dan meningkatkan dekomposisi sisa tanaman yang dikembalikan ke tanah (Budiadi et al. 2005).

Hutan rakyat berada di luar kawasan hutan atau dalam klasifikasi tutupan lahan disebut sebagai area penggunaan lain (APL), karena terfragmentasi dalam kepemilikan lahan yang sempit dari masing-masing rumah tangga petani (van Noordwijk et al. 2007). Hutan rakyat berperan ekologis sebagai: (1) *the last resort* dalam hal biodiversitas dan ketahanan pangan dan (2) penahan tekanan eksternal karena tingkat resiliensi dan *buffering* yang tinggi (Suryanto et al. 2017). Hutan rakyat berperan sebagai penyimpan karbon di atas tanah dalam jumlah yang besar dibandingkan dengan hutan *deciduous* ataupun mediteran, juga perannya dalam mereduksi emisi CO₂ (Askar et al. 2018).

Kebutuhan kayu jati terus meningkat, sehingga pemenuhan kayu tidak hanya disuplai dari Perum Perhutani namun juga komplementer dari hutan rakyat (Roshetko et al. 2016). Selama ini faktor tekanan penduduk sering dikaitkan dengan penurunan luas kawasan hutan, namun pernyataan ini kontradiktif dengan bukti ekspansi rehabilitasi hutan rakyat di Pulau Jawa, yang menjadi *counter balance* atau komplemen dalam pengelolaan hutan negara (Soedomo 2014). Sebagaimana disebutkan oleh Hakim (2010) dan Soedomo (2014) bahwa terdapat tren peningkatan luasan hutan rakyat dengan sangat cepat, dalam hal ini hutan rakyat umumnya dibangun secara swadaya masyarakat. Contoh keberhasilan hutan rakyat seperti yang dilaporkan Kurniawan et al. (2020) di Gunungkidul dan Madura, kondisi lahan sebelumnya adalah tanah kosong menjadi bervegetasi.

Keberhasilan hutan rakyat terbukti meningkatkan tutupan hutan, sehingga perlu diketahui seberapa besar sumbangsih tumpangsari di kawasan hutan dan hutan rakyat di luar kawasan dalam tutupan hutan. Pendekatan *Geographical Information System* (GIS) dalam bidang agroforestri dapat digunakan misalnya untuk analisis kesesuaian lahan, persen tutupan lahan, prediksi iklim di masa depan (Ahmad et al. 2020, Frastika & Rauf 2019) dan untuk mengetahui heterogenitas lanskap (Ndao et al. 2021), serta membandingkan perkembangan tutupan lahan pada kawasan hutan maupun hutan rakyat secara sekuensial. Penggunaan GIS dapat digunakan sebagai *shortcut* untuk mengetahui dinamika tutupan lahan dan prediksi keberlanjutan di masa depan. Bab ini bertujuan untuk menganalisis tutupan lahan berdasarkan tingkat kerapatan tajuk. Studi kasus dilakukan di dua lokasi di Pulau Jawa yaitu di KPH Ngawi sebagai sampel tumpangsari dan di Kecamatan Paliyan sebagai sampel hutan rakyat. Kedua lokasi tersebut dianggap dapat mewakili kondisi optimal tumpangsari dan hutan rakyat.

5.2 Metode Analisis Spasial Tutupan Lahan

KPH Ngawi mengelola kawasan hutan seluas 45.907,10 ha yang seluruhnya merupakan Kelas Pengusahaan Jati (perhutani.co.id). Referensi-referensi sebelumnya menyebutkan bahwa KPH Ngawi pernah mengalami penurunan tutupan hutan pada tahun 1997-2001 akibat krisis ekonomi, namun berhasil meredam konflik tersebut melalui penerapan skema Pengelolaan Hutan Bersama Masyarakat (PHBM) dan berhasil mengembalikan kembali tutupan kawasan hutan (Wachyuni 2016) dengan mengaplikasikan rekayasa sosial dan rekayasa teknologi kehutanan (Yuwono 2008).

BKPH Kedunggalar merupakan bagian dari KPH Ngawi yang dipilih sebagai obyek kajian berdasarkan pertimbangan adanya kerjasama yang baik antara Perum Perhutani dan Lembaga Masyarakat Desa Hutan (LMDH) (Anonim 2022). Pada analisis spasial digunakan basis wilayah BKPH Kedunggalar (menyertakan seluruh kawasan BKPH) yang utamanya berada di Kecamatan Kedunggalar. Terdapat dua BKPH di Kecamatan Kedunggalar yaitu BKPH Kedunggalar dan BKPH Begal, dalam analisis ini BKPH Begal tidak mengikutsertakan.

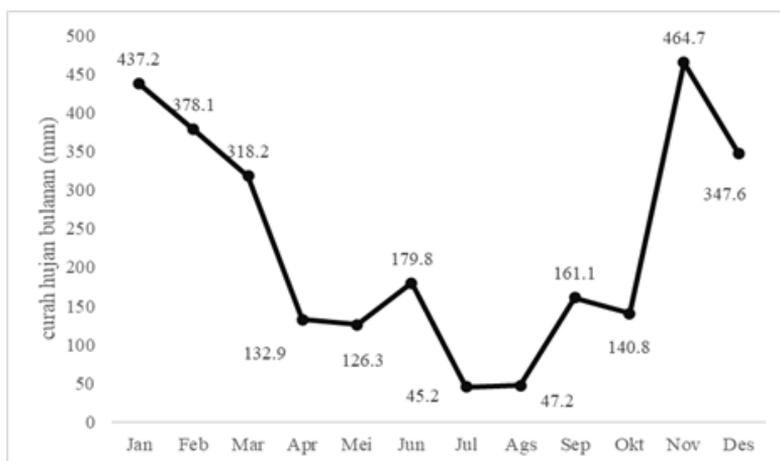
Pada kasus hutan rakyat, dipilih wilayah Kecamatan atau Kapanewon Paliyan Kabupaten Gunungkidul karena merupakan salah satu wilayah dengan kajian hutan rakyat yang paling intensif dan beragam dalam beberapa dekade (Utari 2012). Kecamatan Paliyan memiliki hutan konservasi yaitu Suaka Margasatwa Paliyan seluas 434,6 ha yang semula merupakan hutan produksi (Utari 2012) yang masuk dalam wilayah Bagian Daerah Hutan (BDH) Paliyan. Secara geografis Kecamatan Paliyan mewakili dua zona yaitu Ledok Wonosari (bagian tengah) dan Pegunungan Seribu (bagian selatan), dari tiga zona topografis Kabupaten Gunungkidul (Oktalina *et al.* 2016).

Analisis spasial dilakukan dengan sumber gambar LANDSAT (Patel *et al.* 2015) pada laman <https://earthengine.google.com> (GEE) dengan pertimbangan ketersediaan gambar citra pada tahun 1995-2020. Pada tahap awal pemrosesan gambar citra dilakukan *preprocessing* dengan menggunakan *google earth engine*, yang dilakukan pertama kali adalah pemanggilan citra satelit, pemilihan citra berdasarkan jenis citra Landsat, utamanya dilakukan akuisisi di bulan kering, karena lebih memudahkan pengamatan tegakan dibandingkan dengan penutupan lahan lainnya.

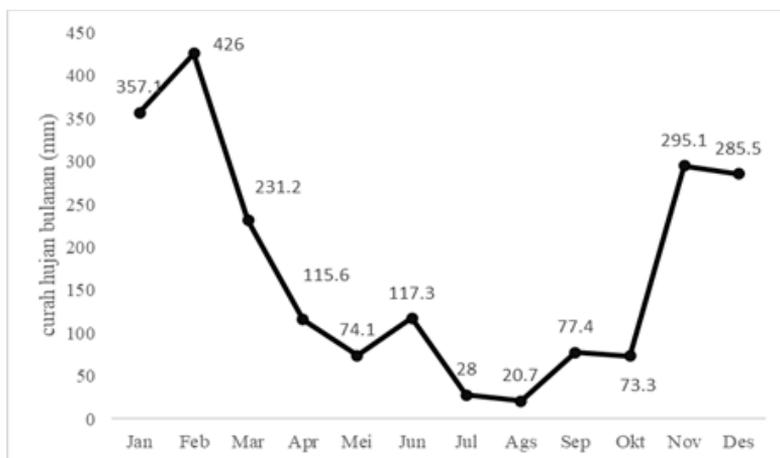
Bulan kering didefinisikan sebagai bulan dengan curah hujan kurang dari 60 mm per bulan (Matheus 2019). Berdasarkan CRIPS *Daily* pada GEE Kecamatan Kedunggalar memiliki bulan kering dari Juli hingga Agustus pada tahun 2021, demikian pula di Kecamatan Paliyan. Periode bulan kering dan bulan basah (Gambar 5.1 dan Gambar 5.2)

digunakan sebagai acuan akuisisi gambar citra, namun dalam penelitian ini periode akuisisi diperpanjang dari Juli hingga Oktober pada kedua lokasi, menyesuaikan ketersediaan citra.

Dalam penelitian ini dilakukan pengambilan data yaitu pada 1995 hingga 2020 sehingga data landsat yang digunakan berbeda setiap periode. Format data yang digunakan TIF dengan kombinasi 3 band RGB yaitu R: Red (Merah), G: Green (Hijau), B: Blue (Biru) yang merupakan warna dalam komposisi *Natural Colour Composite* (NCC).



Gambar 5.1 Curah hujan bulanan di Kecamatan Kedungalar, Ngawi, Jawa Timur pada tahun 2021



Gambar 5.1 Curah hujan bulanan di Kecamatan Paliyan, Kabupaten Gunungkidul, Yogyakarta pada tahun 2021

Citra satelit pada Landsat 7 tepatnya pada tahun 2005 memiliki kenampakan garis hitam (*stripping*) citra, yang mengakibatkan kerusakan *Scan Line Corrector* (SLC) sejak 31 Mei 2003 (Hossain et al. 2015). Garis hitam yang nampak pada citra menyebabkan

kenampakan permukaan permukaan bumi tidak terekam oleh LANDSAT 7. Perbaikan citra dilakukan dengan proses *gap fill* dari bulan yang berbeda di tahun yang sama. Proses *gap fill* dapat menghilangkan garis hitam menghasilkan kualitas citra yang lebih baik. *Scripting* dilakukan untuk *gap fill* dengan metode *focal analysis* pada platform GEE.

Pada citra satelit LANDSAT8 tahun 2015 tidak ditemukan citra yang bersih dari tutupan awan. Penutupan awan dapat mengganggu klasifikasi dan interpretasi sehingga memerlukan proses *cloud masking*. Proses *cloud masking* dapat menghilangkan tutupan awan dan bayangannya (Sinabutar et al. 2020) pada penelitian ini dilakukan secara *scripting* dengan metode *reducer median* pada GEE. Citra yang dipilih untuk melakukan penambalan citra utama berdasarkan citra yang memiliki karakteristik menyerupai citra utama dan periode citra yang berdekatan dengan akuisisi citra utama (Tabel 5.1 dan Tabel 5.2).

Tabel 5.1 Akuisisi citra yang digunakan untuk analisis tutupan lahan di BKPH Kedung-galar dan Kecamatan Kedunggal

No	Tanggal Akuisisi	Citra	Perlakuan
1	03/09/1995	LANDSAT/LT05/C01/T1_TOA/ LT05_119065_19950803	<i>Cloudmasking</i>
2	19/06/2005	LANDSAT/LE07/C01/T1/ LE07_119065_20050619	<i>Gap fill</i>
3	22/05/2015	LANDSAT/LC08/C01/T1_TOA/ LC08_119065_20150522	<i>Cloudmasking</i>
4	23/08/2020	LANDSAT/LC08/C01/T1_TOA/ LC08_119065_20200823	<i>Cloudmasking</i>

Tabel 5.2 Akuisisi citra yang digunakan untuk analisis tutupan lahan di Kecamatan Paliyan

No	Tanggal Akuisisi	Citra	Perlakuan
1	22/05/1995	LANDSAT/LT05/C01/T1_TOA/ LT05_120065_19950522	<i>Cloudmasking</i>
2	03/06/2005	LANDSAT/LE07/C01/T1/ LE07_119066_20050603	<i>Gap fill</i>
3	18/09/2015	LANDSAT/LC08/C01/T1_TOA/ LC08_120065_20150918	<i>Cloudmasking</i>
4	15/09/2020	LANDSAT/LC08/C01/T1_TOA/ LC08_120066_20200915	<i>Cloudmasking</i>

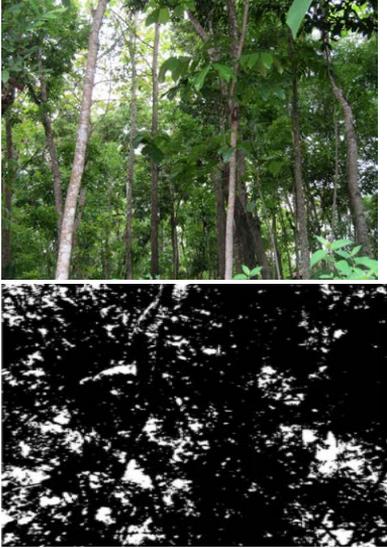
Klasifikasi dilakukan untuk mendapatkan informasi mengenai penutupan lahan yang diperlukan sebagai peta perubahan penutupan lahan. Klasifikasi peta penutupan lahan dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui luasan masing-masing tutupan lahan. Klasifikasi dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode klasifikasi terbimbing (*Supervised Classification*) berbasis pixel (*pixel-based classification*) dan algoritma klasifikasi tutupan lahan dengan metode *Random Forest*, dengan *scripting* pada GEE.

Klasifikasi lahan dibagi menjadi pemukiman (yang terdiri dari bangunan-bangunan baik rumah, sekolah, ataupun sarana prasarana lain), pertanian, dan hutan, baik hutan rakyat maupun kawasan hutan kemudian dibagi menjadi tiga jenis tutupan yaitu tutupan rendah (tutupan tajuk kurang dari 40%), tutupan sedang (tutupan tajuk antara 40-70%), dan tutupan tinggi (tutupan tajuk lebih dari 70%), seperti pada Tabel 5.3

Tabel 5.3 Hasil ground check pada analisis spasial

No	Jenis Tutupan Lahan	Kondisi Lapangan
1.	Pemukiman	
2.	Pertanian	

No	Jenis Tutupan Lahan	Kondisi Lapangan
3.	Tutupan tajuk rendah (tutupan tajuk 20,0%)	 
4.	Tutupan tajuk sedang (tutupan tajuk 48,9%)	 

No	Jenis Tutupan Lahan	Kondisi Lapangan
5.	Tutupan tajuk tinggi (tutupan tajuk 85,6%)	

5.3 Studi Kasus Perubahan Tutupan Lahan Tumpangsari dan Hutan Rakyat

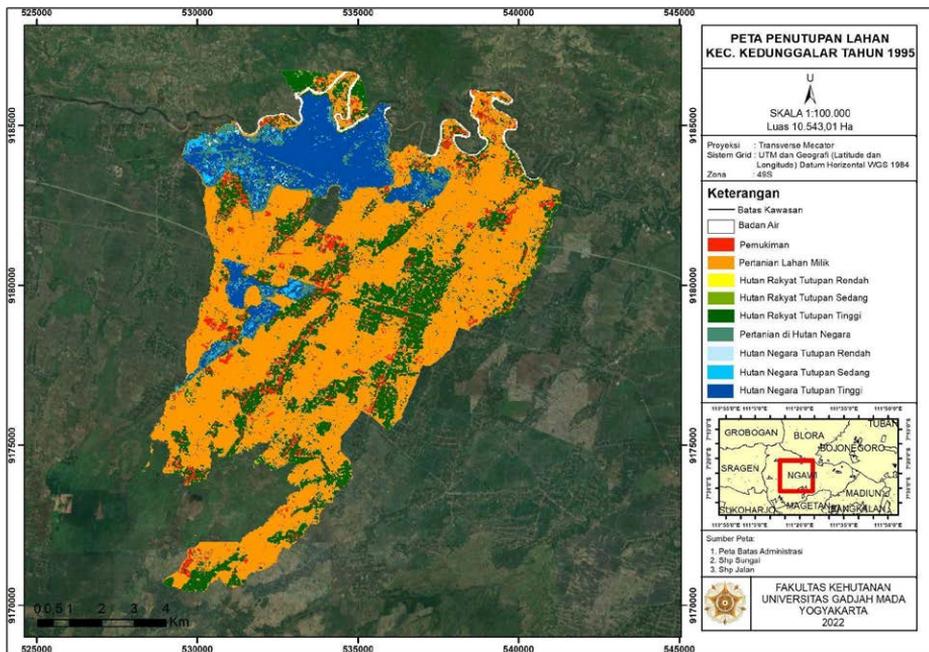
Luas hutan rakyat baik di Kecamatan Kedunggalur ataupun Kecamatan Paliyan mempunyai areal yang setara dengan hutan negara pada lokasi yang sama. Berdasarkan analisis spasial yang dilakukan di wilayah BKPH Kedunggalur dan Kecamatan Kedunggalur diketahui total luas kawasan hutan yaitu 1.739 ha dan total hutan rakyat 8.113 ha, dan mengalami dinamika tutupan lahan dari dua dekade terakhir, baik luasan tutupan hutan yang dinilai dari ketebalan tajuk ataupun luasan lahan pertanian. Hasil analisis tersedia dalam Tabel 5.4.

Tabel 5.4 Luasan penutupan lahan kawasan hutan dan hutan rakyat di Kecamatan Kedunggal, Kabupaten Ngawi, Jawa Timur (ha)

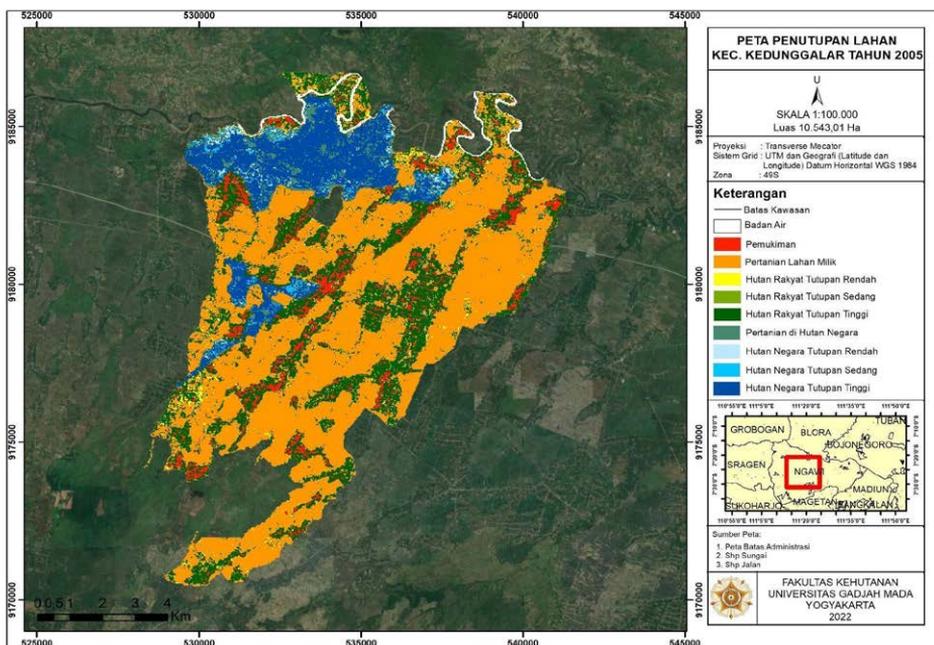
Tutupan Lahan		1995	2005	2015	2020
Hutan Negara	Tutupan Rendah	29	72	30	80
	Tutupan Sedang	109	82	78	148
	Tutupan Tinggi	1.257	1.253	1.243	1.115
Hutan Rakyat	Tutupan Rendah	16	141	37	70
	Tutupan Sedang	23	88	84	170
	Tutupan Tinggi	2.131	2.366	2.209	2.098
Pemukiman		554	590	563	591
Pertanian di Hutan Negara		342,9	333,0	388,3	396,9
Pertanian Lahan Milik		5.961	5.492	5.796	5.769

Sistem silvikultur tebang habis permudaan buatan (THPB) yang diterapkan dalam perusahaan jati di hutan negara berimplikasi pada pola tutupan tajuk (baik tutupan tajuk rendah, sedang, dan tinggi) di kawasan hutan (Gambar 5.3, 5.4, 5.5 dan 5.6). Petak yang dilakukan tumpangsari (pada awal pertanaman jati) dalam analisis spasial ini terdeteksi sebagai pertanian di dalam kawasan hutan. Pada dua dekade yaitu 1995 hingga 2020 diketahui bahwa luas lahan pertanian di dalam kawasan hutan berada pada persentase 26,9 % hingga 35,6 % atau dengan rerata 30,0% dari total kawasan hutan di BKPH Kedunggal.

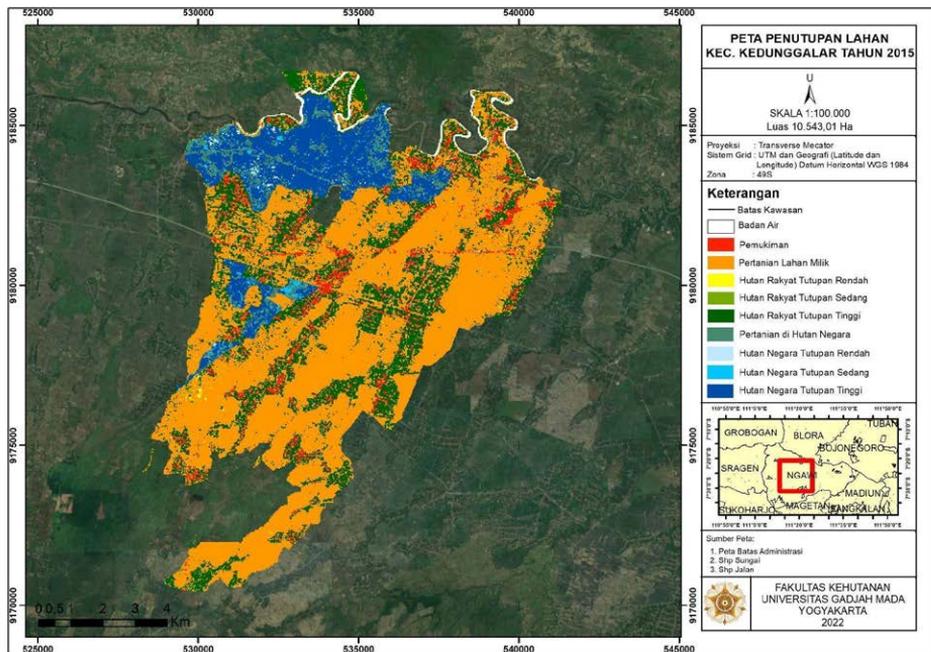
Pertanian lahan milik di wilayah Kecamatan Kedunggal utamanya adalah pertanian lahan basah sehingga cenderung mengelompok dan cenderung stabil setiap periodenya. Lokasi hutan rakyat cenderung menyebar namun menyesuaikan blok-blok lahan pertanian basah.



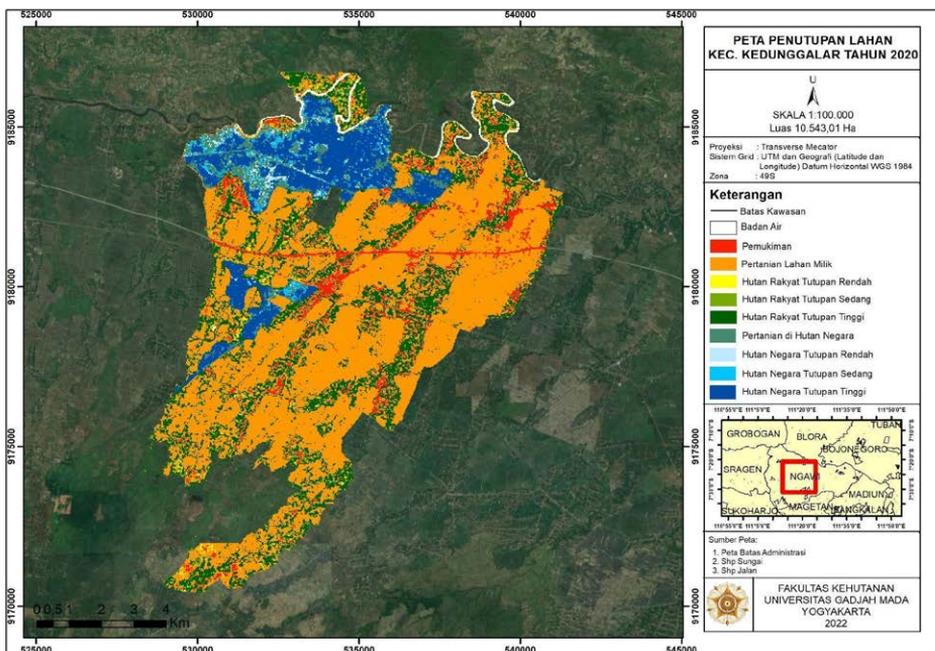
Gambar 5.3 Peta penutupan lahan di Kecamatan Kedunggalar, Kabupaten Ngawi, Jawa Timur pada tahun 1995



Gambar 5.4 Peta penutupan lahan di Kecamatan Kedunggalar, Kabupaten Ngawi, Jawa Timur pada tahun 2005

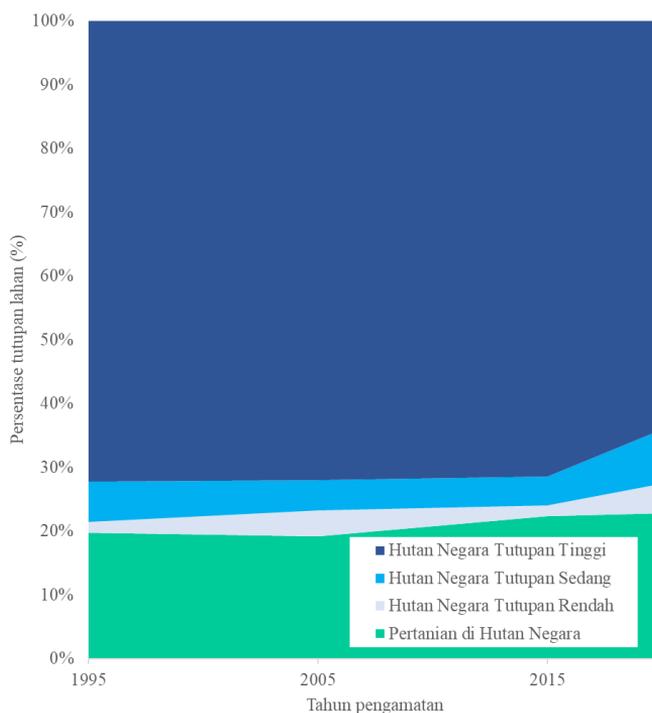


Gambar 5.5 Peta penutupan lahan di Kecamatan Kedunggalan, Kabupaten Ngawi, Jawa Timur pada tahun 2015



Gambar 5.6 Peta penutupan lahan di Kecamatan Kedunggalan, Kabupaten Ngawi, Jawa Timur pada tahun 2020

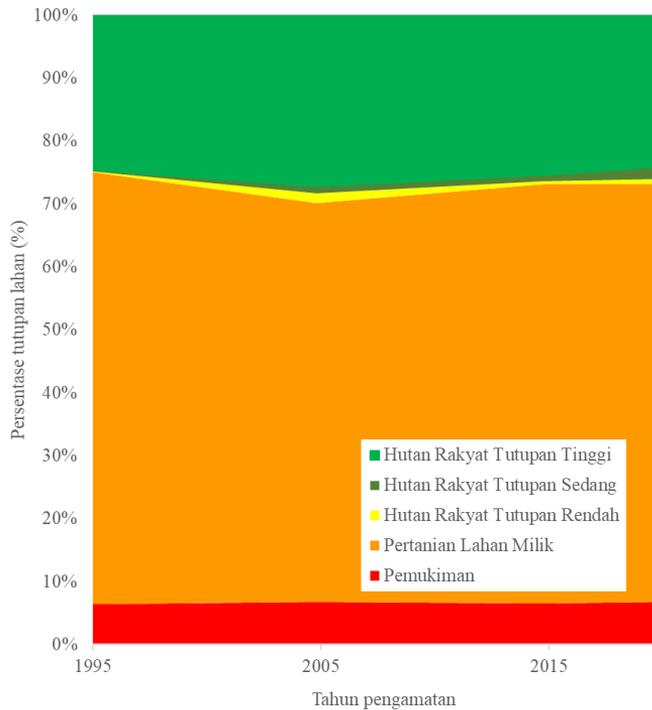
Hutan negara dengan tutupan tinggi mencapai nilai optimum pada tahun 1995 (sebelum krisis moneter 1998) yaitu seluas 1.257 ha selanjutnya mengalami penurunan, namun diikuti peningkatan luas pertanian di kawasan hutan yang mungkin dapat diasumsikan karena adanya periode tebangan dan awal kegiatan tumpangsari (Gambar 5.7).



Gambar 5.7 Persentase luasan tutupan lahan hutan negara di Kecamatan Kedunggalar, Ngawi, Jawa Timur pada tahun 1995 hingga 2020

Secara akumulatif, rerata penurunan hutan negara tutupan tinggi seluas 7,52 ha per tahun (dalam periode 1995-2025), yang diikuti dengan penambahan lahan pertanian di dalam kawasan, hutan negara tutupan rendah, dan hutan negara tutupan sedang secara berturut-turut dengan kecepatan 1,9 ha per tahun, 2,8 ha per tahun, dan 2,9 ha per tahun.

Pada lahan milik diketahui bahwa terdapat peningkatan luasan pemukiman dalam dengan rerata pertambahan luas 1,8 ha per tahun, dengan kecepatan perubahan tertinggi yaitu pada 2015-2020 atau seluas 4,7 ha per tahun. Hal tersebut berkaitan dengan penurunan luas pertanian lahan milik dengan rerata kecepatan 6,5 ha per tahun (pada 2015-2020 terjadi penurunan 4,4 ha per tahun). Rerata penurunan hutan rakyat tutupan tinggi seluas 3,8 ha per tahun pada 1995-2020. Kecepatan penurunan hutan rakyat tutupan tinggi berlangsung cepat pada 2005-2015 (14,3 ha per tahun) dan 2015-2020 (18,4 ha per tahun). Dalam kasus di Kecamatan Kedunggalar perubahan yang terjadi diduga dari hutan rakyat ataupun pertanian lahan milik menjadi pemukiman, namun hal masih memerlukan identifikasi lebih lanjut (Gambar 5.8).



Gambar 5.8 Persentase luasan tutupan lahan hutan rakyat di Kecamatan Kedunggal, Ngawi, Jawa Timur pada tahun 1995 hingga 2020

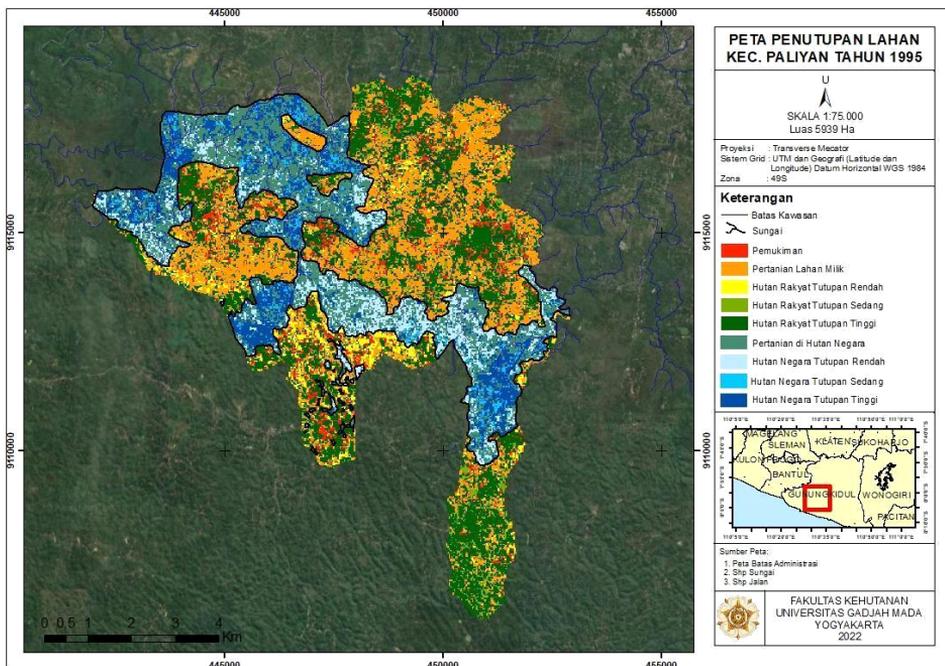
Analisis yang dilakukan pada wilayah Kecamatan Paliyan menunjukkan bahwa total luas kawasan hutan 2210,6 ha dan total hutan rakyat 3791,8 ha yang mengalami perubahan tutupan lahan dari dua dekade terakhir, baik luasan tutupan hutan yang dinilai dari ketebalan tajuk ataupun luasan lahan pertanian. Hasil analisis luas tutupan lahan disajikan dalam Tabel 5.5.

Tabel 5.5 Luasan tutupan lahan kawasan hutan dan hutan rakyat di Kecamatan Paliyan, Gunungkidul, Yogyakarta (ha)

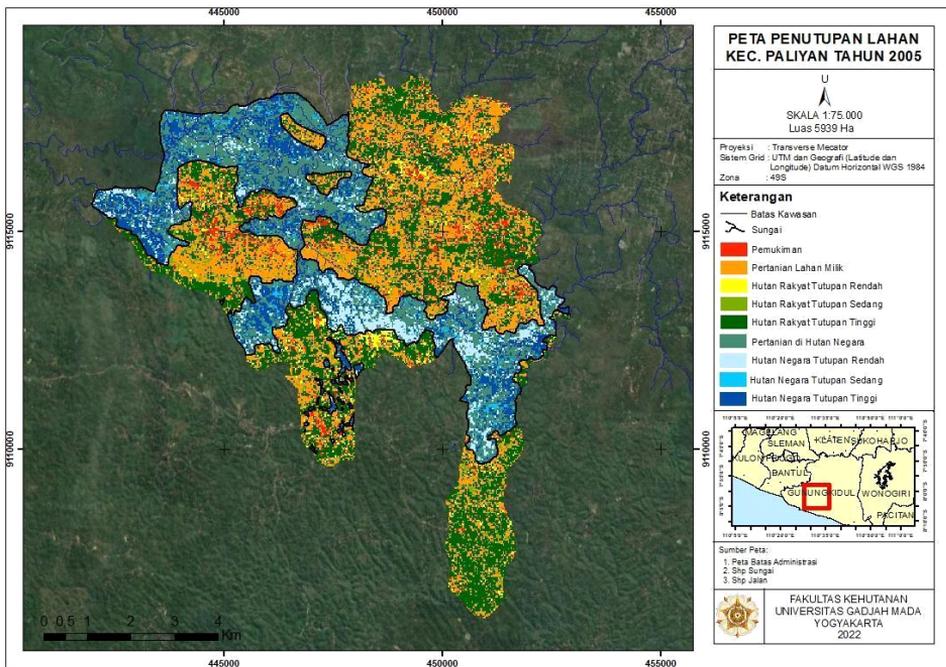
Tutupan Lahan		1995	2005	2015	2020
Hutan Negara	Tutupan Rendah	426,6	340,1	948,7	445,8
	Tutupan Sedang	125,3	72,5	67,1	104,9
	Tutupan Tinggi	661,5	707,7	393,6	437,2
Hutan Rakyat	Tutupan Rendah	270,2	176,9	420,6	298,7
	Tutupan Sedang	260,5	155,2	82,9	88,8
	Tutupan Tinggi	1553,8	1719,0	1369,9	1255,8
Pemukiman		350,5	226,5	212,3	230,0
Pertanian di Hutan Negara		997,3	1090,4	801,2	1222,7
Pertanian Lahan Milik		1356,9	1514,2	1706,0	1918,5

Hasil analisis menunjukkan bahwa pemanenan tegakan jati yang dilakukan berdasarkan jatah tebang setiap periode dengan permudaan buatan, menyebabkan pola hutan negara berdasarkan tutupan tajuk (tinggi, sedang, dan rendah) yang cenderung mengelompok (*blocking*), menyesuaikan rotasi tebang dan penanaman per petak. Setelah periode tebang habis, dilanjutkan dengan permudaan yang simultan dengan periode tumpangsari, yang biasa dilakukan pada umur jati 1-3 tahun atau dalam penelitian ini disebut lokasi pertanian dalam kawasan hutan. Hal tersebut berkebalikan dengan letak hutan rakyat yang cenderung menyebar baik di dekat lahan pertanian, kawasan hutan, ataupun pemukiman.

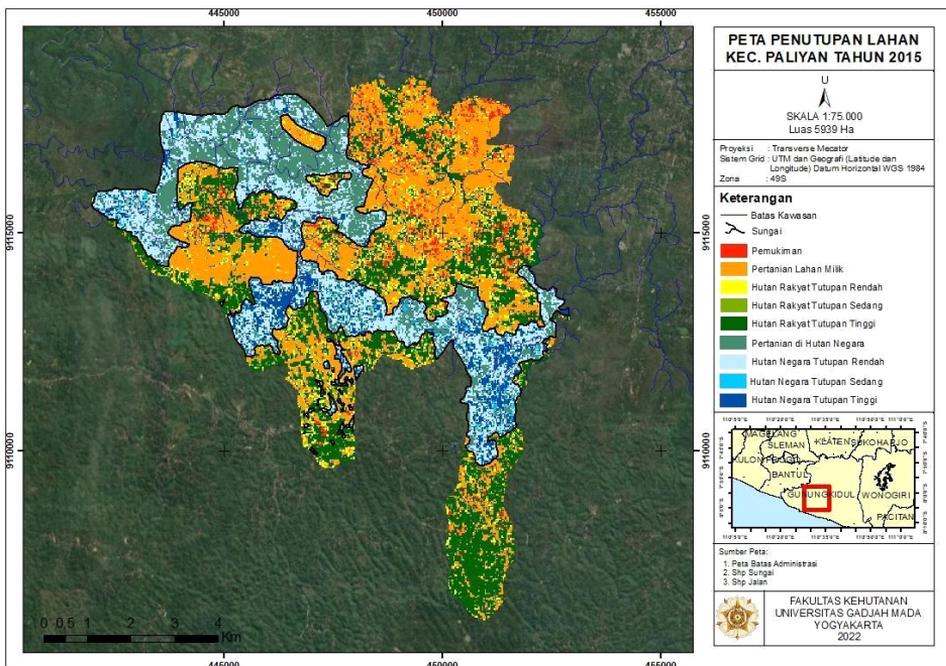
Lahan pertanian di kawasan hutan terkonsentrasi setiap periodenya di bagian utara. Sebagai catatan bahwa kawasan hutan di Kecamatan Paliyan tidak hanya untuk mengusahakan komoditas kayu jati namun juga kayu putih, yang utamanya terkonsentrasi di wilayah utara. Sementara lokasi pertanian lahan milik cenderung menyebar, dengan tipe usaha pertanian yang dominan adalah pertanian lahan kering atau tadah hujan (Gambar 5.9, 5.10, 5.11, dan 5.12).



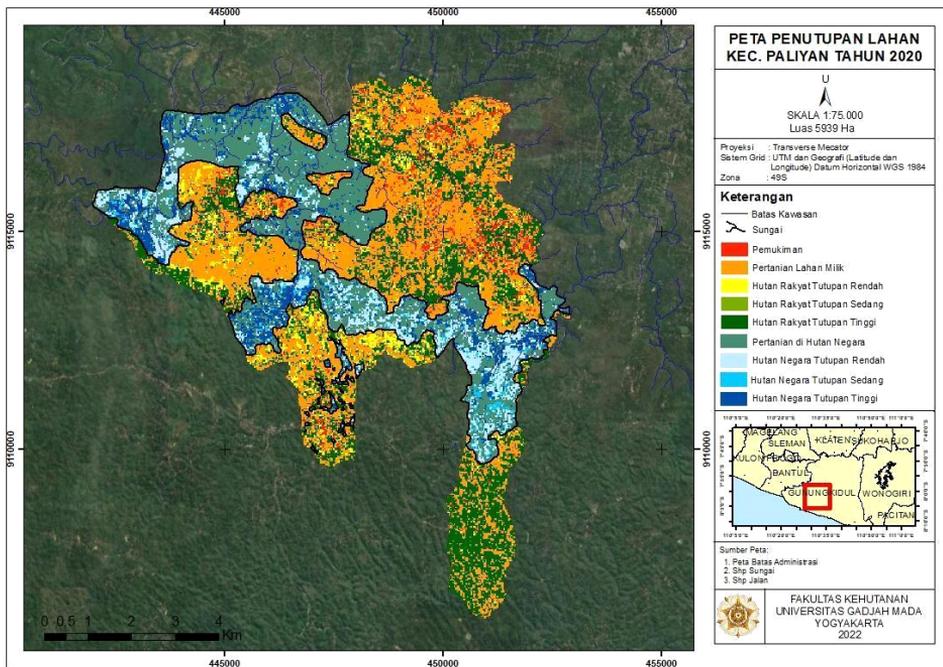
Gambar 5.9 Peta penutupan lahan di Kecamatan Paliyan, Gunungkidul, Yogyakarta pada tahun 1995



Gambar 5.10 Peta penutupan lahan di Kecamatan Paliyan, Gunungkidul, Yogyakarta pada tahun 2005



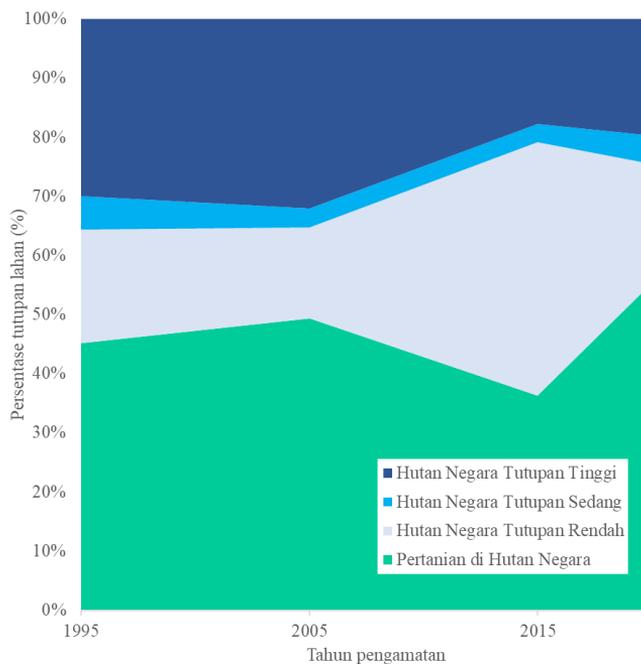
Gambar 5.11 Peta penutupan lahan di Kecamatan Paliyan, Gunungkidul, Yogyakarta pada tahun 2015



Gambar 5.12 Peta penutupan lahan di Kecamatan Paliyan, Gunungkidul, Yogyakarta pada tahun 2020

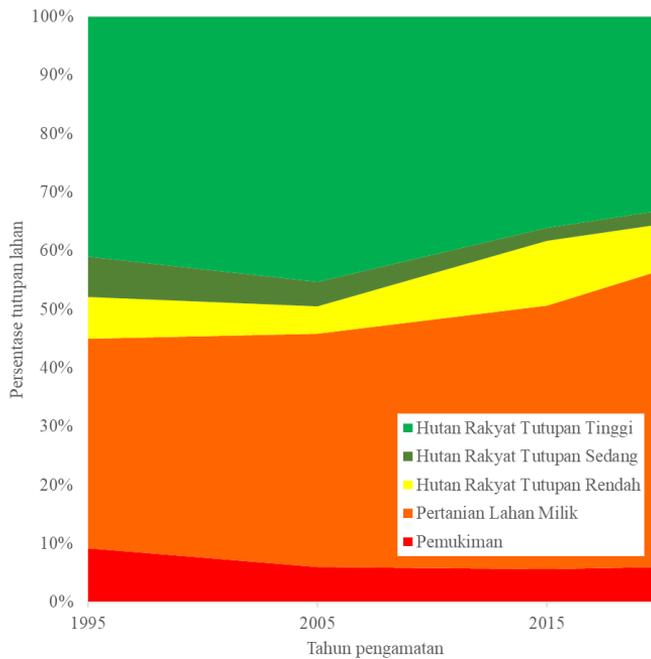
Lahan pertanian dalam kawasan hutan di Paliyan pada 1995 hingga 2025, ada pada rentang 36,2% sampai 55,3% atau rerata 46,5% dari total kawasan hutan.

Sebagaimana disebutkan sebelumnya bahwa perubahan tutupan lahan di kawasan hutan di Kecamatan Paliyan mengikuti pola penebangan dan permudaan. Misalnya pada tahun 2005 mencapai luasan tutupan tinggi terluas dalam dua dekade terakhir yaitu 707,7 ha, pada periode tersebut paralel dengan hutan negara dengan tutupan rendah yang hanya seluas 340,1 ha. Kondisi sebaliknya pada tahun 2015, kawasan dengan tutupan tinggi hanya seluas 393,6 ha dan tutupan rendah terluas tahun 1995-2020 yaitu 948,7 ha (lihat Gambar 5.13).



Gambar 5.13 Persentase luasan tutupan lahan hutan negara di Kecamatan Paliyan, Gunungkidul, Yogyakarta pada tahun 1995 hingga 2020

Di luar kawasan hutan, berdasarkan analisis citra terdapat tren peningkatan luas hutan rakyat dengan tutupan tinggi dari tahun 1995 ke 2005. Pada tahun 2005 luasan hutan rakyat tutupan tinggi mencapai nilai tertinggi dengan nilai 1719,0 ha, kemudian menurun dari 2005 hingga 2020 atau hanya menjadi 1255,8 ha pada tahun 2020 (Gambar 5.14). Hal ini kontras dengan tren luas pertanian pada lahan milik bertambah 561,6 ha pada rentang 1995 hingga 2020. Peningkatan pertanian lahan milik terjadi setiap periode, dengan rerata kecepatan pertambahan sebesar 22,5 ha per tahun.



Gambar 5.14 Persentase luasan tutupan lahan hutan rakyat di Kecamatan Paliyan, Gunungkidul, Yogyakarta pada tahun 1995 hingga 2020

5.4 Apakah Hutan Rakyat Bisa menjadi Komplemen Tutupan Hutan Negara?

Pengaturan dan pengelolaan hutan perlu mempertimbangkan faktor ketersediaan lahan sehingga pemanfaat lahan dapat mencapai tujuan dan tetap lestari. Ketersediaan lahan dapat diukur dengan menggunakan parameter-parameter utama seperti: status kawasan, tutupan lahan, dan peruntukkan kawasan (Utomo *et al.* 2021). Analisis spasial pada lahan agroforestri dapat digunakan untuk mengidentifikasi potensi lahan dan mendukung pemangku kebijakan dalam hal perencanaan lahan di masa depan (Ahmad *et al.* 2020).

Secara umum hutan Indonesia mengalami masalah cukup serius, yaitu laju deforestasi sebesar 0,2 juta ha per tahun yang menyisakan 107,54 ha hutan pada tahun 2018. Secara keseluruhan terdapat 30 juta masyarakat di sekitar hutan bergantung pada hutan. Di KPH Yogyakarta khususnya, sekitar 16% dari total desa di sekitar kawasan hutan menggantungkan kebutuhan sehari-hari dari kawasan hutan (lihat Nurjaman *et al.* 2021). Sebagai contoh pesanggem di BDH Paliyan, KPH Yogyakarta bergantung pada hasil

pertanian dari kawasan hutan, karena lahannya lebih subur daripada lahan di hutan rakyat (Utari 2012). Kegiatan pertanian di dalam kawasan hutan juga dijumpai di BKPH Kedunggal, KPH Ngawi, yang tergolong dalam kelas MR (Miskin Riap).



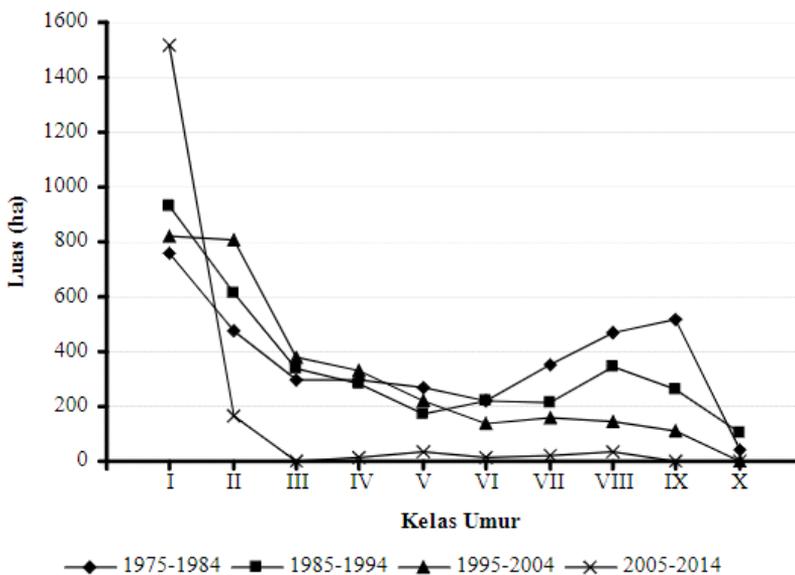
Gambar 5.15 Kawasan hutan yang digunakan sebagai lahan pertanian di BKPH Kedunggal, KPH Ngawi, yang tergolong dalam kelas MR (Miskin Riap)

Karakteristik pengelolaan hutan negara dikelola dengan sistem petak berdasarkan umur tegakan sesuai (Sudomo *et al.* 2021). Hutan jati secara sistematis terbagi berdasarkan Kelas Umur atau yang disebut KU dan Kerapatan Bidang Dasar atau disingkat KBD. KU I merupakan tegakan dengan umur 1-10 tahun yang memiliki KBD lebih dari 0,6, KU II yaitu tegakan dengan umur 11-20 tahun dengan KBD lebih dari 0,6, dan seterusnya (Rohman *et al.* 2013). Penurunan luas kawasan hutan produktif menjadi kawasan tidak produktif misalnya pada KU VII pada rotasi 60 tahun tidak dihitung sebagai penurunan produktivitas kawasan namun karena aktivitas penebangan (Rohman *et al.* 2014) dengan sistem tebang rotasi.

Produktivitas hutan negara di Pulau Jawa mengalami penurunan akibat penebangan liar/*illegal logging* (Rohman 2008, Rohman *et al.* 2014). Pencurian kayu jati terjadi secara besar-besaran setelah krisis ekonomi tahun 1997-1998 dan masih terus berlangsung hingga sekarang (Kubo *et al.* 2018, Lee *et al.* 2018, Mizuno & Mugniesyah 2018). Jenis-jenis tekanan sosial secara umum pada hutan negara juga dilaporkan oleh Maryudi (2012) pada Gambar 5.16. Sebagai akibat permasalahan-permasalahan tersebut, misalnya di BKPH Kradenan Utara, KPH Purwodadi, Rohman (2008) menyebutkan tegakan KU I pada RPKH 1975-1984 seluas 761,0 ha kemudian dalam 10 tahun menjadi 612,0 ha, hingga hanya tersisa 379,8 ha pada periode 1995-2004, atau terjadi kehilangan tegakan muda secara besar-besaran sebelum masuk periode tebangan (Gambar 5.17).

VILLAGE	FOREST DISTRICT	FOREST PROBLEMS			
		TREE THEFTS	CONFLICT WITH LOCAL PEOPLE	AGRICULTURAL ENCROACHMENT	TENURE CLAIM
Gempol	Randublatung	×		×	
Gembyungan	Randublatung	×			
Temulus	Randublatung	×	×	×	×
Glandang	Pemalang	×		×	
Burat	South Kedu	×			
Mayungsari	South Kedu	×		×	
Sedayu	South Kedu	×		×	
Benowo	South Kedu	×	×	×	×

Gambar 5.16 Permasalahan dalam pengelolaan hutan negara yang dilaporkan (Maryudi 2012) studi kasus Perum Perhutani Jawa Tengah



Gambar 5.17 Kondisi kawasan hutan jati yang tidak normal, di mana luasan KU muda tidak sebanding dengan KU sedang dan KU tua atau menyerupai kurva J terbalik (Rohman 2008)

Salah satu solusi untuk mengatasi penebangan liar adalah dengan meningkatkan partisipasi masyarakat sekitar hutan dalam menjaga dan mengelola hutan. Selain itu, berkaitan dengan rekayasa teknis maka perlu penerapan etat yang sesuai dengan kondisi aktual tegakan jati. Etat tebang 1.840 m³ per tahun (dengan berdasarkan kubikasi tanpa memperhatikan kondisi tegakan) dapat mengurangi potensi tegakan tua dalam skala besar ataupun memperbesar kemungkinan penebangan di bawah daur rotasi. Pada

kasus seperti ini penetapan etat perlu mempertimbangkan faktor kehilangan pohon dan faktor kehilangan lainnya (*casualty per cent*)(Rohman 2008). Pertanyaan yang muncul selanjutnya yang perlu dijawab adalah seberapa besar kemampuan hutan rakyat untuk menjadi penyeimbang tutupan lahan di hutan negara.

Menurut klasifikasi lahan hutan, hutan rakyat termasuk dalam Area Penggunaan Lain (APL) atau berstatus di luar kawasan hutan (Utomo *et al.* 2021). Terkait tutupan lahan, menurut Utomo *et al.* (2021) hutan rakyat masih memungkinkan untuk terus dikembangkan, khususnya lahan-lahan seperti ladang, semak belukar dan kebun campur. Hal ini berbeda dengan hutan negara yang cenderung stagnan dan seringkali justru berubah menjadi lahan pertanian. Soraya (2017) menyebutkan hutan rakyat di Pulau Jawa meningkat setidaknya 2% per tahun, dengan kata lain hutan rakyat masih memungkinkan untuk bertambah, misalnya di Gunungkidul yang memiliki kebun campur dan lahan kering sebesar 55.627 ha, atau lahan potensial untuk dijadikan hutan rakyat (Utomo *et al.* 2021).

Berdasarkan analisis spasial yang dilakukan, hutan rakyat dikelola secara menyebar menyesuaikan lahan kepemilikan masyarakat, atau cenderung tidak membentuk pola berkelompok. Hal ini berkaitan dengan pengelolaan hutan rakyat yang masih individual atau berbasis keluarga sehingga kerapatan pohon dan luasan yang tidak beraturan dan teknik silvikultur yang sederhana. Seringkali hutan rakyat dikembangkan di lahan yang kurang subur dan aksesnya tidak mudah (Soraya 2017).

Kemungkinan lain yang cukup kontradiktif adalah perubahan hutan rakyat menjadi pertanian lahan milik. Seperti contoh kasus di Kecamatan Paliyan, pertanian lahan milik meningkat seluas 22,5 ha per tahun pada tahun 1995–2020, diikuti dengan penurunan luasan tutupan hutan rakyat. Oleh karena itu, pertanyaan selanjutnya adalah apakah di masa depan hutan rakyat masih menjanjikan untuk menjadi komplemen atau *counter balance* tutupan hutan negara atau menjadi objek perluasan lahan pertanian? Pada kasus di Kecamatan Paliyan, hutan rakyat dengan tutupan rendah yang berubah menjadi lahan pertanian merupakan lokasi yang relatif dekat dengan lahan yang sebelumnya sudah menjadi pertanian atau pemukiman, atau bisa dikatakan perluasan atau ekstensifikasi lahan pertanian.

Pengelolaan secara profesional dan perencanaan komprehensif jarang sekali dilakukan di hutan rakyat (Maryudi *et al.* 2017). Permasalahan di hutan rakyat yaitu mudahnya terjadi perubahan tipe penggunaan lahan, misalnya lokasi penelitian di Kecamatan Kedunggalar, Ngawi, hutan rakyat rentan mengalami terhadap perubahan menjadi pemukiman atau bangunan yang lain, sementara hutan rakyat di Kecamatan Paliyan dari tutupan hutan rakyat dikonversi menjadi pertanian lahan milik.

Salah satu gagasan dalam pengelolaan lestari untuk menjawab permasalahan-permasalahan tersebut adalah pembangunan Unit Manajemen Hutan Rakyat (UMHR), melalui kinerja secara berkelompok seperti dalam penetapan etat tahunan dan pengaturan umur tebang (Soraya 2017). Menurut Awang (2007), konsep UMHR ini dilakukan untuk mencegah eksploitasi berlebihan di hutan rakyat umumnya dikelola secara individual, dan konversi menjadi peruntukan lain yang tidak terkendali.

Dalam penetapan UMHR, hutan rakyat yang dikelola bersama dimasukkan dalam kawasan budidaya produksi sebagaimana pada hutan negara (Soraya 2017), sehingga menjadi satu unit pengelolaan kolektif. Sebagai contoh di Kecamatan Paliyan, perencanaan konsep UMHR dapat dilakukan pada wilayah hutan rakyat di Desa Giring, yang terletak di bagian selatan Kecamatan Paliyan, karena lokasi tersebut secara spasial konsisten dengan tutupan hutan rakyat yang tinggi atau minim perubahan penggunaan lahan, dibandingkan dengan desa-desa lainnya. Hutan rakyat di Desa Giring dianggap sesuai untuk penetapan UMHR untuk memenuhi output kelestarian hutan rakyat yang mencakup aspek sumberdaya, fungsi, dan produksi (Soraya 2017). Penetapan konsep UMHR dengan berbasis pada analisis spasial jangka panjang ini, jika diterapkan dengan baik dan konsisten, maka hutan rakyat diyakini bisa menjadi komplemen yang baik atau *counter balance* tutupan hutan negara yang cenderung stagnan atau menurun.

Pembahasan lebih lanjut terkait strategi intensifikasi tumpang Sari dan strategi kelestarian hutan rakyat (termasuk konsep UMHR) akan dibahas pada Bab VII.



jati

kesambi

3m

3m

Bab 6.

TEKNIK SILVIKULTUR, AGRONOMI DAN NILAI KOMODITAS

Sistem tumpangsari di Jawa identik dengan aktivitas pembangunan hutan tanaman jati pada hutan produksi atau kawasan hutan negara, atau lebih spesifik lagi yang dikelola oleh Perum Perhutani. Sedangkan komoditas pangan yang diusahakan oleh petani (biasa dikenal dengan nama pesanggem, yang maknanya adalah orang-orang yang menyanggupi untuk bekerjasama), terdiri dari jenis-jenis tanaman penghasil makanan pokok, seperti padi gogo, jagung, ketela pohon, kacang tanah dan kedelai. Dalam usaha pencampuran tanaman, pengaturan pola tanam menjadi hal yang penting yang diharapkan budidaya tanaman bisa berhasil dengan baik.

Pada sisi yang lain, seiring dengan meningkatnya pertumbuhan penduduk dan semakin berkurangnya lahan pertanian di Pulau Jawa, menjadikan dukungan lahan hutan untuk produksi pangan ini semakin penting. Usaha pertanaman tumpangsari diharapkan mencapai dua luaran sekaligus, yaitu tutupan hutan yang berhasil dan produksi pangan tinggi dari lahan hutan. Sistem tumpangsari yang berkembang, sebenarnya diragukan untuk bisa meningkatkan kesejahteraan petani sekitar hutan. Hal ini mengingat lahan garapan yang relatif sempit, dan sifat kelola lahan pertanian yang sementara atau temporal. Karena ruang tumbuh yang terbatas, dan yang diutamakan adalah tanaman kayu, sehingga budidaya tanaman pertanian tidak menguntungkan. Semakin tua tanaman kayu, semakin besar ukuran tajuk dan tutupan lahan, maka semakin menurun produksi tanaman pertaniannya. Banyak upaya intensifikasi teknik silvikultur yang dilakukan pada tumpangsari baik pengaturan jarak tanam jati sebagai tanaman pokok atau pun diversifikasi jenis tanaman semusim.

Sejalan dengan pertumbuhan penduduk tersebut, pengelolaan lahan berbentuk campuran/*agroforest* di luar kawasan hutan banyak dipraktikkan oleh masyarakat seperti pekarangan dan hutan rakyat. Kedua sistem pertanaman ini diharapkan mampu menjadi komplemen terhadap peningkatan tutupan hutan pada hutan negara dan bisa membantu mengurangi kerusakan lingkungan yang mungkin terjadi. Sistem pertanaman yang kompleks seperti pekarangan dan hutan rakyat memiliki potensi besar dalam memproduksi kayu sebagai bahan baku industri kehutanan sekaligus mendukung kelestarian kehidupan di Pulau Jawa ini. Prospek positif dari hutan rakyat sudah dilaporkan dalam hasil sensus pertanian 2003 (ST03) oleh BPS yang menunjukkan bahwa potensi hutan rakyat saat itu cukup besar, karena melibatkan 3,43 juta rumah tangga petani di Indonesia, meliputi 39,5 juta m³ kayu atau seluas 1,6 juta ha. Data ini bersesuaian dengan perkiraan potensi dan luas hutan yang dihimpun

oleh dinas-dinas yang menangani sektor kehutanan di kabupaten yang tersebar di seluruh Indonesia. Hutan rakyat memiliki potensi yang besar karena meliputi cakupan wilayah yang luas, namun tidak selalu berkorelasi dengan produktivitas yang tinggi dan peningkatan kesejahteraan, terutama karena sistem budidaya kayu rakyat yang masih bersifat tradisional.

6.1 Pengertian Sistem Silvikultur

Ada beberapa pendapat tentang definisi sistem silvikultur. Beberapa diantaranya adalah menurut Smith (1986) yang mendefinisikan sistem silvikultur sebagai suatu program terencana dari tindakan-tindakan silvikultur yang dilakukan selama periode satu daur dari suatu tegakan, yang tidak hanya meliputi tebang reproduksi, tetapi juga mencakup tebang pemeliharaan. Sedangkan Nyland (1996) menjelaskan bahwa sistem silvikultur merupakan suatu program jangka panjang dalam mengelola tegakan hutan secara lestari untuk serangkaian tujuan. Sistem silvikultur mencakup tiga fase komponen dasar atau fungsi, yaitu regenerasi (permudaan), pemeliharaan dan pemanenan.

Keputusan Menteri Kehutanan (Kepmenhut) No. 309/KPTS-II/1999 mendefinisikan sistem silvikultur adalah sistem budidaya hutan atau teknik bercocok tanam hutan yang dimulai dari pemilihan bibit, pembuatan tanaman, sampai pada pemanenan atau penebangannya. Kemudian menurut Soekotjo (2004), rejim silvikultur merupakan suatu proses dari tindakan silvikultur yang dirancang secara sistematis dan dilaksanakan secara teratur pada tegakan, sepanjang siklus hidupnya. Secara umum, kegiatan-kegiatan dalam sistem silvikultur dapat diilustrasikan pada Tabel 6.1.

Tabel 6.1 Jenis-jenis tindakan dalam pengelolaan hutan untuk fungsi produksi kayu

Fase	Jenis Tindakan Silvikultur
Permudaan	Permudaan alam atau Permudaan buatan (penanaman dengan biji atau dengan bibit)
Pemeliharaan	Tebang pembebasan, <i>Pruning</i> , Penjarangan, Tebang antara
Pemanenan	Tebang habis, Tebang butuh dan Tebang pilih

Tindakan silvikultur mencakup upaya regenerasi/permudaan, pemeliharaan dan pemungutan hasil. Regenerasi dan pemungutan hasil hutan dalam silvikultur adalah dua kegiatan yang merupakan satu kesatuan tidak terpisah. Dalam silvikultur, pemungutan hasil adalah upaya menciptakan lingkungan yang kondusif bagi terjadinya proses regenerasi yang sukses. Bila regenerasi tidak sukses, maka dapat disimpulkan bahwa

teknik atau keputusan pemungutan hasil yang dilakukan adalah tindakan yang keliru. Secara umum terdapat dua sistem silvikultur yang diterapkan pada hutan produksi yaitu sistem tebang habis dan sistem tebang pilih.

6.1.1 Sistem Silvikultur Tebang Habis

Tebang habis merupakan metode yang paling sederhana untuk mengganti tegakan tua dengan tegakan baru. Penebangan dilakukan terhadap semua vegetasi yang ada di dalam tegakan tua dalam waktu yang relatif singkat pada saat tegakan telah mencapai daur. Pengelola dapat membangun tegakan baru baik secara alamiah maupun secara buatan. Sistem silvikultur yang menggunakan tebang habis untuk melakukan permudaan mempunyai rentang pelaksanaan yang sangat luas, mulai dari sistem yang paling sederhana, murah dan ekstensif sampai dengan sistem yang sangat kompleks, mahal dan intensif.

Secara teknik silvikultur, tebang habis dikaitkan dengan perlakuan silvikultur di mana semua vegetasi dipungut sehingga hampir semua ruang yang ada menjadi tersedia bagi tanaman baru. Metode tebang habis sebagai metode permudaan dapat diterapkan pada lahan-lahan yang tidak produktif dan potensi kayunya rendah. Kegiatan permudaan di sini diarahkan pada terbentuknya suatu tegakan seumur baik secara alamiah maupun buatan.

Dalam hal ini sebagai metode permudaan, tebang habis dapat diterapkan dengan berbagai macam permudaan seperti: meningkatkan potensi kayu sebagai sumber biji, sebagai habitat kehidupan binatang liar, atau tujuan-tujuan lain yang berguna. Tebang habis juga dapat diterapkan pada tegakan masak tebang untuk tujuan pemanenan kayu atau dengan tujuan untuk mengubah dari tegakan yang potensinya rendah menjadi tegakan yang potensinya tinggi. Sebagai metode permudaan, tebang habis dapat diikuti dengan permudaan alam yang ekstensif atau permudaan buatan yang intensif.

Metode tebang habis yang umumnya diikuti dengan permudaan buatan secara konseptual memang nampaknya sederhana tetapi dalam praktek yang lebih rinci akan menjadi sesuatu yang kompleks. Dalam metode ini semua vegetasi dalam tegakan lama dipanen dan dibersihkan untuk kemudian diganti dengan tegakan baru yang sengaja dibuat oleh pengelola, baik dengan penanaman biji secara langsung atau dengan penanaman bibit tanaman.

Penanaman dengan biji langsung cenderung boros biji, untuk itu penggunaan biji unggul tidak direkomendasikan; dan bahkan apabila menggunakan biji dari tegakan biasa pun mungkin akan lebih efisien dan efektif apabila disemaikan terlebih dahulu. Oleh karena itu penanaman dengan biji langsung dalam tebang habis memang jarang digunakan

kecuali dalam kondisi-kondisi khusus. Kondisi tersebut misalnya untuk jenis-jenis yang memang produksinya sangat melimpah dan mudah cara mendapatkannya. Penanaman biji langsung mungkin juga dapat dilakukan pada keadaan darurat (darurat) misalnya pada lahan bekas kebakaran atau karena adanya kematian masal vegetasi akibat bencana alam yang menuntut untuk segera direhabilitasi, atau rehabilitasi kawasan-kawasan yang topografinya sangat sulit.

Tebang habis dengan permudaan buatan dengan menggunakan bibit tanaman merupakan salah satu metode permudaan yang paling penting dan paling umum digunakan dalam pembangunan hutan secara intensif. Pembangunan tegakan baru diawali dengan pembersihan semua vegetasi. Ruang tumbuh dipersiapkan dengan menggunakan mesin-mesin modern, herbisida atau api, atau kombinasi dari ketiganya. Bibit tanaman dipersiapkan dari biji-biji yang mempunyai sifat genetik dan penanamannya dilakukan secara monokultur (berupa tegakan murni). Pengendalian terhadap tumbuhan pengganggu (*weeds*) dilakukan untuk mengurangi persaingan akan cahaya, hara, dan air. Apabila terjadi kekurangan unsur hara maka perlu ada kegiatan pemupukan. Tindakan penjarangan juga merupakan salah satu ciri dalam praktik silvikultur intensif juga dilakukan dalam metode permudaan ini.

6.1.2 Sistem Silvikultur Tebang Pilih

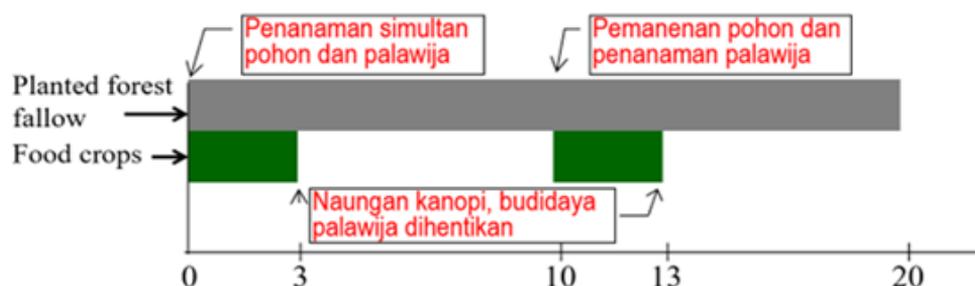
Sistem tebang pilih dimaksudkan sebagai program-program silvikultur yang digunakan untuk membangun dan mengelola tegakan tidak seumur. Tegakan tidak seumur dicirikan dengan adanya perbedaan yang nyata dalam umur dan ukuran dari pohon-pohon penyusun tegakan tersebut. Dalam metode ini penebangan dilakukan secara selektif terhadap pohon-pohon yang tua, besar dan telah mencapai masak tebang. Penebangan dilakukan terhadap individu pohon dalam bentuk sendiri-sendiri atau dalam bentuk grup-grup kecil dalam waktu yang relatif singkat. Penebangan dilakukan secara berulang dalam jangka waktu yang tidak terbatas dengan tujuan untuk membangun dan memelihara tegakan tidak seumur. Metode ini biasanya diikuti dengan permudaan secara alamiah, walaupun tidak tertutup kemungkinannya untuk dilakukan permudaan secara buatan. Pemeliharaan terhadap anakan-anakan di sekitar pohon-pohon yang ditebang perlu untuk dilakukan sehingga anakan tersebut dapat bertahan hidup, tumbuh menjadi sapuhan, tiang dan pohon.

Pilihan terhadap tebang pilih permudaan alam umumnya dilakukan dengan beberapa pertimbangan. Kenyataan di hutan alam yang umum terjadi adalah bahwa dalam suatu tegakan disamping mempunyai pohon-pohon yang ukurannya besar dan tua, juga mempunyai banyak pohon yang lebih muda dengan ukuran yang lebih kecil. Apabila dilakukan tebang habis maka akan banyak sekali individu-individu pohon muda yang

harus ditebang. Tegakan tidak seumur juga dipertahankan dengan alasan untuk memperoleh pemandangan alam yang beragam dan indah khususnya pada areal-areal yang banyak dikunjungi atau dilalui oleh orang. Alasan lain adalah untuk kepentingan habitat kehidupan liar yang memerlukan keragaman baik jenis maupun umur; juga dengan alasan pada areal yang topografinya curam sehingga tidak mungkin dilakukan tebang habis.

6.2 Sistem Silvikultur Tumpangsari

Tumpangsari adalah salah satu sistem hutan tanaman, sehingga untuk produksi kayu menggunakan sistem silvikultur Tebang Habis Permudaan Buatan (THPB) atau *clear cutting* (Nyland 1996). Meskipun demikian, sistem silvikultur pada tumpangsari umumnya tidak sampai membahas tentang teknik penebangannya apakah dengan tebang habis ataukah dengan tebang pilih. Dalam definisi *taungya system* yang lebih dikenal secara internasional, sistem ini adalah metode permudaan tanaman jati (pada hutan negara) di mana petani di sekitar hutan diperbolehkan menanam tanaman semusim pada periode *seedling* (Gajasenı 1992). Periode *seedling* ini dalam praktiknya adalah selama tiga tahun pertama pasca penanaman, atau dalam pengertian silvikultur meliputi kegiatan penanaman dan pemeliharaan awal. Pola pencampuran yang berlangsung selama tiga tahun ini bersifat temporal (artinya hanya sementara), sehingga secara tata waktu disebut pola *concomitant* (MacDicken & Vergara 1990)(Gambar 6.1).

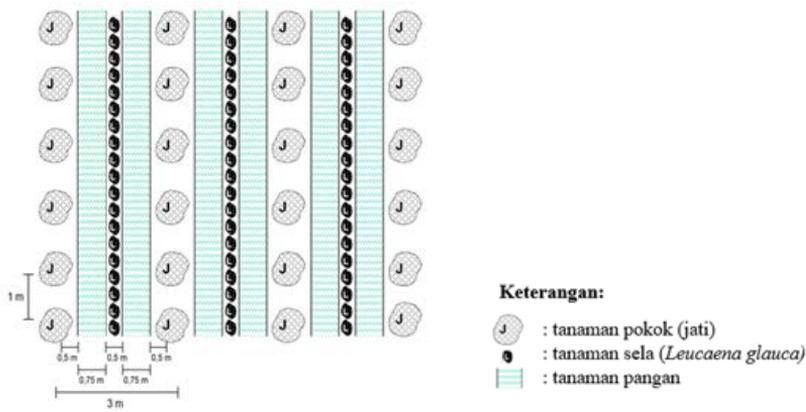


Gambar 6.1 Pola pencampuran pada sistem tumpangsari yang dikenal dengan pola *concomitant* yaitu penanaman tanaman semusim yang simultan dengan tanaman kayu jati (McDicken & Vergara 1990)

Di dalam sejarah teknik silvikultur tumpangsari di Pulau Jawa khususnya pada hutan produksi kayu jati, terdapat beberapa usaha pengaturan pola tanam dasar atau lebih tepatnya jarak tanam yang pernah diterapkan.

1 Pola Tumpangsari Konvensional

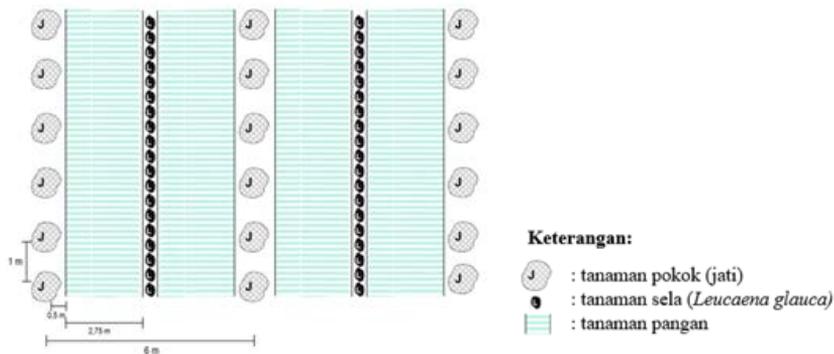
Tumpangsari konvensional yang diterapkan sejak tahun 1870an (Simon 2001) menggunakan jarak tanam tanaman pokok 3 x 1 m, dan di antara baris tanaman pokok ditanam tanaman sela memanjang searah kontur lahan (Gambar 6.2). Selain itu, pada pola ini ditanam juga tanaman pengisi, tanaman pagar dan tanaman tepi. Di antara tanaman pokok dan tanaman sela, lahan diolah untuk penanaman tanaman pangan, dengan ketentuan-ketentuan tentang jarak dengan tanaman pokok dll., sehingga lahan untuk budidaya tanaman pertanian sekitar 50%. Kondisi ini berubah pada tahun-tahun berikutnya seiring dengan pertumbuhan tanaman kayu.



Gambar 6.2 Pola tumpangsari jati konvensional dengan jarak tanam jati 3 x 1 m

2 Pola Intensifikasi Tumpangsari

Intensifikasi tumpangsari atau Inmas tumpangsari yang diterapkan pada tahun 1970an (Simon 2001) pada dasarnya merupakan pelebaran jarak tanam tanaman pokok menjadi 6 x 1 m, untuk memberikan kesempatan bertani lebih lama bagi pesanggem (Gambar 6.3). Pada pola ini tanaman sela juga ditanam memanjang searah kontur lahan, serta ditanam pula tanaman pengisi, tanaman pagar dan tanaman tepi. Di antara tanaman pokok dan tanaman sela, lahan diolah untuk penanaman tanaman pangan, dengan ketentuan-ketentuan tentang jarak dengan tanaman pokok dll., sehingga lahan untuk budidaya tanaman pertanian bisa mencapai 90% pada tahun pertama. Kondisi ini dapat berubah pada tahun-tahun berikutnya seiring dengan pertumbuhan tanaman kayu.

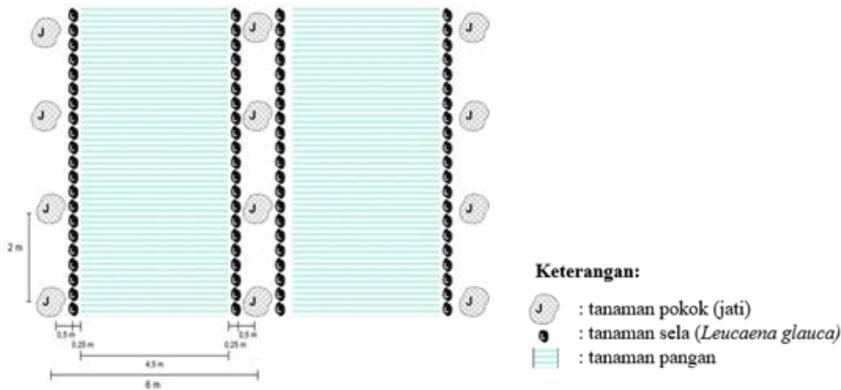


Gambar 6.3 Pola intensifikasi tumpangsari jati dengan jarak tanam jati 6x1 m

3 Pola Jati Prospektif

Tumpangsari pada pola jati prospektif merupakan pengembangan dari tumpangsari konvensional dan intensifikasi tumpangsari, dengan pelebaran jarak tanam tanaman pokok menjadi 6 x 2 m (Gambar 6.4). Tumpangsari jati prospektif merupakan uji coba perlakuan silvikultur pada tanaman jati yang diterapkan pada 8 (delapan) wilayah Kesatuan Pemangkuan Hutan (KPH) Perum Perhutani mulai tahun 2005 (dokumen laporan, tidak dipublikasikan). Pola ini juga didasari oleh temuan bibit unggul jati yang bisa lebih cepat tumbuh, sehingga sejak awal membutuhkan ruang tumbuh yang lebih luas.

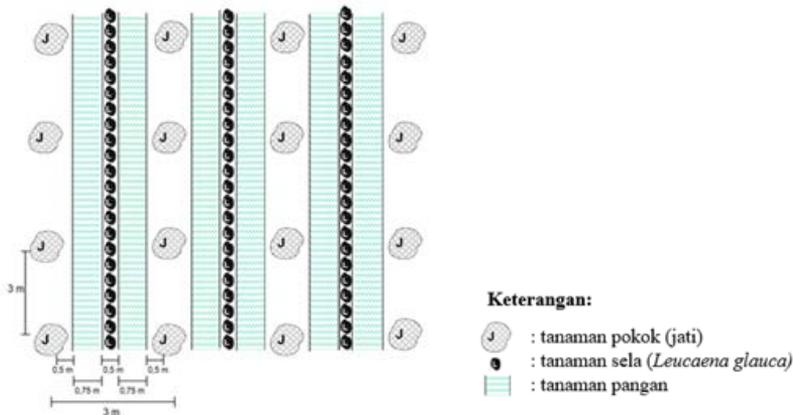
Pada pola ini tanaman sela juga ditanam, namun dipindahkan posisinya menjadi tanaman pengapit di antara tanaman pokok. Tujuan tanaman pengapit adalah untuk mencegah tumbuhnya percabangan tanaman pokok yang berlebihan. Di antara tanaman pokok dan tanaman sela, lahan diolah juga untuk penanaman tanaman pangan, dengan ketentuan-ketentuan tentang jarak dengan tanaman pokok dll., sehingga lahan untuk budidaya tanaman pertanian bisa mencapai 75% pada tahun pertama, dan memungkinkan berlangsung lebih lama karena tidak ada tanaman sela di tengah lahan garapan. Kondisi ini juga berubah pada tahun-tahun berikutnya seiring dengan pertumbuhan tanaman kayu.



Gambar 6.4 Pola tumpangsari jati prospektif dengan menggunakan jati unggul dengan jarak tanam 6x2 m

4 Pola Jati Plus Perhutani (JPP)

Tumpangsari pada pola Jati Plus Perhutani (JPP) juga merupakan pengembangan dari tumpangsari konvensional, dengan pelebaran jarak tanam tanaman pokok menjadi 3 x 3 m (Gambar 6.5 dan 6.6.). Pola ini juga didasari oleh temuan bibit unggul jati JPP yang bisa lebih cepat tumbuh, sehingga sejak awal membutuhkan ruang tumbuh yang lebih luas daripada tumpangsari konvensional. Tumpangsari JPP diterapkan oleh Perum Perhutani sejak tahun 1990-an hingga sekarang sesuai Rahmawati *et al.* (2022).



Gambar 6.5 Pola tumpangsari pada Jati Plus Perhutani (JPP) dengan menggunakan jati unggul dengan jarak tanam 3x3 m

Pada pola ini tanaman sela ditanam memanjang searah kontur lahan, serta ditanam pula tanaman pengisi, tanaman pagar dan tanaman tepi. Di antara tanaman pokok dan tanaman sela, lahan diolah juga untuk penanaman tanaman pangan, dengan ketentuan-ketentuan tentang jarak dengan tanaman pokok dll., sehingga lahan untuk budidaya

tanaman pertanian hampir sama dengan pola konvensional yaitu sekitar 50% pada tahun pertama (Gambar 6.6). Kondisi ini juga berubah pada tahun-tahun berikutnya seiring dengan pertumbuhan tanaman kayu.



Gambar 6.6 Penerapan tumpangsari dengan pola tanam JPP 3 x 3 m di BKPH Kedungalar, KPH Ngawi, Jawa Timur

Tabel 6.2 Tata waktu atau rejim silvikultur pada pertanaman tanaman kayu/jati sebagai tanaman pokok (Pramono *et al.* 2010).

Tahun ke-	Kegiatan	Keterangan
T-2	Penerasan pohon pada tegakan tua untuk mematikan pohon sebelum penebangan	Dilaksanakan jika tumpangsari akan diterapkan pada tegakan tua atau masak tebang
T0	☀️ Persiapan bibit	Dilaksanakan di persemaian
	☀️ Persiapan lahan	Terdiri dari gebrus ke-1 (sekitar bulan Juli) dan gebrus ke-2 (akhir bulan September); pemasangan acir dan pembuatan lubang tanam
	☀️ Penanaman	Dilaksanakan awal musim hujan hingga bulan Februari tahun berikutnya

	<ul style="list-style-type: none"> • Pemeliharaan tahun ke-1 	Pemeliharaan terdiri dari penyulaman, penyiangan, pendangiran, pemupukan, pembebasan hama, penyakit dan gulma, dan penunggalan
T+1	Pemeliharaan tahun ke-2	Pemeliharaan terdiri dari penyulaman, penyiangan, pendangiran, pemupukan, pembebasan hama, penyakit dan gulma, dan penunggalan
T+2	Pemeliharaan tahun ke-3	Pemeliharaan terdiri dari penyulaman, penyiangan, pendangiran, pemupukan, pembebasan hama, penyakit dan gulma, dan penunggalan

Setelah tanaman berumur tiga tahun, maka kegiatan pemeliharaan sudah dihentikan. Beberapa kegiatan pemeliharaan sudah tidak sesuai untuk dilaksanakan antara lain: (1) penyulaman dan (2) pemupukan. Pada dasarnya, setelah tiga tahun, proses regenerasi sudah dianggap selesai, pohon-pohon muda sudah membentuk tegakan, bisa bertahan hidup dan tumbuh menuju tegakan dewasa.

Seperti diuraikan pada bagian sebelumnya, pemeliharaan lanjutan yang meliputi penjarangan dan *pruning* terhadap tegakan dilaksanakan pada tegakan yang sudah cukup tua, atau pasca tumpangsari. Penjarangan pada hutan jati sudah memiliki tata waktu dan aturan baku, sehingga pengorganisasian yang baik dalam pengelolaan tegakan sepanjang daur mestinya akan menghasilkan tegakan-tegakan yang produktif dan lestari.

6.3 Sistem Silvikultur Hutan Rakyat

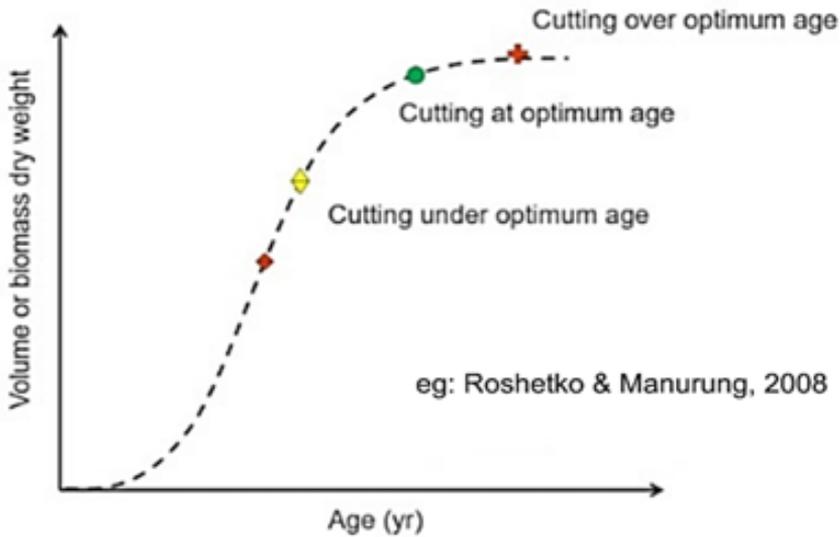
Bagi petani pedesaan, budidaya kayu yang bersifat tahunan merupakan tradisi yang relatif baru, yang berbeda secara prinsip dari budidaya tanaman semusim. Budidaya kayu secara sosiologis merupakan "tradisi baru" karena pengelolaan lahan berubah dengan menjadikan kayu sebagai produk andalan pertanian, sehingga terjadi pula perubahan ekosistem pertanian musiman menjadi ekosistem kombinasi yang berdaur lama (atau berjangka panjang). Kurangnya pengetahuan tentang pemilihan jenis, manipulasi lingkungan tempat tumbuh, pengaturan jarak tanam, pemeliharaan, pencegahan hama-penyakit dan sistem pengaturan pemanenan menyebabkan secara umum produktivitas hutan rakyat rendah (Budiadi 2005). Petani tidak melakukan

pemilihan jenis berdasarkan sifat-sifat tanaman dan kemampuan tumbuh pada tapak tertentu. Petani beranggapan bahwa penanaman kayu tidak membutuhkan perawatan yang rumit seperti halnya tanaman semusim. Pemanenan kayu juga dilakukan petani tanpa pengaturan yang jelas, karena hanya tergantung kebutuhan rumah tangganya (dikenal sebagai sistem tebang butuh).

Petani hutan rakyat tidak mengenal sistem silvikultur untuk tanaman yang dibudidayakannya. Budidaya tanaman kayu rakyat biasanya menganut prinsip "hemat masukan" (pupuk, tenaga kerja dll.), sehingga pertumbuhan kayu tidak akan optimal. Pola pencampuran tanaman kayu dengan penghasil produk-produk ikutan (seperti pangan dan obat-obatan) tidak berdasarkan pada sifat-sifat tanaman, toleransi terhadap cahaya, pertumbuhan tajuk dan sifat perakaran tanaman. Oleh sebab itu, keberhasilan pola tanam hutan rakyat tergantung pada kemampuan petani dalam memilih jenis dan mencampur (kombinasi) jenis secara tepat, agar dalam setiap unit luas lahan dapat menghasilkan produksi yang beragam, bernilai tinggi, dalam jangka pendek hingga jangka panjang, serta lestari. Perawatan pohon dalam rangka pemeliharaan kualitas kayu seperti *pruning* dan penjarangan tidak banyak diterapkan pada hutan rakyat. Adapun *pruning* yang dilaksanakan masih menyisakan sisa batang sehingga tidak sesuai dengan tujuan *pruning*.

Meskipun dikenal dua sistem silvikultur dalam pengelolaan hutan, namun kedua sistem ini diterapkan secara parsial pada hutan rakyat. Tidak ada ketentuan khusus untuk sistem silvikultur hutan rakyat, karena teknik penebangan yang digunakan hanya dengan pertimbangan kebutuhan sesaat, atau dikenal sistem tebang butuh. Pada sistem ini penebangan dilakukan sesuai dengan kebutuhan pemiliknya, yaitu pada saat masyarakat membutuhkan uang untuk keperluan sekolah dan keperluan hidup lainnya yang mendesak. Sedangkan dari aspek regenerasi, tidak ada ketentuan khusus dalam teknik regenerasinya, meskipun ada beberapa daerah yang menerapkan kewajiban menanam lima batang semai setiap menebang satu pohon, seperti di Kabupaten Ciamis, Jawa Barat yang tercantum dalam Perda Kabupaten Ciamis, No 22 Tahun 2011 tentang Pengelolaan Hutan Hak.

Dalam cara pandang hutan produksi, sistem tebang butuh ini kurang menguntungkan karena kayu ditebang pada saat yang tidak tepat (belum masak tebang atau lewat masak tebang) (Gambar 6.7). Jika kayu ditebang sebelum masak tebang, maka volume kayu belum bisa maksimal karena masih dalam periode tumbuh, dan kualitas rendah. Sedangkan jika kayu ditebang lewat masak tebang, maka keuntungan yang diperoleh akan menurun karena kayu yang dibiarkan tidak ditebang, sudah tidak bertambah lagi volumenya. Dengan kata lain, jika kayu yang ditebang lewat masak tebang, maka pemilik akan mengalami kerugian secara investasi (waktu dan tempat tumbuh), dan secara ekologi akan menghambat pertumbuhan anakan di bawahnya.



Gambar 6.7 Ilustrasi sistem tebang butuh, di mana pemanenan oleh petani dilakukan sebelum atau setelah masak tebang (Roshetko & Manurung 2009, dimodifikasi)

6.4 Permasalahan Teknik Pengelolaan Hutan Rakyat

Dalam kasus pengelolaan hutan rakyat tradisional, terdapat beberapa permasalahan teknis yang perlu dipikirkan solusinya, untuk dijadikan titik tolak pengelolaan yang lebih produktif. Permasalahan tersebut antara lain:

- 1 Sistem tebang butuh tradisional, yaitu sistem penebangan yang diterapkan secara individual menyerupai tebang pilih, namun pohon-pohon yang ditebang adalah belum masak tebang atau lewat masak tebang. Sistem tebang ini menghasilkan kayu yang kurang berkualitas, atau nilai tambah yang rendah bagi petani, serta tidak ada jaminan kelestarian produksi
- 2 Tersebar tidak beraturan (*patchiness*) adalah ciri khas dari pengelolaan hutan rakyat yang bersifat individual, di mana setiap petani mempraktikkan teknik yang berbeda-beda dalam satuan luas yang terbatas, serta menggunakan standar teknik yang rendah. Hutan rakyat yang dipraktikkan dalam bentuk pekarangan, tegalan dan alas/hutan memiliki kondisi yang sangat bervariasi dari orang per orang, sehingga nilai manfaat ekonomi dan ekologinya rendah.
- 3 Penerapan teknik silvikultur yang tradisional pada hutan rakyat tersebut menyebabkan:

- a. Minimnya upaya pengelolaan regenerasi tegakan serta perawatan dalam rangka peningkatan kualitas tegakan, menjadikan struktur tegakan di hutan rakyat menjadi tidak normal atau membentuk kurva menyerupai huruf J.
- b. Produktivitas yang rendah karena tidak dilakukan penjarangan atau pengelolaan ruang spasial. Kecenderungan petani enggan melakukan penjarangan berat saat tegakan muda karena akan menurunkan keuntungan di masa depan daripada peningkatan nilai kayu (Roshetko et al. 2016), di sisi lain sebenarnya petani dapat memiliki peluang pendapatan tambahan dari penjarangan awal (Budiadi et al. 2017)
- c. Kualitas kayu yang rendah karena tidak dilakukan perlakuan-perlakuan khusus pada individu tanaman, misalnya *pruning* (Gambar 6.8)



Gambar 6.8 Contoh teknik pemangkasan/pruning tradisional yang tidak sesuai dengan tujuan untuk mematikan cabang dan mengurangi mata kayu

- d. Kelestarian hasil rendah yang diakibatkan oleh kurangnya pengelolaan biomassa dan nutrisi dalam tegakan (Budiadi & Ishii 2010)

6.5 Strategi Kelestarian Hutan Rakyat

Mengingat peran hutan rakyat yang sangat penting dalam penyediaan bahan baku kayu dan non kayu termasuk peningkatan nilai ekologis wilayah, maka harus ada upaya untuk menjaga kelestarian produk dari hutan rakyat. Berdasarkan pertimbangan tersebut, yang menjadi pertanyaan adalah: siapa yang memiliki peranan dalam menjaga kelestarian hutan rakyat? Dalam hal ini, pihak yang berkepentingan dalam menjaga

kelestarian hutan rakyat adalah para petani hutan rakyat itu sendiri, tenaga penyuluh, pengembang proyek dan staf lembaga swadaya masyarakat (LSM), petugas departemen kehutanan dan pemerintah daerah yang bekerja dengan kelompok masyarakat dalam pengelolaan hutan atau pengelolaan hutan bersama oleh masyarakat; dan masyarakat yang termotivasi dengan sendirinya, dan terorganisasi dengan kuat yang terlibat secara aktif dalam pengelolaan hutan rakyat.

Pertanyaan selanjutnya adalah: bagaimana upaya yang perlu dilakukan agar pengelolaan hutan rakyat dapat lestari? Berikut ini akan dijelaskan langkah-langkah yang dapat dilakukan oleh masing-masing pihak dalam pengelolaan hutan rakyat secara lestari. Pada tahap awal pengelolaan hutan rakyat secara lestari yang dilakukan oleh petani adalah melakukan perencanaan pembangunan hutan rakyat dan perencanaan pemungutan hasil di masa depan.

6.5.1 Perencanaan Pembangunan Hutan Rakyat

Tahap perencanaan merupakan tahapan krusial dalam pembangunan hutan rakyat, pada tahap ini perlu memperhatikan aspek-aspek teoritis dan teknis silvikultur sekaligus. Berikut aspek silvikultur yang dapat menjadi pertimbangan dalam rangka pembangunan hutan rakyat sebagai berikut:

1. Pemilihan jenis dan pencampuran jenis dengan tepat

Kegiatan regenerasi dan penebangan atau pemungutan hasil merupakan aspek yang saling bersinergi di mana kegiatan pemanenan dipahami sebagai upaya menciptakan lingkungan kondusif bagi terjadinya proses regenerasi yang sukses. Oleh karena itu pemilihan jenis yang akan dipanen dan jenis yang akan ditanam atau dikembangkan merupakan faktor penentu keberhasilan pengelolaan hutan rakyat secara lestari.

Pada tanaman tahunan atau pohon untuk lahan-lahan yang relatif kurang produktif, jenis yang dipilih untuk dikembangkan lebih lanjut adalah jenis pohon yang menghasilkan kayu bakar atau kayu bangunan dan sekaligus berfungsi untuk konservasi lahan sehingga tanaman yang akan ditebang atau dipanen di awal adalah tanaman yang tidak berfungsi optimal di lahan tersebut.

Dari sisi pemanfaatan lahan secara optimal, maka petani memiliki kesempatan memilih jenis pencampur untuk produksi jangka pendek sesuai ketersediaan pasarnya. Dalam kondisi kayu yang masih muda, petani bisa menanam jenis-jenis palawija seperti padi, ketela pohon, jagung atau kacang tanah. Akan tetapi, jika kayu sudah tumbuh besar, maka jenis-jenis palawija harus diganti dengan jenis-jenis yang tahan naungan seperti empon-empon dan umbi-umbian. Pemilihan tanaman pencampur dan

tumbuhan bawah ini harus mempertimbangkan nilai ekonomi dan potensi pasarnya, sehingga pencampuran tersebut dapat menyumbang pendapatan jangka pendek dan jangka panjang.

2 Perencanaan metode penebangan

Perencanaan metode penebangan secara tepat; metode penebangan yang disarankan dalam pengelolaan hutan rakyat secara lestari adalah tebang pilih karena biasanya pada lahan agroforestri (termasuk hutan rakyat) dicirikan dengan perpaduan tanaman-tanaman yang tidak seumur (baik tanaman tahunan dan tanaman semusim). Pada tegakan tidak seumur, lazimnya penebangan dilakukan secara selektif terhadap pohon-pohon yang tua, besar, mencapai masak tebang, maupun pohon-pohon yang terserang hama dan penyakit. Penebangan dilakukan terhadap individu pohon dalam bentuk sendiri-sendiri atau dalam bentuk grup-grup kecil, dan menghindari tebang butuh.

Kotak 6.1 Praktik Silvikultur Tradisional di Hutan Rakyat Studi Kasus di Gunungkidul (Roshetko & Manurung 2009)

Sampel yang digunakan yaitu 227 kebun jati atau seluas 47,1 hektar dan 275 petani hutan rakyat jati

- ✿ **Bahan pertanaman:** 72% dari total menggunakan semai liar, 30% bibit lokal, 20% trubusan, dan hanya 12% petani menggunakan bibit unggul (subsidi dari pemerintah)
- ✿ **Pendangiran dan pemupukan:** hanya dilakukan bila bersamaan dengan tanaman pertanian
- ✿ **Pruning:** 65% petani melakukan *pruning* dengan tujuan pemanenan kayu bakar, dengan menyisakan 10-15 cm cabang dari batang utama, *pruning* untuk tujuan kayu bakar dilakukan sekitar umur 1-10 tahun
- ✿ **Penjarangan:** 57% sistem hutan rakyat tidak dijarangi, baik penjarangan untuk kualitas kayu ataupun penghilangan batang yang mengganggu. Penjarangan umumnya dikorelasikan dengan pemanenan pohon berukuran besar untuk kebutuhan tertentu.

Rendahnya penerapan teknik silvikultur menyebabkan rendahnya kualitas kayu yang dihasilkan dari hutan rakyat.

6.5.2 Strategi Menjaga Kelestarian Produksi Kayu Hutan Rakyat

Pada saat ini kebutuhan akan kayu baik untuk bahan baku industri maupun kebutuhan non industri telah melampaui sumberdaya hutan dalam pasokan secara lestari. Kondisi tersebut perlu segera disikapi dengan seefektif dan seefisien mungkin penggunaan kayu, serta mendorong percepatan produksi kayu dari hutan tanaman maupun hutan rakyat.

Sebagai suatu model usahatani, hutan rakyat dibangun dengan tujuan untuk meningkatkan produktivitas, mengoptimalkan penggunaan lahan, memperbaiki lingkungan serta memaksimalkan pendapatan usaha. Departemen Kehutanan tahun 2006 menyatakan luasan areal hutan sebesar 1,3 juta ha di seluruh Indonesia, potensi produksi kayu dari hutan rakyat mencapai 43.000.000 meter kubik. Dari jumlah tersebut, 23.000.000 meter kubik kayu jati diproduksi oleh hutan rakyat di Jawa. Besarnya angka-angka di atas menunjukkan betapa pentingnya nilai strategis hutan rakyat sebagai penopang ekonomi dan sekaligus penyangga secara ekologis.

Pengelolaan hutan rakyat di satu sisi memang menunjukkan potensi hasil hutan kayu dan non kayu yang besar, peningkatan nilai ekologis kawasan, dan tentu saja peningkatan pendapatan masyarakat pengelola hutan. Akan tetapi di sisi lain masih ditemui beberapa permasalahan, misalnya keterbatasan akses dan pengetahuan pasar masyarakat, penebangan yang masih dilakukan dengan sistem "tebang butuh", kualitas kayu dari hutan rakyat yang belum optimal akibat kurangnya pengetahuan tentang teknik silvikultur, serta masih lemahnya pengetahuan pengelola hutan terkait dengan penaksiran dan perhitungan volume pohon maupun teknik pemotongan *log*, yang berakibat pada rendahnya harga jual kayu jika dibandingkan dengan harga pasar.

Permasalahan dalam upaya menjaga kelestarian kayu hutan rakyat cukup menantang, seperti industri yang memaksa petani untuk menjual kayu dengan diameter kecil sehingga terjadi eskalasi penebangan kayu hutan rakyat. Selain itu permainan harga antara petani dan tengkulak cukup tinggi sehingga *bargaining* petani hutan rakyat dalam tata niaga kayu menjadi lemah (Siswoyo 2007). Kelestarian hasil kayu hutan rakyat tidak dapat dicapai dengan mengandalkan satu faktor kelestarian saja (misal pengaturan tegakan). Namun juga harus memperhatikan aspek-aspek sosial ekonomi seperti adoptabilitas dan nilai profitabilitas dari sistem usahatani, serta aspek kelembagaan dan kebijakan hutan rakyat (lihat Bab VII) sehingga upaya pelestarian hutan rakyat dapat membentuk sebuah sistem yang integral.

6.5.3 Adoptabilitas dalam Pemilihan Jenis Kayu

Dalam setiap sistem ekologi, baik pertanaman maupun alami, pasti terkandung tujuan manajemen yakni apa yang ingin dicapai dalam pengelolaan sistem tersebut. Sebagai contoh dalam agroforestri daftar spesies dalam budidaya agroforestri bisa banyak membantu untuk tujuan produksi dalam rangka untuk mendapatkan keuntungan yang lebih besar dari pengelolaan lahan sekaligus untuk tujuan kelestarian jenis. Untuk itulah maka pemilihan spesies perlu dilakukan dengan cermat, sebagai satu tahapan untuk mencapai tujuan tersebut.

Di dunia kehutanan, spesies yang dipilih biasanya adalah yang bermanfaat untuk menjaga stabilitas ekosistem dan keberlanjutan pengelolaan. Sementara pada agroforestri cara pemilihan spesies lebih kompleks dan rumit dibandingkan dengan kehutanan maupun pertanian pada umumnya. Agroforestri bertujuan untuk menghasilkan produk maupun jasa dari tanaman kayu, dan hasil pertanian semusim. Oleh sebab itu, elemen pokok atau informasi dalam pemilihan spesies untuk agroforestri antara lain: (1) informasi spesies apa saja yang mungkin dipilih, (2) teknik pencampuran jenis yang mungkin dilakukan, meliputi informasi jumlah individu tanaman dan kombinasinya, serta (3) sistem pengelolaannya (Huxley 1984).

Dalam agroforestri, setiap spesies yang dipilih untuk ditanam harus memenuhi lebih dari satu tujuan produk dan jasa, dikenal istilah *multi purpose tree species* (MPTs) dan *multi purpose tree and shrubs* (MPTS). MPTS adalah jenis-jenis kayu dan perdu yang sengaja dipelihara untuk menghasilkan lebih dari satu kegunaan, produk dan atau jasa, ekonomis maupun ekologis, sehingga agroforestri merupakan sistem yang memproduksi keluaran berganda (*multiple output*). MPTs dan MPTS adalah jenis-jenis yang kurang banyak dikenal manfaatnya dalam dunia kehutanan maupun pertanian, dan sulit untuk menghitungnya. Jenis-jenis tanaman tersebut terdiri dari penghasil buah, pakan ternak, dan kayu bakar. Detail spesies dan ciri-cirinya dijelaskan dalam Nair (1993).

Pemilihan spesies dan introduksi MPTS dalam agroforestri dikenal istilah *site copying* dan domestikasi (Nair 1991, Atangana 2014). Spesies yang berasal dari luar ekosistem perlu beradaptasi dengan lingkungan yang baru. Spesies yang diintroduksi tersebut jika berasal dari kondisi tapak asli yang identik dengan tapak yang akan ditanami (*homoclime*) akan mempermudah proses introduksinya. Oleh sebab itu, konsep domestikasi sebenarnya adalah menemukan spesies liar, didomestikasi dalam kondisi tapak yang *homoclime* kemudian dibudidayakan sebagaimana Wiersum (1996).

Di bawah ini pertimbangan-pertimbangan dalam penentuan spesies yang menjadikan acuan untuk introduksi dan budidayanya. Pemilihan spesies dalam sistem agroforestri harus mempertimbangkan kriteria-kriteria sosial, ekonomi, dan ekologi. Pertimbangan ekologi terdiri dari: (1) kemampuan tumbuh pada tanah dan iklim setempat, (2)

produktivitas tanaman dalam jangka panjang, (3) daya tahan hidup, kompetisi dan interaksi, (4) kemampuan mengikat N dalam pemilihan jenis untuk sistem agroforestri, dikenal dua macam aliran Soekotjo (2004):

- 1 Aliran naturalis lebih memilih jenis lokal karena dianggap telah beradaptasi lama pada tapak tersebut. Cara penentuan jenisnya dengan matriks yang terdiri dari daftar jenis yang akan dipilih dan syarat lingkungan yang dikehendaki.
- 2 Aliran eksperimentalis yakni memilih jenis eksotik pun dianggap mampu beradaptasi pada tapak yang baru, di samping jenis lokal yang potensial. Dalam aliran ini, cara penentuan spesies dilakukan dengan eksperimen atau uji spesies jika hasil eksperimen menunjukkan pada 75% blok tanaman tumbuh baik, maka jenis itu dipilih sebagai jenis yang akan dibudidayakan.

Selanjutnya dalam pemilihan spesies pada sistem agroforestri dikenal istilah *ideotype* sebagai kunci yang menunjukkan peran dari pohon dalam ekosistem yang dikelola. *Ideotype* adalah sebuah model atau pertimbangan biologi dalam pemilihan jenis yang diharapkan atau diperkirakan mampu meningkatkan hasil tanaman lebih tinggi secara kualitatif maupun kuantitatif dalam kondisi lingkungan tertentu (Dickmann *et al.* 2010). Dalam agroforestri, kondisi lingkungan tertentu tersebut menyangkut praktik pengelolaan (misalnya persiapan lahan, aplikasi pupuk), pemangkasan/penebangan rutin dan pemanenan pohon secara parsial. Oleh sebab itu, *ideotype* adalah *ideal plant type* menyangkut karakteristik struktur, fisiologi, fenologi dan karakteristik manajerial. Huxley (1984) membagi *ideotype* menjadi:

- 1 *Isolation ideotypes*, adalah jenis yang memiliki tajuk yang luas dan pertumbuhan agresif
- 2 *Competition ideotypes*, adalah jenis yang tumbuh baik pada komunitas yang dikehendaki dan cenderung dominan terhadap tanaman-tanaman yang kurang agresif
- 3 *Crop ideotypes*, adalah jenis yang mampu berbagi/*sharing* sumberdaya lingkungan dalam komunitas yang dikehendakinya
- 4 *Association* atau *non competition ideotypes*, adalah jenis yang mampu memaksimalkan sumber daya lingkungan melalui keterpaduan dan *sharing* ruang maupun waktu.

Namun demikian, pertimbangan dalam pemilihan jenis pada sistem hutan rakyat bisa jadi berbeda, karena tidak hanya faktor-faktor biologi saja. Pada hutan rakyat petani memiliki preferensi yang tidak selalu berdasarkan kesesuaian jenis, namun bebas untuk

memilih jenis yang akan ditanam, baik tanaman kehutanan maupun tanaman pertanian demikian pula dengan pola kombinasi yang digunakan (Suprpto 2010). Pertimbangan sosial ekonomi ini terdiri dari:

- a. Apa produk pertanian yang diminati masyarakat saat itu?
- b. Apa yang menjadi prioritas produksi yang akan dihasilkan?
- c. Kondisi pasar dan ketersediaan industri
- d. Volume produksi akan dihasilkan.

Sebagaimana dijelaskan oleh Jariyah & Wahyuningrum (2010), pertimbangan pemilihan jenis pada hutan rakyat berkaitan dengan pertimbangan resiko dan orientasi pasar misalnya: nilai jual jenis, penerimaan pasar terhadap produk dari hutan rakyat, serta kemudahan dalam penanaman dan perawatan.

6.6 Analisis Profitabilitas Tumpangsari dan Hutan Rakyat

Keuntungan finansial atau profitabilitas dari Sistem Usahatani (SUT) merupakan nilai pendapatan bersih yaitu total penerimaan atau pendapatan kotor dikurangi dengan total biaya. Metode analisis profitabilitas yang digunakan adalah Analisis Profitabilitas Penggunaan Lahan (APPL) atau lebih sering disebut sebagai *Land-Use Profitability Assessment* (LUPA) yang dikembangkan oleh *World Agroforestry* (ICRAF), Indonesia. Indikator performa ekonomi yang digunakan adalah *Net Present Value* (NPV) sebagai tingkat pengembalian atas lahan (*Return to Land*), tingkat pengembalian atas tenaga kerja (*Return to Labor*). Selain itu dihitung pula indikator ekonomi lainnya seperti *benefit cost ratio* (BCR) dan *Internal Rate of Return* (IRR).

1 Net Present Value (NPV)

NPV merupakan keuntungan atau pendapatan bersih saat ini, selisih antara penerimaan dengan biaya, selama periode kegiatan usaha yang dijalankan. NPV adalah penerimaan yang terdiskonto, dalam perhitungannya menggunakan faktor diskonto karena menormalkan nilai keuntungan di masa depan ke masa kini (Gittinger, 1982). Suatu kegiatan dikatakan memiliki manfaat dan layak dijalankan bila $NPV > 0$. Rumus NPV adalah:

$$NPV = \sum_{t=0}^{t=n} \frac{B_t - C_t}{(1 + i)^t}$$

di mana:

B_t : manfaat/penerimaan tahun ke t

C_t : biaya tahun ke t

t : waktu dalam tahun

i: tingkat diskonto

Tingkat diskonto (*discount factor*) menggunakan tingkat suku bunga kredit bank untuk modal kerja, yang dapat dihitung menggunakan rumus:

$$FD = \frac{1}{(1 + i)^t}$$

di mana:

FD: faktor diskonto

i: tingkat suku bunga

t: tahun ke-1,2.,3...n perhitungan

2 Equal Annual Equivalent (EAE)

EAE digunakan untuk membandingkan keuntungan SUT yang memiliki siklus hidup berbeda. EAE adalah ekivalen rata-rata NPV per tahun yang terdiskonto. Jika $EAE > 0$, artinya SUT menguntungkan/layak untuk diusahakan. Rumus EAE adalah:

$$EAE = NPV \frac{i(1 + i)^t}{(1 + i)^t - 1}$$

di mana:

EAE: Equal Annual Equivalent

NPV: Net Present Value

i: tingkat suku bunga

t: tahun ke-1,2.,3....n perhitungan

3 Return to Labour

Return to labour menunjukkan imbalan terhadap tenaga kerja yang diperoleh dari usahatani atau tingkat upah. Sistem usahatani akan dinilai layak bila nilai *return to labour* > upah tenaga kerja rata-rata (Isnurdiansyah et al. 2021), Rumusnya adalah:

$$\text{Return to Labor} = \frac{\text{Total Pendapatan} - \text{Total Biaya Non Tenaga Kerja}}{\text{Total Jumlah Tenaga Kerja}}$$

4 Benefit Cost Ratio (BCR)

Benefit Cost Ratio menggambarkan perbandingan total penerimaan terhadap total biaya yang dikeluarkan. Jika $BCR > 1$, maka usahatani dikatakan menguntungkan (Gittinger 2008, Pasaribu 2012). Rumus BCR adalah:

$$\text{Net BCR} = \frac{\sum_{t=0}^{t=n} R}{\sum_{t=0}^{t=n} C}$$

di mana:

BCR: benefit cost ratio

R: total penerimaan

C: total biaya

t: tahun ke-1,2.,3.....n perhitungan

5 Internal Rate of Return (IRR)

IRR adalah indikator untuk mengetahui tingkat efisiensi dari sebuah investasi. IRR menghitung tingkat bunga suatu investasi dan menyamakannya dengan nilai investasi saat ini berdasarkan penghitungan kas bersih di masa mendatang. IRR menunjukkan tingkat bunga yang menghasilkan $NPV = 0$. IRR juga dapat menjadi alat ukur kemampuan usahatani dalam mengembalikan bunga pinjaman (Pasaribu 2012). Suatu investasi dikatakan menguntungkan bila $IRR >$ suku bunga. Rumusnya adalah:

$$IRR = i_1 + \frac{NPV_1}{(NPV_1 - NPV_2)} (i_2 - i_1)$$

di mana:

NPV_1 : Net Present Value positif

NPV_2 : Net Present Value negatif

i_1 : Faktor diskonto yang menghasilkan NPV positif

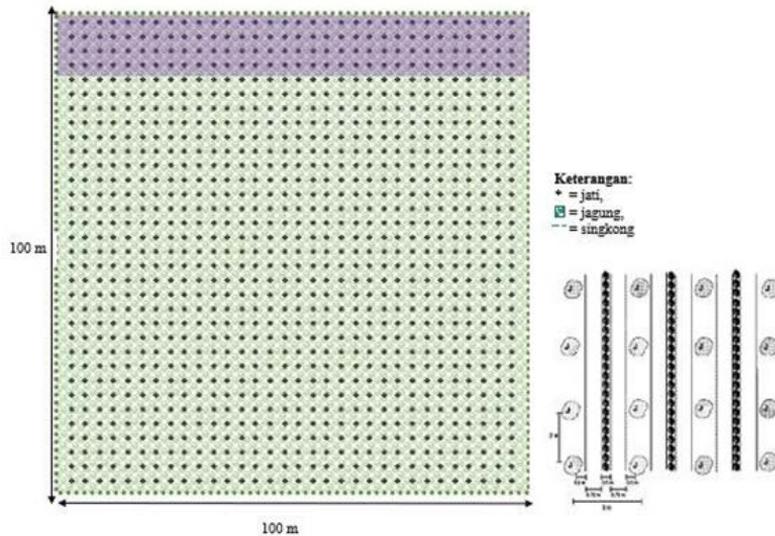
i_2 : Faktor diskonto yang menghasilkan NPV negatif

Analisis ini dilakukan dua usahatani yaitu tumpangsari yang diusahakan di lahan negara di Badan Kesatuan Pemangkuan Hutan (BKPH) Kedunggal, Kesatuan Pemangkuan Hutan (KPH) Ngawi, Jawa Timur dan sistem hutan rakyat di Kecamatan Paliyan Gunungkidul, Yogyakarta. Lokasi-lokasi tersebut dipilih berdasarkan percontohan praktik terbaik (*best practices*) dari tumpangsari dan hutan rakyat. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan metode *Focus Group Discussion* (FGD) terhadap tiga kelompok tani di tiga desa pada masing-masing lokasi. Peserta FGD adalah ketua dan pengurus kelompok tani dari enam kelompok tani yang dipilih. Pengumpulan data dilakukan pada Bulan November 2022. Pertanyaan kunci dalam FGD menggunakan kuisisioner terstruktur yang dikembangkan oleh ICRAF.

Analisis profitabilitas sistem usahatani menggunakan data upah harian tenaga kerja dan tingkat suku bunga atau *discount rate* sebesar 7,11%. Upah harian disesuaikan dengan besaran uang yang diterima pekerja dan total waktu kerja harian sesuai masing-masing lokasi. Nilai upah tenaga kerja pertanian di Kecamatan Kedunggal dan Kecamatan Paliyan adalah senilai Rp 100.000,00 per hari orang kerja (HOK) dengan waktu kerja pukul 07.00 hingga 16.00.

6.6.1 Profitabilitas Usahatani Tumpangsari

Pada tumpangsari di BKPH Kedunggal, Ngawi, petani menanam jagung, singkong dan kacang tanah di bidang olah antara pohon jati milik pemerintah (Gambar 6.9). Jenis dan produk dalam tumpangsari ini dapat dilihat pada Tabel 6.3. Jumlah bibit jagung yang ditanam adalah 16 kemasan dan ditanam dengan jarak 20 cm x 70 cm. Jagung ditanam dua kali dalam setahun. Singkong ditanam sebanyak 800 batang dengan jarak tanam 50 cm antar pohon dan dipanen sekali setahun. Kacang tanah ditanam dua kali dalam setahun dengan jarak tanam 20 cm x 20 cm, membutuhkan bibit 1.5 kg kacang tanah (Tabel 6.3). Hasil optimal tanaman semusim diperoleh pada tegakan jati umur 1-3 tahun, selanjutnya pada tahun keempat hasil pertanian menurun 40% dan pada tahun ke 5 menurun 50%. Pada tahun-tahun selanjutnya kegiatan pertanian tanaman semusim di bawah tegakan tidak dilakukan lagi. Pada perhitungan ekonomi dalam penelitian dilakukan hingga tahun ke-5.



Gambar 6.9 Layout tumpangsari di BKPH Kedunggalar

Tabel 6.3 Jenis, produk dan periode panen tanaman pada tumpangsari

Jenis Tanaman	Bentuk Produk	Periode Panen	Jumlah Benih/Bibit	Jarak Tanam (cm)
Jagung	Jagung basah	2 x per tahun	16 kg	20 x 70
Singkong	Singkong basah	1 x per tahun	800 batang	50 x 50
Kacang	kacang	2 x per tahun	1,5 kg	20 x 20

Kegiatan dalam usahatani yang dilakukan adalah persiapan lahan yang berupa pembajakan dan pembersihan gulma, penanaman dan pemeliharaan tanaman yang meliputi penyemprotan pestisida dan herbisida serta pemanenan. Kegiatan tersebut memerlukan tenaga kerja yang dihitung dengan satuan hari orang kerja (HOK) per tahun. Jumlah tenaga kerja digunakan dalam satu periode usahatani adalah 393 HOK atau 79 HOK per tahun. Alokasi penggunaan tenaga kerja terbesar untuk kegiatan pemanenan (Tabel 6.4).

Tabel 6.4 Rata-rata penggunaan tenaga kerja pada tumpangsari

Kegiatan	Rata-rata penggunaan tenaga kerja (HOK per tahun)	Jumlah penggunaan tenaga kerja dalam periode usahatani (HOK per 5 tahun)
Persiapan lahan	12	59
Penanaman	16	82
Pemeliharaan	18	92
Pemanenan	32	160
Total	79	393

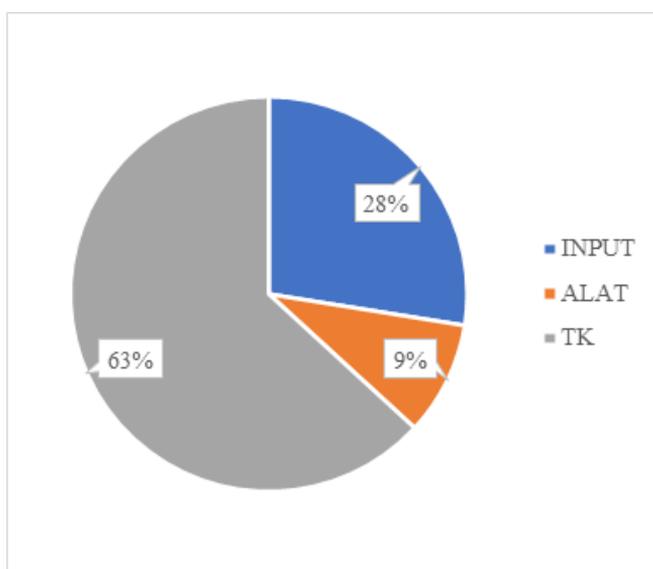
Pemupukan, pengendalian organisme pengganggu tanaman dengan menggunakan pestisida dan herbisida dilakukan dalam usahatani tumpangsari (Tabel 6.5).

Tabel 6.5 Jumlah penggunaan pupuk, insektisida dan herbisida pada tumpangsari

Jenis pupuk dan pestisida	Unit penggunaan	Rata-rata penggunaan per tahun	Jumlah penggunaan dalam periode usahatani (5 tahun)
Pupuk kandang	kg	8.400	42.000
Urea	kg	420	2.100
Ponska	kg	160	800
Pestisida	mL	2.000	10.000
Herbisida	mL	2.000	10.000

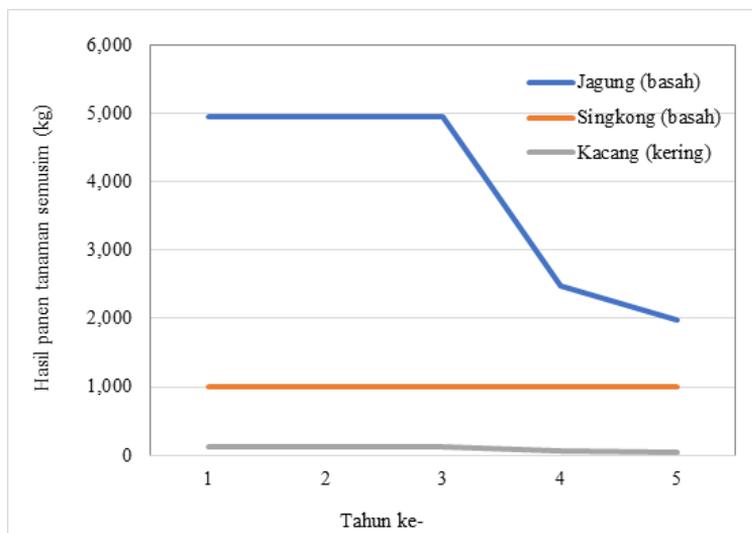
Peralatan usahatani yang digunakan adalah cangkul, *hand-sprayer*, sabit, dan karung yang memiliki usia pakai setahun kecuali untuk hand sprayer selama 3 tahun.

Biaya dalam usahatani tumpangsari meliputi biaya tenaga kerja, biaya input produksi dan alat-alat. Secara keseluruhan, total biaya terbesar berasal dari tenaga kerja yaitu 63% (Rp39.300.000,00), kemudian input produksi sebesar 28% (Rp17.145.000,00) dan peralatan sebesar 9% (Rp5.800.000,00). Biaya tenaga kerja didominasi oleh kegiatan pemanenan yang memiliki porsi 41% dari total tenaga kerja, kegiatan persiapan lahan dan penanaman sebesar 36%, sedangkan untuk pemeliharaan adalah sebesar 23% (Gambar 6.10).



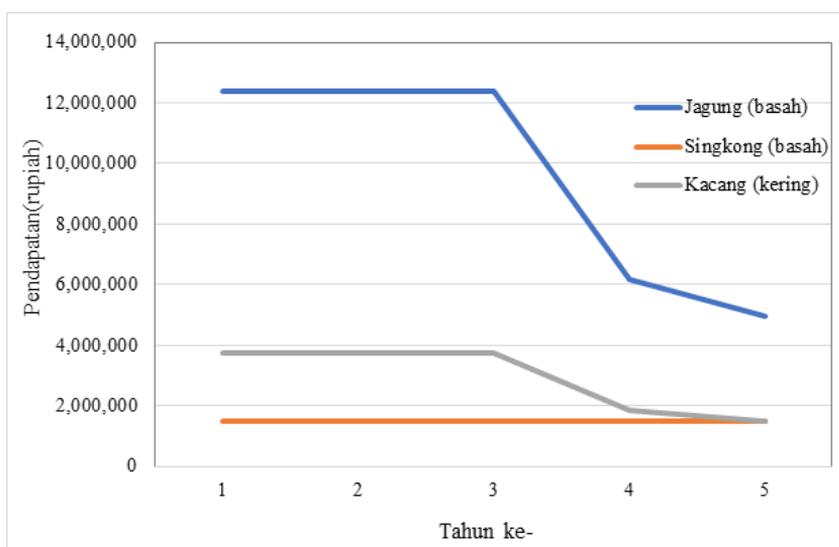
Gambar 6.10 Proporsi kebutuhan biaya dalam usahatani tumpangsari

Pemanenan jagung dilakukan setiap tahun dengan perkiraan hasil 4.950 kg per ha , dan produksi menurun pada tahun ke-4 (40%) dan ke-5 (50%) karena naungan tanaman pokok (jati) telah menutupi bidang olah. Harga rata-rata jagung basah ketika musim panen adalah sekitar Rp2.500,00/kg, hasil panen singkong basah adalah sebesar 1.000 kg yang dijual dengan harga Rp1.500,00/kg. Hasil panen kacang tanah kering adalah 96 kg dengan harga rata-rata Rp30.000,00/kg. (Gambar 6.11).



Gambar 6.11 Hasil panen jagung, singkong, dan kacang tanah dalam usahatani tumpangsari

Pendapatan kotor dalam usahatani tumpangsari berasal dari jagung basah (70%), kacang tanah kering (21%) dan singkong basah (9%). Pendapatan kotor per tahun untuk tahun pertama sampai dengan ketiga dari komoditi jagung basah adalah Rp12.375.000,00 untuk singkong basah adalah Rp1.500.000,00 dan kacang tanah kering adalah Rp3.715.416,00. Pendapatan kotor untuk tahun ke 4 dan ke 5 mengalami penurunan sebesar 54% dan 45% (Gambar 6.12).



Gambar 6.12 Pendapatan kotor dari komoditi jagung basah, singkong basah, dan kacang tanah kering dari usahatani tumpangsari

Pada tiga tahun pertama, pendapatan kotor rata-rata per tahun yang diterima petani adalah Rp17.590.416,00 pendapatan kotor rata-rata per tahun pada tahun keempat dan kelima turun menjadi Rp9.545.208,00 dan Rp7.936.188,00. Pendapatan bersih atau keuntungan per tahun pada tahun pertama adalah Rp2.815.416,00, dan Rp3.415.416,00 pada tahun kedua dan tahun ketiga, kemudian petani merugi Rp414.792,00 pada tahun keempat dan merugi Rp1.223.834,00 pada tahun kelima (Tabel 6.6), sehingga diketahui tumpangsari hanya menguntungkan petani pada periode pertanaman tanaman pokok tahun ke 1-3.

Tabel 6.6 Pendapatan kotor, total biaya dan pendapatan bersih tumpangsari (juta rupiah)

Pendapatan/ Biaya	Tahun ke-					Total (5 tahun)
	1	2	3	4	5	
Pendapatan kotor	17,59	17,59	17,59	9,55	7,94	70,25
Total biaya	14,78	14,18	14,18	9,96	9,16	62,25
Pendapatan bersih/ keuntungan	2,82	3,42	3,42	-0,41	-1,22	8,01

Hasil analisis terhadap indikator-indikator kelayakan finansial usahatani tumpangsari di kawasan hutan menunjukkan bahwa nilai NPV dari sistem ini adalah Rp7.201.726,00/ha dan EAE adalah Rp1.761.610,00 (Tabel 6.7). Dari kedua indikator ini menunjukkan bahwa tumpangsari di lahan KPH masih menguntungkan walaupun tidak terlalu besar. Nilai *Return to Labor* adalah Rp122.055,00, lebih tinggi dari upah harian, yaitu Rp100.000,00.

Indikator ini merupakan indikator terpenting dalam usahatani tumpangsari di lahan KPH. Petani yang melakukan tumpangsari di lahan KPH umumnya adalah petani pra-sejahtera yang memiliki lahan sempit atau bahkan tidak memiliki lahan sama sekali, sehingga usahatani tumpangsari ini masih menguntungkan bila *Return to Labor* atau upah bagi pekerja minimal sama atau lebih besar dari jika petani bekerja sebagai buruh di sektor pertanian. *Benefit Cost Ratio* dari sistem ini sebesar 1,14 yang artinya, usahatani tumpangsari ini masih menguntungkan, tetapi keuntungannya rendah.

Tabel 6.7 Indikator-indikator performa kelayakan finansial usahatani tumpangsari

Indikator	Nilai
<i>Net Present Value</i> (NPV)	Rp7.201.726,00
<i>Equal Annual Equivalent</i> (EAE)	Rp1.761.610,00
<i>Return to Labor</i>	Rp122.055,00
<i>Benefit Cost Ratio</i> (BCR)	1,14

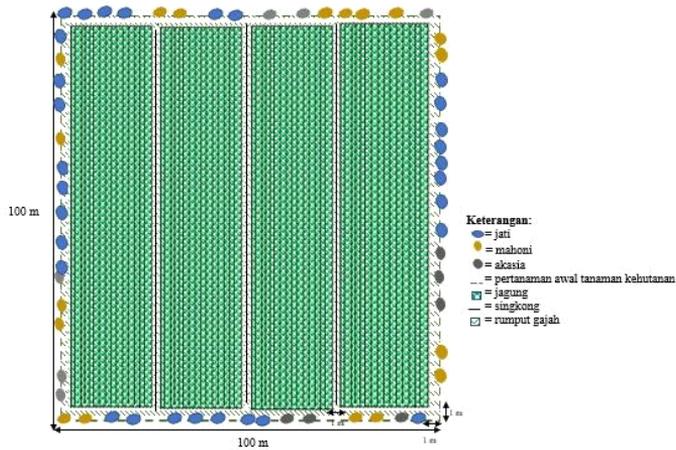
6.6.2 Profitabilitas Usahatani Hutan Rakyat

1 Profitabilitas Lahan Tegalan

Analisis profitabilitas dilakukan pada usahatani hutan rakyat di Kecamatan Paliyan yang berupa *tegalan* yaitu pertanaman tanaman kehutanan dengan tanaman pertanian dalam satu bidang olah (Gambar 6.13). Tanaman kehutanan yang diusahakan yaitu jati, mahoni dan akasia yang ditanam dengan jarak tanam tidak beraturan dan hanya ditanam di pinggir bidang olah. Sementara di bagian tengah bidang olah, petani menanam tanaman semusim yaitu jagung dan singkong (Gambar 6.14).



Gambar 6.13 Lahan tegalan dengan pertanaman *trees along border*



Gambar 6.14 Layout lahan tegalan

Jenis tanaman yang ditanam pada lahan tegalan bermacam-macam sehingga periode panen juga berbeda-beda (Tabel 6.8), harga kayu hutan rakyat dalam penelitian ini mengacu pada harga standar koperasi di sekitar lokasi penelitian (Tabel 6.9).

Tabel 6.8 Jenis tanaman di lahan tegalan

Jenis Tanaman	Produk yang dihasilkan	Periode Panen	Jumlah tanaman (batang/per ha)	Jarak Tanam
Jati	Batang kayu	30 tahun	75	Tidak beraturan
Mahoni	Batang kayu	30 tahun	30	Tidak beraturan
Akasia	Batang kayu	9-10 tahun	15	Tidak beraturan
Jagung	Jagung basah	2 kali setahun	22 kg	20 cm x 70 cm
Singkong	Singkong basah	1 kali setahun	800 batang	3 m x 1 m

Tabel 6.9 Standar harga kayu hutan rakyat, Koperasi Wana Manunggal Lestari, Gunungkidul 2022

No	Jenis Sortimen	Diameter (cm)	Harga kayu (rp/m ³)		
			Jati	Mahoni	Akasia
1	A1	16-20	1.400.000	700.000	1.300.000
2	A2	21-29	2.400.000	1.100.000	1.300.000
3	A3	30 up	4.000.000	1.400.000	2.000.000

Dalam usahatani lahan tegalan, alokasi penggunaan tenaga adalah pada kegiatan persiapan lahan, penanaman, pemupukan dan pemanenan. Penggunaan tenaga kerja tahun pertama untuk persiapan lahan dan penanaman adalah 46 HOK, dan menurun pada tahun-tahun berikut menjadi 34-37 HOK (Tabel 6.10). Penanaman dilakukan dengan materi tanam berupa bibit yang didapatkan dari anakan yang tumbuh alami di lahan, jarang membeli bibit. Rata-rata alokasi penggunaan tenaga kerja untuk pemeliharaan tanaman berkisar antara 14-15 HOK per tahun. Penggunaan tenaga kerja untuk pemanenan sebesar 22 HOK pada tahun ke-1 sampai ke-8, kemudian meningkat menjadi 23 HOK pada tahun ke-9 sampai ke-19 dan 29 HOK pada tahun ke-20 sampai ke-30 karena adanya pemanenan kayu akasia pada umur 9-10 tahun dan kayu mahoni dan jati pada umur 20-30 tahun. Pemanenan kayu mahoni dan jati dilakukan dengan sistem tebang butuh, yaitu petani memanen kayu jati dan mahoni apabila membutuhkan uang, misalnya untuk biaya pendidikan anak. Tebang butuh umumnya mulai dilakukan ketika pohon berumur 20 tahun, kemudian dilakukan per tiga tahun hingga umur pohon 30 tahun.

Tabel 6.10 Penggunaan tenaga kerja dalam usahatani lahan tegalan

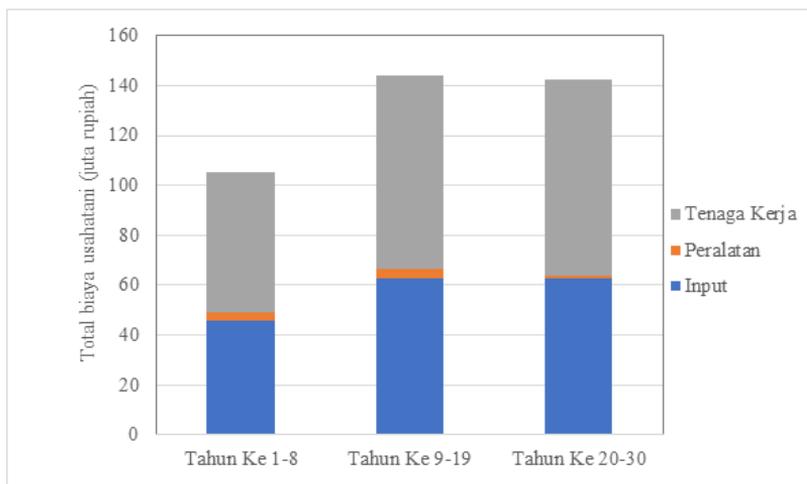
Kegiatan	Total tenaga kerja selama 30 tahun	Penggunaan tenaga kerja rata-rata (HOK per tahun)			
		Tahun ke 1	Tahun ke 2-8	Tahun ke 9-19	Tahun ke 20-30
Persiapan lahan dan penanaman	1.068	46	34	34	37
Pemeliharaan	434	14	14	14	15
Panen dan pasca panen	739	22	22	23	29
Total	2.231	72	70	71	82

Pemeliharaan yang dilakukan adalah pemupukan dan pengendalian hama dan penyakit tanaman. Pengendalian hama dan penyakit tidak dilakukan secara khusus untuk tanaman kehutanan, tetapi hanya untuk tanaman semusim. Rata-rata penggunaan pupuk per tahun adalah 0,2 sak pupuk kotoran unggas (35 kg), 4 kwintal urea, 2 kwintal NPK dan 6 karung ponska per tahunnya. Petani menggunakan 2 botol pestisida untuk pengendalian hama dan penyakit tanaman (Tabel 6.11).

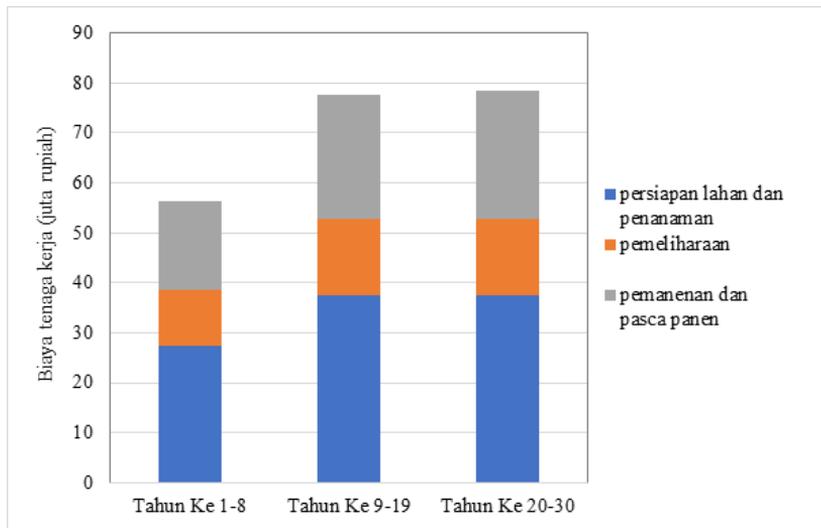
Tabel 6.11 Rata-rata penggunaan pupuk dan insektisida pada lahan tegalan

Jenis bahan	Unit penggunaan	Total penggunaan tahun ke 1-30	Rata-rata per tahun		
			Tahun ke1-8	Tahun ke 9-19	Tahun ke 20-30
Pupuk kotoran unggas	kg	210.000	7000	7000	7000
Urea	kg	12.000	400	400	400
Ponska	kg	9000	300	300	300
NPK	kg	1500	50	50	50
Pestisida	mL	15.000	500	500	500

Biaya usahatani tegalan meliputi biaya tenaga kerja, biaya input produksi dan alat-alat. Total biaya keseluruhan selama 30 tahun adalah Rp391.332.500,00. Biaya terbesar adalah untuk tenaga kerja yaitu 55% dari total biaya, kemudian biaya input produksi sebesar 44% dan peralatan sebesar 2%. Biaya tenaga kerja didominasi oleh kegiatan persiapan lahan dan penanaman yang memiliki porsi 47% dari total biaya tenaga kerja, pemanenan sebesar 33%, dan pemeliharaan adalah sebesar 19% (Gambar 6.15 dan Gambar 6.16).

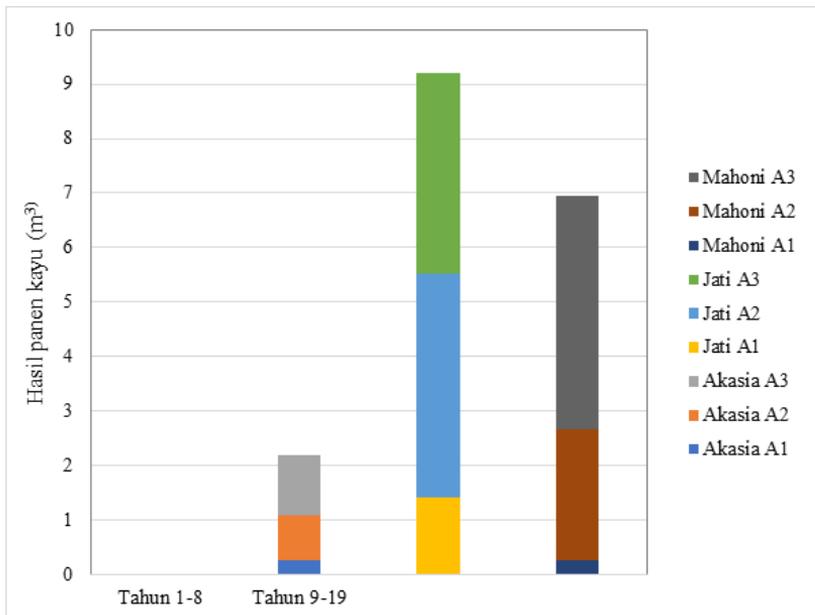


Gambar 6.15 Penggunaan biaya dalam usahatani lahan tegalan



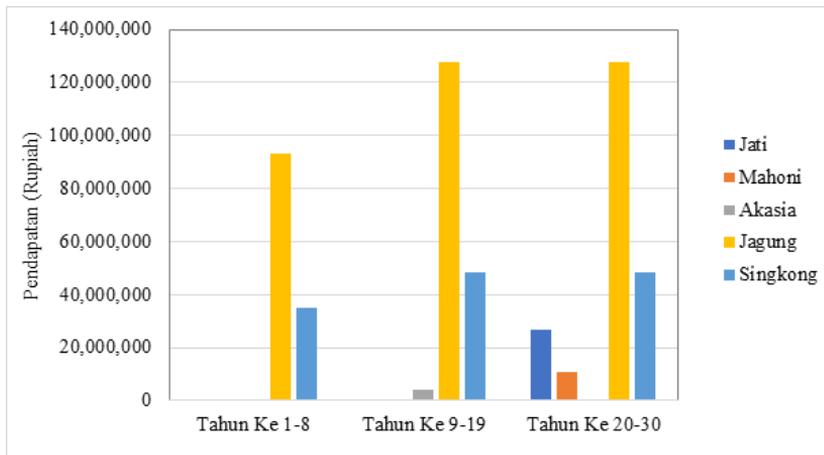
Gambar 6.16 Penggunaan biaya tenaga kerja pada usahatani lahan tegalan

Tanaman kehutanan di tegalan yang umumnya dijual adalah pohon dengan diameter 21-29 cm dan lebih dari 30 cm (dua ukuran ini yang digunakan dalam perhitungan analisis finansial). Namun demikian, kenyataan di lapangan apabila ada kebutuhan mendesak pohon dengan diameter lebih kecil dari 20 cm juga ditebang. Produk kayu tegalan yang dijual terdiri dari tiga *grade* yaitu: *grade* A1 (kualitas terendah di mana 15 batang hanya menjadi 1 m³ kayu, *grade* A2 (kualitas menengah di mana 7 batang menjadi 1 m³ kayu dan *grade* A3 (*grade* tertinggi di mana 4 batang menjadi 1 m³). Secara umum, jenis sortimen kayu yang dihasilkan di tegalan adalah *grade* A2 dan *grade* A3. Total kayu yang dihasilkan adalah 2,2 m³ akasia, 6,7 m³ mahoni dan 9,2 m³ jati (Gambar 6.17). Selain kayu, setiap tahun petani memperoleh hasil jagung secara konstan sebesar 4.652 kg dan singkong sebesar 3.256 kg.



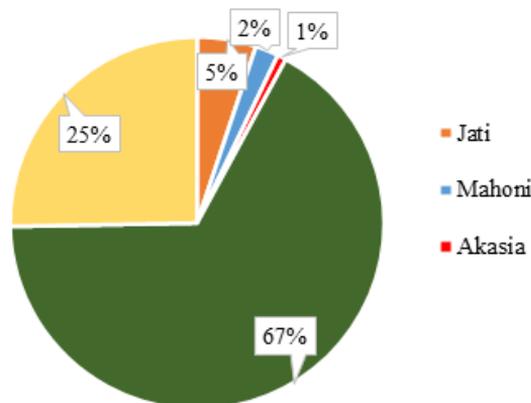
Gambar 6.17 Hasil panen kayu pada usahatani lahan tegalan

Dari usahatani tegalan dengan pertanaman komoditas kehutanan dan tanaman semusim, petani memperoleh pendapatan. Pendapatan kotor yang diperoleh dan biaya usahatani yang dikeluarkan mengikuti kategori fase tanam dengan merujuk pada tanaman utama dalam luasan 1 ha. Pada fase pertama, yaitu tahun ke-1 hingga ke-8, total pendapatan kotor dari lahan tegalan sebesar Rp128.240.000,00 atau Rp16.030.000,00 per tahun yang diperoleh dari panen jagung dan singkong saja. Pemanenan akasia dilakukan pada fase ke-2 yaitu antara 9-19 tahun, sehingga terjadi peningkatan pendapatan kotor menjadi Rp180.342.381,00 atau Rp16.394.762,00 per tahun. Peningkatan pendapatan kotor terjadi pada fase ke-3, yaitu tahun ke-20 sampai dengan ke-30, di mana mahoni dan jati sudah bisa dipanen, sehingga pendapatan kotor rata-rata per tahun pada fase ini menjadi Rp 21.346.200,00 (Gambar 6.18).



Gambar 6.18 Pendapatan kotor pada usahatani lahan tegalan

Dari hasil panen yang diakumulasikan selama 30 tahun, jati berkontribusi sebesar 5% dari total pendapatan, mahoni 2%, dan akasia 1%. Kontribusi terbesar diperoleh dari jagung yaitu 67% dan singkong sebesar 25%. Jika melihat proporsi dari produk kayu saja, maka kontribusi pendapatan dari kayu jati paling dominan yaitu sebanyak 65% dari total pendapatan khusus kayu, mahoni 25% dan akasia 10% (Gambar 6.19).



Gambar 6.19 Proporsi pendapatan kotor dari setiap komoditas pada lahan tegalan selama 30 tahun

Rata-rata pendapatan bersih atau keuntungan pertahun pada fase 1, yaitu tahun ke-1 sampai ke-8, adalah Rp2.872.688,00, kemudian meningkat menjadi Rp3.298.216,00 pada fase 2 tahun ke-9 sampai ke-11 dan meningkat tajam dengan adanya pemanenan jati dan mahoni pada fase 3 tahun ke-20 sampai ke-30, yaitu menjadi Rp6.790.000,00 (Tabel 6.12).

Tabel 6.12 Pendapatan kotor, total biaya dan pendapatan bersih dari lahan tegalan (juta rupiah)

Pendapatan/biaya	Tahun ke 1-8	Tahun ke 9-11	Tahun ke 20-30	Total 30 tahun
Pendapatan kotor	128,24	180,34	213,46	522,04
Total biaya	105,26	144,06	145,56	394,88
Pendapatan bersih/ keuntungan	22,98	36,28	67,90	127,16
Keuntungan per tahun	2,87	3,30	6,79	4,24

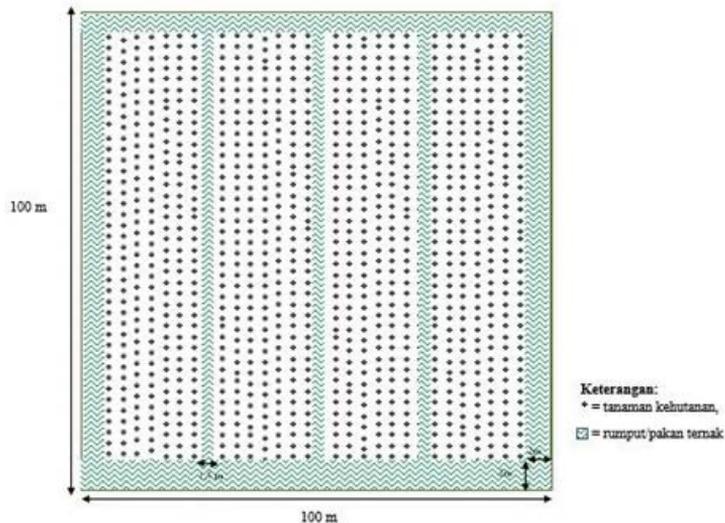
Berdasarkan hasil analisis terhadap indikator-indikator performa ekonomi, pada usahatani tegalan diperoleh nilai NPV sebesar Rp45.215.967,00 per ha dan nilai EAE Rp3.684.139,00. Nilai *Benefit Cost Ratio* sebesar 1,19. Dari ketiga indikator performa ekonomi tersebut dapat disimpulkan bahwa tegalan memiliki kelayakan finansial atau menguntungkan. *Return to Labor* atau upah bagi pekerja sebesar Rp151.609,00. Nilai ini lebih tinggi dari *opportunity cost* apabila bekerja sebagai buruh di sektor pertanian dengan upah Rp100.000,00 per hari (Tabel 6.13).

Tabel 6.13 Pendapatan kotor, total biaya dan pendapatan bersih dari lahan tegalan (juta rupiah)

Indikator	Nilai
<i>Net Present Value</i> (NPV)	Rp45.215.967,00
<i>Equal Annual Equivalent</i> (EAE)	Rp3.684.139,00
<i>Return to Labor</i>	Rp151.609,00
<i>Benefit Cost Ratio</i> (BCR)	1,19

2 Profitabilitas Lahan Alas

Di Kecamatan Paliyan, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, terdapat lahan hutan rakyat yang disebut alas. Di dalam lahan alas ini, petani menanam pohon jati, dicampur dengan mahoni, dan akasia, tanpa menanam tanaman semusim (Gambar 6.20). Pohon jati ditanam sebanyak 400 batang, pohon mahoni sebanyak 200 batang dan akasia sebanyak 66 batang. Pengaturan jarak tanam dan periode panen dari ketiga jenis tanaman tersebut bervariasi (Tabel 6.14).



Gambar 6.20 Layout lahan alas

Tabel 6.14 Periode panen, jumlah pohon per ha dan jarak tanam pada lahan alas

Jenis Tanaman	Produk	Periode panen	Jumlah Pohon	Jarak Tanam
Jati	Batang kayu	30 tahun	400	2 m x 3 m
Mahoni	Batang kayu	30 tahun	200	2 m x 3 m
Akasia	Batang kayu	9-10 tahun	66	2 m x 3 m

Pada tahun pertama petani melakukan persiapan lahan dan penanaman dengan menggunakan 16 HOK. Setelah itu, pohon dibiarkan tanpa pemeliharaan seperti pemupukan dan pengendalian gulma, sehingga potensi keberhasilan panen pada lahan ini hanya 50%. Pada tahun ke-9 sampai ke-11, petani memanen pohon akasia dengan menggunakan tenaga kerja sebesar 9 HOK. Pohon jati dan mahoni dipanen pada umur 20 tahun sampai 30 tahun, dengan total tenaga kerja sebesar 324 HOK (Tabel 6.15)

Tabel 6.15 Penggunaan tenaga kerja pada lahan alas

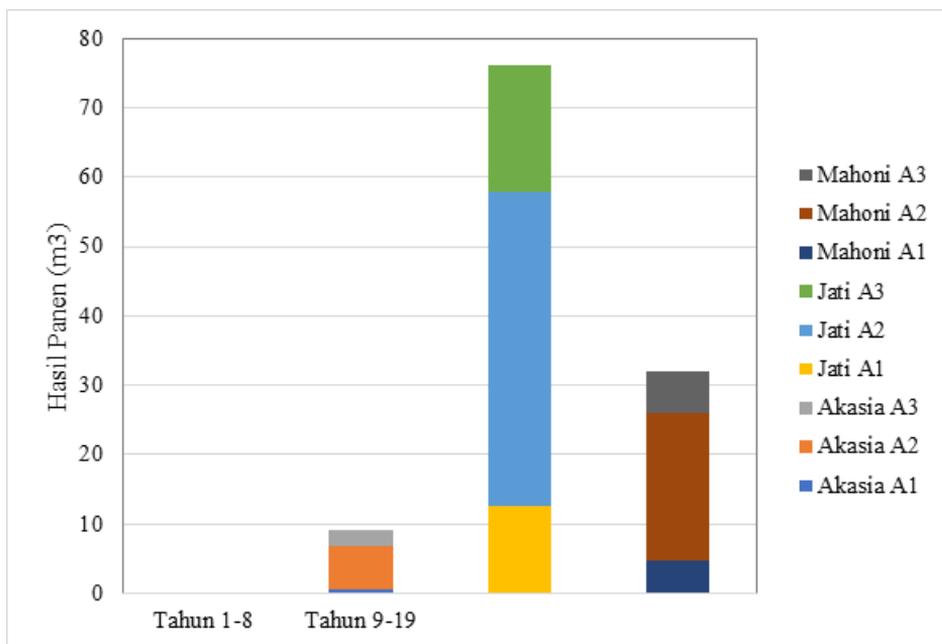
Kegiatan	Penggunaan tenaga kerja (HOK/tahun)			Total
	Tahun ke 1	Tahun ke 9-11	Tahun ke 20-30	
Persiapan lahan dan penanaman	16	0	0	16
Pemeliharaan	0	0	0	0
Pemanenan	0	9	324	333
Total	16	9	324	349

Total biaya untuk usahatani alas adalah Rp36.283.000,00 yang meliputi biaya tenaga kerja, biaya input produksi dan alat-alat (Tabel 6.16). Secara keseluruhan, biaya terbesar berasal dari tenaga kerja yaitu 96% dari total biaya, kemudian dari input produksi sebesar 3% dan peralatan sebesar 1%.

Tabel 6.16 Alokasi biaya dalam usahatani lahan alas

Kebutuhan	Alokasi biaya dalam usahatani (Rp)				Persentase dari total biaya (%)
	Total 30 tahun	Tahun ke 1	Tahun ke 9-11	Tahun ke 20-30	
Input	933.000	933.000	0	0	3
Peralatan	450.000	225.000	225.000	0	1
Tenaga kerja	34.900.000	1.600.000	900.000	32.400.000	96
Total	36.283.000	2.758.000	1.125.000	32.400.000	100

Selama satu siklus 30 tahun, petani dapat memanen 76 m³ kayu jati, 32 m³ kayu mahoni dan 9 m³ kayu akasia dengan tiga kelas sortimen yaitu A1, A2 dan A3. Total pendapatan kotor adalah Rp260.8 juta dengan kontribusi terbesar dari jati (77%), mahoni (17%) dan akasia (6%) (Gambar 6.21).



Gambar 6.21 Hasil panen untuk tiga jenis kayu berdasarkan kelas sortimen pada usahatani lahan alas

Berdasarkan produksi kayu yang dihasilkan untuk masing-masing jenis dan harga jual, maka perhitungan pendapatan kotor diperkirakan sampai dengan tahun pemanenan jati dan mahoni, yaitu tahun ke-20 sampai ke-30 (Tabel 6.17).

Tabel 6.17 Pendapatan kotor dari hasil kayu pada lahan alas (juta rupiah)

Jenis kayu	Pendapatan kotor			Persentase terhadap total pendapatan (%)
	Total	Tahun ke 1	Tahun ke 9-11	
Jati	199,49	0	0	77
Mahoni	44,62	0	0	17
Akasia	16,77	0	16,77	6
Total	260,880	0	16,77	100

Total pendapatan bersih atau keuntungan dari usahatani alas pada tahun ke 1 sampai 8 rugi sebesar Rp2,76 juta. Pada tahun ke 9 sampai ke-11 petani memperoleh keuntungan sebesar Rp15,15 juta dan pada tahun ke-20 sampai ke-30, total keuntungan mencapai Rp211,7 juta (Tabel 6.18).

Tabel 6.18 Pendapatan kotor, total biaya dan pendapatan bersih dari lahan alas (juta rupiah)

Pendapatan/Biaya	Tahun ke 1-8	Tahun ke 9-11	Tahun ke 20-30	Total 30 tahun
Pendapatan kotor	-	16,77	244,11	260,88
Total Biaya	2,76	1,13	32,40	36,28
Pendapatan bersih/ keuntungan	-2,76	15,65	211,71	224,60

Analisis terhadap indikator kelayakan finansial pada usahatani lahan alas memperoleh nilai NPV Rp39.025.747,00/ha dan EAE Rp3.179.768,00. Nilai *Benefit Cost Ratio* sebesar 5.72. Dari ketiga indikator performa ekonomi ini dapat disimpulkan bahwa lahan alas memiliki kelayakan finansial atau menguntungkan. *Return to Labor* atau upah bagi pekerja sebesar Rp648.988,00. (Tabel 6.19). Nilai ini jauh lebih tinggi dari *opportunity cost* apabila bekerja sebagai buruh di sektor pertanian dengan upah Rp100.000,00 per hari.

Tabel 6.19 Indikator performa ekonomi lahan alas

Indikator	Nilai
<i>Net Present Value</i> (NPV)	Rp39.025.747,00
<i>Equal Annual Equivalent</i> (EAE)	Rp3.179.768,00
<i>Return to Labor</i>	Rp648.988,00
<i>Benefit Cost Ratio</i> (BCR)	5.72

6.6.3 Perbandingan Profitabilitas Tumpangsari dan Hutan Rakyat

Indikator performa kelayakan finansial yang mencakup EAE, BCR and *Return to Labour* digunakan untuk membandingkan tiga sistem usahatani yaitu tumpangsari di hutan negara, tegalan dan alas di hutan rakyat (Tabel 6.20).

Tabel 6.20 Perbandingan indikator performa kelayakan finansial pada usahatani tumpangsari, tegalan dan alas

Indikator	Tumpangsari (Hutan Negara)	Tegalan (Hutan Rakyat)	Alas (Hutan Rakyat)
<i>Equal Annual Equivalent</i> (EAE)	Rp1.761.610,00	Rp3.684.139,00	Rp3.179.768,00
<i>Benefit Cost Ratio</i> (BCR)	1.14	1.19	5.72
<i>Return to Labor</i>	Rp122.055,00	Rp151.609,00	Rp648.988,00
Rata-rata tenaga kerja per tahun (HOK)	79	74	12

Tumpangsari di hutan negara memiliki keuntungan paling rendah tercermin dari rendahnya nilai EAE, BCR, dan *Return to Labor*. Meskipun demikian tumpangsari di hutan negara sangat penting untuk memberikan akses lahan pertanian bagi petani yang tidak memiliki lahan dan atau yang hanya memiliki lahan sempit. Sepanjang nilai *return to labor* minimal sama atau lebih tinggi dari upah harian yang berlaku, maka sistem ini masih layak. Sistem ini juga penting dalam penyerapan tenaga kerja, di mana rata-rata tenaga kerja per tahun adalah yang tertinggi.

Pada hutan rakyat, tipe tegalan mempunyai nilai *Equal Annual Equivalent* (EAE) tertinggi. BCR lebih dari satu dan nilai *return to labor* lebih dari upah harian. Pengkayaan jenis tanaman dengan menambahkan tanaman kayu kehutanan seperti jati, mahoni dan akasia pada tanaman semusim merupakan nilai investasi jangka panjang yang mampu meningkatkan keuntungan. Tegalan juga menyerap tenaga kerja yang tinggi. Sementara alas merupakan strategi sistem usahatani yang memfokuskan pada keuntungan jangka panjang. Investasi hanya dilakukan pada tahun pertama untuk persiapan lahan dan penanaman bibit. Penerimaan penerimaan tunai diperoleh pada tahun ke 9 sampai ke 11 dan pada umur ke 20 tahun sampai ke 30 tahun. barulah petani memperoleh pendapatan. Nilai *Equal Annual Equivalent* (EAE) tertinggi kedua dan mendekati EAE tegalan. Nilai *Return to Labor* sangat tinggi akan tetapi penyerapan tenaga kerjanya sangat rendah.



Bab 7.

MASA DEPAN PENGELOLAAN HUTAN DI JAWA

Hutan di Jawa mempunyai dinamika pengelolaan hutan modern yang paling panjang dan komprehensif dibandingkan dengan wilayah lain di Indonesia. Seperti yang telah diuraikan pada bab sejarah tumpangsari dan hutan rakyat, pengelolaan hutan di Jawa dibedakan menjadi dua kutub besar, yaitu pengelolaan hutan di kawasan hutan negara dan di lahan milik masyarakat. Kedua pola pengelolaan hutan tersebut terus berkembang seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang kehutanan serta semakin tingginya pertumbuhan dan tekanan penduduk terhadap hutan di Pulau Jawa. Oleh karena itu, untuk menjamin kelestarian pengelolaan hutan di Jawa dibutuhkan pendekatan baru yang lebih komprehensif dan adaptif dengan permasalahan lingkungan dan sosial. Bab ini akan menguraikan mengenai masa depan tumpangsari, masa depan hutan rakyat, potensi pasar kayu rakyat berkelanjutan dan perhutanan sosial pada era Kawasan Hutan Dengan Pengelolaan Khusus (KHDPK).

7.1 Masa Depan Tumpangsari

7.1.1 Peluang Tumpangsari Intensif

Seperti yang telah diulas pada bagian sebelumnya, tumpangsari sudah menjadi bagian dari tradisi masyarakat petani sekitar hutan di Pulau Jawa. Tumpangsari merupakan salah satu sistem pertanaman dalam pengelolaan hutan yang mampu bertahan lama di Pulau Jawa dibandingkan sistem pengelolaan hutan berbasis *timber management* yang lain (Simon 1993, Simon 2008). Kontribusi petani dalam keberlanjutan pengelolaan hutan melalui tumpangsari cukup besar. Namun demikian, ternyata tumpangsari hanya dapat memenuhi kebutuhan petani kecil yang bersifat subsisten. Bahkan bisa dikatakan bahwa tumpangsari memberikan banyak banyak bagi pengelola hutan, namun tidak membawa kesejahteraan bagi masyarakat di sekitar hutan (Maryudi *et al.* 2012).

Peradaban manusia terus berkembang, masyarakat berubah dan tuntutan untuk pemenuhan kebutuhan hidup terus bertambah. Tumpangsari tradisional dianggap belum mampu meningkatkan kesejahteraan masyarakat secara optimal. Salah satunya karena belum optimalnya pemanfaatan lahan bawah tegakan dengan komoditas unggul yang berdaya jual tinggi dan terbatasnya waktu pemanfaatan lahan sampaiutupan tajuk

tertutup rapat. Kondisi ini cukup jauh berbeda apabila dibandingkan dengan skema agroforestri di hutan rakyat yang lebih fleksibel dalam pengelolaan dan pemanfaatannya. Selain itu praktik lama pada periode tahun 1970 yang menerapkan skema tumpangsari temporal, atau berpindah diduga menyebabkan tegakan utama tidak terawat karena tidak ada rasa memiliki dan keterikatan petani terhadap lahannya. Pada periode sebelum 1970-an tersebut, pola perpindahan tumpangsari menyebabkan sistem ini dianggap tidak ada bedanya dengan perladangan berpindah. Bahkan diduga status petani/pesanggem yang tidak menetap bisa menjadi salah satu penyebab adanya lahan-lahan terbuka di dalam kawasan hutan. Kategori ini belum bisa dikatakan sebagai proses deforestasi, tetapi kegagalan reforestasi menyebabkan daya dukung kawasan hutan di Pulau Jawa menjadi semakin rendah.

Usaha untuk menjadikan sistem tumpangsari sebagai pertanian menetap sudah dilakukan sejak tahun 1970-an, selain dengan upaya intensifikasi tumpangsari dan pelebaran jarak tanam tanaman pokok, misalnya menjadi 6 x 2 m atau 3 x 3 m. Usaha penataan pola tanam dengan memberikan kesempatan kepada petani untuk dapat bertani secara menetap dalam periode yang lebih lama menjadi perhatian para peneliti dan akademisi. Usaha penerapan pola tanam yang lebih realistis yakni disesuaikan dengan tingkat tekanan penduduk terhadap lahan hutan diwujudkan dalam program Pengelolaan Hutan Jati Optimal pola *Management Regime (MR)*. Pola MR ini dijelaskan pada Bab II dalam buku ini sebagai bagian dari sejarah tumpangsari tanaman jati pada hutan negara (Simon 2008)(Gambar 7.1).

Akademisi Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada bidang silvikultur juga telah melakukan usaha pertanian terpadu untuk sistem tumpangsari, yakni melalui seleksi varietas padi gogo yang ditanam pada pertanaman jati unggul Jati Plus Perhutani (JPP), tahun 2012-2013. Intervensi untuk menemukan varietas padi unggul ini telah berjalan baik. Hasil rekayasa kombinasi pertanaman dengan JPP ini telah memberi pengetahuan baru dan diadopsi beberapa petani karena hasil panen padi yang tinggi mencapai 7-8 ton/ha khususnya di lahan Perum Perhutani KPH Ngawi.



Gambar 7.1 Sistem tumpangsari intensif antara tanaman jati dengan tanaman pertanian di wilayah Perum Perhutani KPH Ngawi

Usaha intensifikasi pertanian juga dilaksanakan dengan pembangunan demplot uji varietas padi dan jagung pada periode tumpangsari, yaitu pada tahun pertama dan kedua setelah tanam. Usaha intensifikasi pertanian tersebut kemudian dilanjutkan pasca tumpangsari, yaitu tiga tahun setelah tanam. Pada umumnya lahan pasca tumpangsari tidak lagi digunakan untuk pertanian, karena secara legal kontrak petani sudah selesai, dan secara biofisik lahan sudah tertutup pohon-pohonan yang menekan produksi tanaman pertanian. Usaha untuk pemanfaatan lahan pasca tumpangsari secara terpadu dan terus menerus hingga akhir daur perlu dilakukan. Wujudnya adalah dengan rekayasa komoditas pertanian yang adaptif terhadap perubahan atau pertumbuhan tegakan. Rekayasa ini secara sosial dimaksudkan untuk mengubah tradisi pertanian temporal dan berpindah-pindah, menjadi pertanian menetap di bawah tegakan pada periode pasca tumpangsari.

7.1.2 Skema Permanent Intercropping pada Tumpangsari

Tumpangsari adalah sistem agroforestri yang berorientasi untuk pembangunan hutan negara, sehingga fokus budidayanya adalah tanaman kayu (Jordan *et al.* 1992). Usaha intensifikasi bidang kehutanan atau silvikultur misalnya dengan penggunaan jati unggul, pinus bocor getah, kayu putih dengan rendemen yang tinggi, diikuti dengan rekayasa pengelolaan tapak dan pengendalian hama-penyakit telah dilakukan dalam program silvikultur intensif (SILIN). Dalam rangka untuk meningkatkan produktivitas tanaman

pertanian pada sistem tumpangsari dan usaha untuk pemanfaatan lahan sepanjang daur telah diperkenalkan sistem tumpangsari sepanjang daur atau *permanent intercropping*. Strategi untuk implementasi tumpangsari sepanjang daur ini diwujudkan dalam sebuah skema yang disebut *Integrated Forest Farming System* (IFFS). Dengan IFFS, target produksi kehutanan (kayu, getah dll.) dan produksi tanaman semusim yang terus menerus seiring dengan perkembangan tegakan bisa dicapai.

Keberhasilan uji coba tanaman pertanian atau tumbuhan bawah (*understorey crops*) di bawah tegakan jati unggul secara parsial telah dilaporkan untuk jenis porang (Budiadi et al. 2012), kunyit, garut (Prehaten et al. 2021), temulawak (Sudomo et al. 2021), kapulaga (Utomo 2012). Simulasi tata waktu dan pemilihan komoditas tanaman pertanian pada tumpangsari dan pasca tumpangsari dalam skema IFFS ditunjukkan pada Tabel 7.1.

Tabel 7.1 Simulasi pola tanam tumpangsari sepanjang daur tanaman jati pada periode tumpangsari dan pasca tumpangsari

Jenis Tanaman	Tahun ke-																				Ket.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Jati					√					√						√				√	
Padi	√√	√√	√√																		2x panen
Jagung	√√	√√	√√																		2x panen
Jahe					√	√															
Garut						√	√	√	√	√											
Porang											√	√	√	√	√	√					
Gembili											√	√	√	√	√	√					
Kapulaga																√	√	√	√	√	

Keterangan: : tanam
√ : pemanenan hasil, termasuk penjarangan kayu

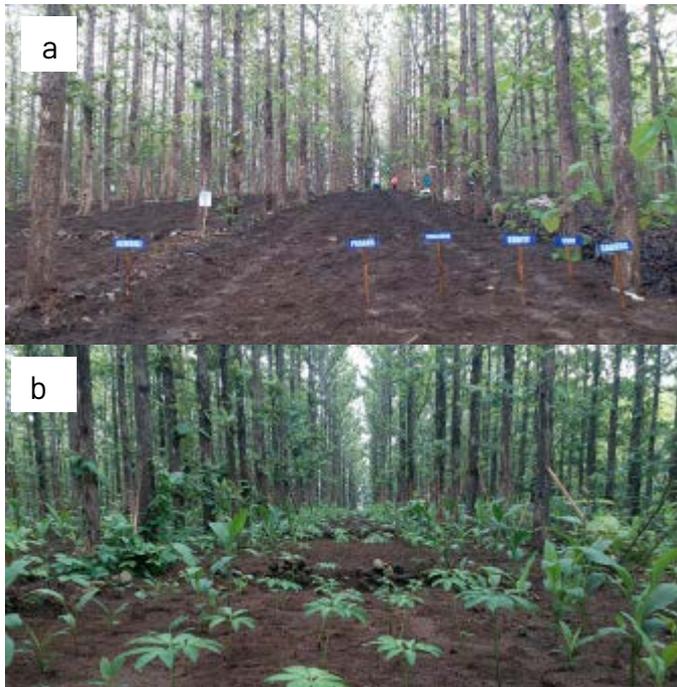
Dari sisi kebijakan pemerintah, dengan dimulainya program multiusaha kehutanan (PP Nomor 23 tahun 2021) akan memberi peluang usaha multi produk yang diorientasikan untuk hasil komoditas jangka pendek (tanaman semusim), jangka menengah (MPTS atau hasil hutan bukan kayu/HHBK, termasuk getah pinus dan minyak kayu putih) dan jangka panjang berupa kayu pertukangan. Hal ini menjadi peluang masa depan penerapan tumpangsari sepanjang daur dengan skema IFFS tersebut. Perkembangan sistem agroforestri sederhana menjadi sistem yang kompleks, multi jenis dan multi strata ini sudah menjadi sebuah keniscayaan, khususnya di wilayah-wilayah penduduk di area Pasifik (Elevitch & Ragone 2018). Sistem tumpangsari harus mengadopsi konsep agroforestri kompleks tersebut, agar bisa meningkatkan manfaat lahan secara sosial dan ekonomi, sekaligus mendukung keberhasilan tutupan hutan negara. Nilai manfaat tumpangsari tersebut harus didukung dengan keberadaan teknologi pemanfaatan, pemrosesan dan pasar multi produk yang bisa menampung hasil-hasil budidaya yang beragam, seperti yang dicontohkan pada Gambar 7.2.



Gambar 7.2 *Processing* atau pengeringan *chips* umbi porang di Klagon, Saradan (kiri) dan pengeringan buah kapulaga pada tingkat pengepul di Samigaluh, Kulonprogo (kanan)

Sistem agroforestri pada kawasan hutan negara di Pulau Jawa menjadi salah satu tolok masa depan kehidupan penduduk di Jawa. Pertumbuhan penduduk yang cepat dan populasi yang tinggi ditambah dengan konversi lahan pertanian produktif menjadi infrastruktur, bangunan, dll. menjadikan tombak bermata dua yang semakin mengancam sistem produksi pangan di pulau ini. Jika kebijakan pengelolaan hutan negara, khususnya hutan produksi tidak mengakomodasi dinamika ini, maka seperti yang kita saksikan saat ini (tahun 2000-an hingga sekarang), banyak kawasan hutan yang tidak bertutupan hutan namun didominasi tanaman semusim. Dinamika sistem agroforestri pada hutan negara untuk mengakomodasi kepentingan sosial yang dimaksud di sini adalah fleksibilitas dalam pemilihan komoditas dan pengaturan pola tanam. Perlu *goodwill* dari pengelola hutan negara untuk mengadopsi hasil-hasil riset berbasis komoditas dan perbaikan pola tanam dalam bentuk agroforestri terpadu, sehingga hubungan timbal balik pengelola hutan dengan masyarakat sekitar hutan akan semakin baik.

Di lapangan, sebagai wahana untuk percepatan adopsi oleh masyarakat sekitar hutan perlu usaha serius untuk membangun *demonstration plot* (demplot) yang lengkap, diikuti dengan penguatan kapasitas dalam pengelolaan komoditas, pemrosesan dan penyediaan pasar multi-produk. Gambar 7.3 menunjukkan usaha pembangunan demplot untuk pemanfaatan lahan di bawah tegakan dengan tanaman bernilai tinggi di KHDTK Wanagama.



Gambar 7.3 Demplot yang sedang berjalan dalam rangka pengelolaan lahan di bawah tegakan hutan jati unggul, dikombinasikan dengan budidaya beberapa jenis tanaman umbi-umbian dan obat-obatan di KHDTK Wanagama Gunungkidul, terdiri dari: (a) persiapan tanam, (b) kondisi tanaman umur 20 hari setelah tanam

Menurut Mbure & Sullivan (2017), *demonstration* dalam sektor pertanian merupakan salah satu bentuk umum penyuluhan praktik pertanian. Bentuk sebuah *demonstration* bisa beragam, berupa demo lapangan, demplot, atau model farm. Demplot sendiri memiliki sejumlah manfaat, diantaranya: (1) untuk adaptasi inovasi dengan keadaan lokal (Mbure & Sullivan 2017), (2) untuk memberikan penyuluhan dan dukungan penerapan antara penyuluh dengan petani (Kondylis & Mueller 2012), (3) untuk konfirmasi ketertarikan petani terhadap inovasi (Wangpakapattanawong *et al.* 2016), (4) untuk meningkatkan level adopsi petani (Mullick *et al.* 2006) dan (5) untuk melakukan evaluasi terhadap inovasi.

7.2 Masa Depan Hutan Rakyat

Tiga dasawarsa terakhir hutan rakyat telah menunjukkan perkembangan yang sangat mengesankan. Pada tahun 2014 Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan memperkirakan bahwa luas hutan rakyat di seluruh Indonesia mencapai 34,8 juta ha. Luasan hutan rakyat tersebut tersebar di seluruh nusantara, mulai Pulau Sumatera, Jawa, Kalimantan, Sulawesi, Bali Nusa Tenggara, Maluku, sampai Papua. Hutan rakyat

memiliki berbagai variasi nama lokal, seperti *pekarangan*, *tegalan*, *wono* di Jawa, *talun* di Jawa Barat, *dusung* di Maluku, *dukuh* di Kalimantan Selatan, *tembawang* di Kalimantan Barat, *ladang*, *simpukng* dan *lembo* di Kalimantan Timur, *repong damar* di Lampung, *parak* di Sumatera Barat, *tombak haminjon* di Sumatera Utara, dan lain sebagainya (Awang *et al.* 2001, Simon 2010, Santoso & Purwanto 2021).

Keberhasilan pembangunan hutan rakyat, khususnya di Jawa tidak terlepas dari peran berbagai program penghijauan yang diinisiasi oleh pemerintah. Keberhasilan ini juga ditopang oleh peran pihak swasta dengan semakin maraknya pembangunan industri penggergajian dan pengolahan kayu. Dengan semakin langka dan mahalnya pasokan kayu dari hutan negara, saat ini hasil panen kayu rakyat, terutama untuk jenis kayu sengon dan jati menjadi tumpuan utama bagi pemenuhan bahan baku industri kayu lapis dan furniture di Jawa. Menurut Awang *et al.* (2007), kontribusi hutan rakyat dalam memasok kebutuhan kayu nasional ini mencapai 30%.

Keberadaan hutan rakyat telah terbukti memberikan berbagai manfaat ditinjau dari aspek ekonomi, ekologi dan sosial. Hutan rakyat yang bagus mempunyai beragam manfaat dan menempati posisi strategis dalam pembangunan nasional, karena: (1) meningkatkan produksi kayu dan hasil hutan ikutan lainnya, (2) meningkatkan kesempatan kerja, (3) memperbaiki sistem tata air, (4) meningkatkan proses penyerapan karbon dan polutan di udara, (5) meningkatkan suplai oksigen ke udara, (6) menjadi habitat yang baik bagi satwa dan menjaga keanekaragaman hayati (Awang *et al.* 2001, Simon 2010).

Di balik keberhasilan tersebut, ternyata pembangunan hutan rakyat masih menyisakan berbagai persoalan diantaranya yaitu: (1) luas kepemilikan hutan rakyat rata-rata kurang dari 1 ha per KK, khususnya di Jawa sehingga tidak ekonomis untuk dikelola secara bisnis, (2) lokasi hutan rakyat tidak mengelompok tetapi tersebar sehingga terdapat keragaman pola wanatani, (3) pengelolaan hutan rakyat berbasis keluarga yang melakukan pengelolaan secara mandiri sehingga sangat tergantung pada ketersediaan tenaga kerja keluarga, (4) pemanenan kayu di hutan rakyat dilakukan dengan sistem tebang butuh sehingga tidak menjamin kelestarian jangka panjang, (5) belum memiliki organisasi pengelola hutan yang profesional, (6) belum memiliki rencana pengelolaan jangka panjang untuk menjamin kelestarian hutan, (7) harga kayu dari hutan rakyat dikendalikan oleh para pedagang dan industri kayu sehingga petani mempunyai posisi tawar yang lemah (Awang *et al.* 2007).

Di samping itu, pada umumnya pengelolaan hutan rakyat masih dilakukan secara konvensional, belum menerapkan teknik silvikultur yang benar (Race & Stewart 2016, Irinawanti *et al.* 2014, Roshetko & Purnomosidhi 2004). Akibatnya peningkatan luas dan produksi hutan rakyat tidak diimbangi dengan peningkatan kualitas kayu. Pada umumnya, kayu yang dihasilkan oleh hutan rakyat memiliki kualitas yang rendah

dan tidak sesuai dengan standar industri, misalnya memiliki mata kayu, bengkok, gerowong, dan gubalnya tebal. Akibatnya harga jual kayu dari hutan rakyat jauh lebih rendah dibandingkan dengan kayu dari Perum Perhutani, khususnya untuk jenis kayu jati (Wiyono *et al.* 2018). Kondisi ini diperparah dengan lemahnya dukungan penyuluh kehutanan yang kompeten, terbatasnya ketersediaan sarana praktik lapangan, dan lemahnya akses terhadap informasi dan teknologi oleh petani hutan rakyat (Wiyono *et al.* 2018).

Karakteristik hutan rakyat seperti yang digambarkan di atas dinilai kurang prospektif dari segi ekonomi, sosial, maupun ekologi untuk jangka panjang. Oleh karena itu, diperlukan strategi baru dalam pengelolaan hutan rakyat yang mampu menjamin sinkronisasi antara kebutuhan keluarga petani, industri kayu dan kelestarian hutan. Beberapa alternatif strategi pengelolaan hutan rakyat prospektif yang dapat diterapkan di antaranya yaitu: (1) penerapan teknik silvikultur intensif, (2) penerapan agroforestri intensif, (3) pembentukan unit manajemen hutan rakyat, (4) menjalin kerjasama kemitraan dengan industri, (5) sertifikasi hutan rakyat lestari. Berikut ini akan dijelaskan implementasi beberapa strategi tersebut

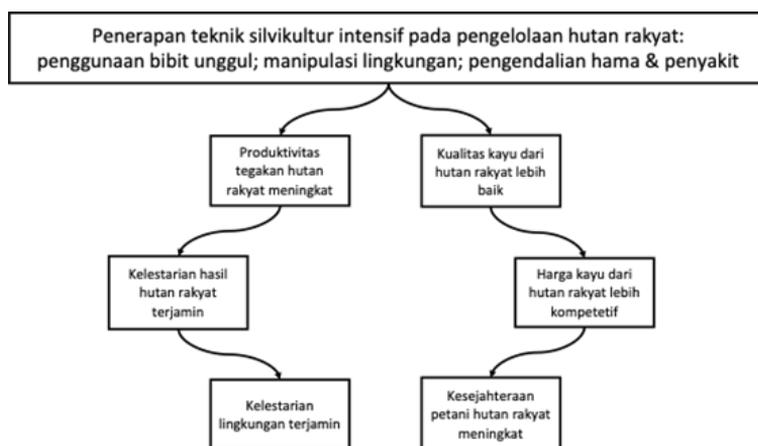
7.2.1 Penerapan Teknik Silvikultur Intensif (SILIN) dan Agroforestri Intensif

Silvikultur intensif (SILIN) merupakan suatu teknik silvikultur yang memadukan tiga elemen utama silvikultur, yaitu: (1) penggunaan bibit unggul, (2) manipulasi lingkungan, (3) pengendalian hama terpadu (Soekotjo 2009). Tujuan penerapan teknik silvikultur intensif adalah untuk memperoleh hutan tanaman, termasuk hutan rakyat yang produktif, kompetitif, efisien dan lestari (Gambar 7.4). Serangkaian kegiatan pengelolaan hutan rakyat yang perlu diperhatikan dalam penerapan silvikultur intensif antara lain yaitu penggunaan bibit unggul, penentuan jarak tanam yang tepat, penggunaan jenis dan dosis pupuk yang tepat, penjarangan yang tepat, *pruning* yang baik, perlindungan dari gangguan hama dan penyakit, kebakaran, penggembalaan dan satwa liar (Naiem 2005).

Teknik silvikultur intensif telah diterapkan pada berbagai perusahaan hutan skala besar, baik di Jawa maupun luar Jawa. Teknik silvikultur intensif telah diterapkan oleh Perum Perhutani dalam perusahaan hutan tanaman jati di Jawa melalui pengembangan bibit unggul yang diberi nama Jati Plus Perhutani (JPP). Teknik silvikultur intensif juga telah diterapkan oleh Koperasi Perumahan Wanabakti Nusantara (KPWN) dalam usaha kemitraan tanaman jati melalui pengembangan Jati Unggul Nusantara (JUN). Sementara itu di luar Jawa teknik silvikultur intensif juga telah diterapkan pada perusahaan hutan alam dan tanaman. Pada perusahaan hutan

alam telah dikembangkan Tebang Pilih Tanam Jalur (TPTJ) dengan menggunakan bibit meranti unggul. Pada pengusaha hutan Tanaman Industri (HTI) telah dikembangkan bibit unggul untuk jenis akasia dan eukaliptus.

Teknik silvikultur intensif tidak hanya cocok diterapkan pada pengelolaan hutan skala besar atau industri kehutanan, tetapi juga pada pengelolaan hutan skala kecil atau hutan rakyat. Menurut Pramono *et al.* (2010), penerapan teknik silvikultur intensif pada pengelolaan hutan rakyat akan memberikan beberapa manfaat, yaitu: (1) penggunaan bibit unggul akan menghasilkan pohon yang tumbuh cepat dan berbatang lurus, (2) pemangkasan cabang (*pruning*) pada saat jati berumur muda akan menghasilkan batang tanpa cacat mata kayu dan batang bebas cabang tinggi, (3) penjarangan (*thinning*) akan mengurangi persaingan antar pohon dalam memperoleh makanan (hara) dari tanah dan cahaya matahari sehingga mempercepat pertumbuhan diameter pohon, (4) pemupukan pada tanaman jati akan mempercepat pertumbuhan sehingga menghasilkan kayu yang berukuran besar, (5) pengendalian hama dan penyakit akan menjamin pohon tumbuh sehat dan normal sehingga menghasilkan kayu berukuran besar dan bebas dari cacat. Dengan demikian, penerapan teknik silvikultur intensif pada pengelolaan hutan rakyat akan dapat meningkatkan hasil kayu, baik kualitas maupun kuantitasnya, dan dapat mempersingkat umur panen (daur) tegakan (Naiem 2005).



Gambar 7.4 Skema penerapan teknik silvikultur intensif (Wiyono *et al.* 2018)

Agroforestri adalah sistem atau teknologi pengelolaan lahan dengan cara mengkombinasikan tanaman kayu dengan tanaman pertanian dan/atau ternak atau komponen lainnya. Menurut Budiadi & Supriyanto (2022), ada tiga kunci keberhasilan sistem agroforestri. *Pertama*, pemilihan jenis yang tepat. Hal ini tidak hanya dimaknai sebagai kesesuaian jenis kayu dengan kondisi tempat tumbuh seperti pada kaidah silvikultur umum (*suitability*). Lebih jauh daripada itu, pada sistem agroforestri juga harus mempertimbangkan kesesuaian kombinasi jenis kayu dengan tanaman pertanian dan/atau ternak (*compatibility*). *Kedua*, keberhasilan dalam memanfaatkan

peran penting pepohonan dalam ekosistem. Harus dipahami bahwa dalam ekosistem hutan, pepohonan berperan memproduksi biomasa daun atau serasah dalam jumlah besar dan dijatuhkan ke permukaan tanah. Proses dekomposisi daun atau serasah ini memiliki peran kunci dalam siklus nutrisi tertutup pada ekosistem hutan, karena mampu menghasilkan timbunan bahan organik pada permukaan tanah (*top soil*). *Ketiga*, keberhasilan dalam mengarahkan interaksi antar komponen. Bentuk interaksi antar komponen yang dikehendaki adalah bersifat komplementer bukan kompetisi, yaitu jika hasil tanaman kayu meningkat diikuti oleh peningkatan hasil komponen lainnya. Contoh model interaksi antar komponen agroforestri yang komplementer adalah kombinasi tegakan sengon dengan kopi dan kapulaga pada hutan rakyat di pegunungan Menoreh Kulon Progo. Meningkatnya pertumbuhan sengon, diikuti dengan peningkatan produksi buah kopi dan kapulaga, karena kedua jenis tanaman tersebut membutuhkan naungan dari pohon sengon (Budiadi & Supriyanto 2022).

Salah satu agenda pengembangan agroforestri ke depan adalah mengintegrasikan pendekatan kehutanan (silvikultur) dengan pendekatan pertanian (agronomi). Di bidang kehutanan telah dikembangkan teknik silvikultur intensif yang meliputi penggunaan bibit unggul, manipulasi lingkungan, dan perlindungan hutan atau pengendalian hama terpadu sebagaimana telah dijelaskan di atas. Namun demikian, teknik silvikultur intensif yang dikembangkan selama ini masih berorientasi pada peningkatan produksi kayu (*timber*) belum menyentuh pada pada hasil hutan bukan kayu (HHBK). Sementara itu, di bidang pertanian telah dikenal usaha peningkatan produktivitas lahan dengan panca usahatani (agronomi intensif) yang meliputi pengembangan benih unggul, pengolahan tanah, pemupukan, pengendalian hama-penyakit dan irigasi. Dalam rangka meningkatkan produktivitas hasil hutan kayu dan non kayu pada hutan rakyat, maka perlu didorong penerapan sistem agroforestri intensif, yaitu mengintegrasikan silvikultur intensif dan agronomi intensif (Budiadi & Supriyanto 2022)(Gambar 7.5).



Gambar 7.5 Skema pendekatan agroforestri intensif (Budiadi & Supriyanto 2022)

Penerapan agroforestri intensif sebagai pendekatan baru dalam pengelolaan hutan rakyat tentu menghadapi banyak tantangan. Beberapa tantangan yang akan dihadapi, yaitu: (1) membutuhkan *agroforester* atau ahli agroforestri handal yang menguasai multidisiplin ilmu, tidak hanya ilmu kehutanan (silvikultur) tetapi juga ilmu pertanian (agronomi), (2) membutuhkan modul atau bahan pembelajaran bagi para penyuluh dan petani hutan rakyat dalam menerapkan agroforestri intensif, (3) membutuhkan stimulus berupa bantuan bibit unggul, dana pengolahan tanah, pemupukan, dan pemeliharaan hutan rakyat secara intensif, (4) membutuhkan demplot atau petak contoh aplikasi agroforestri intensif sebagai media diseminasi dan lokasi praktik bagi para petani hutan rakyat dalam proses penyuluhan, (5) membutuhkan hasil kajian atau evaluasi manfaat penerapan agroforestri intensif untuk lebih meyakinkan para petani hutan rakyat.

7.2.2 Pembentukan Unit Manajemen Hutan Rakyat (UMHR)

Unit Manajemen Hutan Rakyat (UMHR) adalah suatu unit pengelolaan hutan yang sengaja dirancang untuk menerapkan aspek-aspek manajemen (*planning, organizing, actuating, controlling*) dan prinsip-prinsip pengelolaan hutan secara lestari (kelestarian ekonomi, ekologi dan sosial) pada hutan rakyat. UMHR merupakan lembaga pengelola hutan rakyat yang anggotanya terdiri dari para petani hutan rakyat di suatu wilayah tertentu, seperti dusun, desa, kecamatan, atau bahkan kabupaten. UMHR dapat juga sebagai wadah gabungan atau unifikasi dari beberapa Kelompok Tani Hutan Rakyat (KTHR) yang selama ini sudah ada dengan peran dan fungsi yang diperluas. Pembentukan UMHR dimaksudkan untuk memperkuat kemampuan kelembagaan petani hutan rakyat dalam mewujudkan pengelolaan hutan rakyat yang lebih produktif dan lestari. Tantangan terberat dalam pembentukan UMHR adalah mengubah kebiasaan petani hutan rakyat dari *individual action* menjadi *collective action* (Awang *et al.* 2007). Proses pembentukan UMHR dapat difasilitasi oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, Pemerintah Daerah, Perguruan Tinggi, NGO, maupun industri pengolah hasil hutan.

Pembentukan UMHR merupakan salah satu solusi atas berbagai permasalahan yang melekat pada pengelolaan hutan rakyat selama ini. Keberadaan UMHR diharapkan mampu menjamin kelestarian sumberdaya hutan demi kepentingan pemilik hutan rakyat, ekonomi masyarakat, dan lingkungan hidup. Keberadaan UMHR diharapkan mampu menjadi motor transformasi pengelolaan hutan rakyat dari bersifat subsisten menuju komersial atau *Commercial Based Community Forestry (CBCF)* (Race & Wettenhall 2016). Oleh karena itu UMHR diharapkan mampu memainkan peran strategisnya dalam pembangunan hutan rakyat melalui: (1) pembentukan organisasi pengelola hutan rakyat, (2) penataan areal kerja menjadi blok-blok pemanfaatan dan perlindungan, (3) inventarisasi potensi sumberdaya hutan rakyat, (4) pengaturan pemanfaatan hasil hutan rakyat, baik berupa kayu, non kayu, maupun jasa lingkungan, (5)

penerapan teknik silvikultur intensif, agroforestri intensif dan *management regime*, (6) pemanenan terkendali dan pengolahan hasil hutan rakyat, (7) pembinaan pengetahuan, kesadaran dan keterampilan petani hutan rakyat, (8) perluasan kerjasama kemitraan dengan industri untuk pemasaran hasil hutan rakyat, (9) peningkatan akses terhadap permodalan dan teknologi informasi.

Kotak 7.1 Silvikultur Hutan Rakyat dalam UMHR
(Contoh kasus *Community Forest Management/CFM* di Vietnam)

1 Pendahuluan

Perkembangan hutan rakyat yang cepat dan adopsi masyarakat terhadap tanaman kayu pada lahan milik yang semakin baik, perlu diikuti dengan upaya pengelolaan yang lebih baik untuk meningkatkan produktivitas dan nilai manfaat bagi kehidupan. Untuk itu, diperlukan panduan agar pengelolaan hutan rakyat semakin baik, atau dalam rangka membentuk unit manajemen hutan rakyat (UMHR) menyerupai sebuah unit kelestarian pada sistem pengelolaan hutan produksi pada hutan negara, khususnya Perum Perhutani. Panduan atau petunjuk teknik tersebut belum tersedia secara lengkap di Indonesia. Dalam hal ini, disajikan ringkasan dari panduan teknis pengelolaan hutan rakyat terpadu (*community forest management/CFM*), khususnya dari aspek budidaya/silvikultur yang diterbitkan di Vietnam yang bisa diadopsi dalam penyusunan UMHR tersebut.

Dalam rangka aplikasi teknik silvikultur dalam pengelolaan hutan rakyat, maka perlu diketahui beberapa karakteristik hutan rakyat yang berbeda dengan hutan alam atau hutan tanaman pada umumnya. Perbedaan karakteristik itu ditampilkan pada tabel di bawah ini.

Perbandingan/komparasi antara karakteristik pengelolaan hutan pada umumnya dengan pengelolaan hutan rakyat (*community forest management, CFM*)

Kriteria perbandingan	Hutan konvensional	Pengelolaan hutan rakyat (CFM)
Volume tebangan pada setiap periode	Besar (berdasarkan tingkat efisiensi ekonomi kegiatan penebangan)	Kecil (utamanya untuk kepentingan rumah tangga atau sebagian dipasarkan)

Kriteria perbandingan	Hutan konvensional	Pengelolaan hutan rakyat (CFM)
Penerapan teknik silvikultur	Tebang seleksi atau tebang habis dengan volume yang besar (Semua kayu lebih dari 20 tahun)	Tebang seleksi individual tergantung pada kelas diameter (tergantung pada model hutan lestari atau tabel pertumbuhan, menentukan kriteria pohon-pohon yang ditebang)
Siklus penebangan	Tidak reguler ("memanen" dan "menunggu")	Setiap tahun
Teknologi yang digunakan	Penebangan dan pengangkutan dengan mesin	Penebangan dan pengangkutan dengan alat-alat sederhana atau lokal
Dampak terhadap lingkungan	Dampak besar terhadap tanah, permudaan tanaman dan tegakan lainnya karena penggunaan mesin dan volume tebangan yang besar	Dampak kecil terhadap tanah, permudaan dan tegakan lainnya karena penggunaan alat-alat sederhana dan volume tebangan yang kecil
Kebutuhan perawatan hutan pasca penebangan	Sangat tinggi (karena dampak besar pada sumberdaya hutan)	Rendah (tergantung pada teknik seleksi dan penggunaan teknologi penebangan yang digunakan)

Setelah perbedaan-perbedaan tersebut dipahami, maka pengelola hutan rakyat harus mempelajari prinsip-prinsip aplikasi teknik silvikultur sederhana untuk hutan rakyat (yang berbeda dengan pengelolaan hutan negara, khususnya hutan tanaman) yang terdiri dari:

- adanya partisipasi penuh dari masyarakat lokal
- pertimbangan pemanfaatan hutan secara berganda (*multipurpose use of forest*)
- perlunya penerapan pengalaman dan pengetahuan lokal tentang ekologi
- perlunya kombinasi antara pengetahuan silvikultur lokal dengan pengetahuan ilmiah

- e. perlunya keseimbangan antara permintaan dan penawaran, sehingga menjamin kelestarian hasil kayu dan non kayu
- f. perlunya pertimbangan efektivitas penggunaan dana, yang tidak sepenuhnya menyerupai sistem perusahaan komersial

Setelah pemahaman tentang prinsip-prinsip tersebut, maka perlu disusun petunjuk teknis atau panduan sederhana untuk aplikasi teknik silvikultur pada hutan rakyat. Petunjuk teknis itu menjadi acuan yang menjelaskan dan mempertimbangkan secara detail posisi dan peran setiap pohon yang akan menjadi bagian dari satu kesatuan unit pengelolaan. Petunjuk teknis juga memberikan informasi kriteria pemilihan jenis pohon, pemeliharaan tajuk, kerapatan tegakan, dan tidak kalah pentingnya adalah masalah permudaan atau regenerasi. Petunjuk teknis itu disusun dengan mempertimbangkan aspek-aspek teknis oleh ahli kehutanan dengan melibatkan pengetahuan lokal, dengan melihat kebutuhan lokal yang bisa dipenuhi secara lestari, sehingga membentuk sebuah unit kelestarian.

2 Pembentukan Unit Manajemen Hutan Rakyat (UMHR)

Prinsip-prinsip pengelolaan hutan rakyat (*community forest management*, CFM) yang diterapkan adalah sebagai berikut:

- a. CFM harus sejalan dengan kerangka hukum atau kebijakan pemerintah yang berjalan
- b. Pendekatan partisipatif harus diterapkan dalam CFM untuk:
 - meningkatkan partisipasi petani dalam hal kapasitas pengelolaan hutan rakyat
 - memperjelas peran dari *technical staff* dalam CFM
 - memperjelas peran dari warga desa dalam CFM
- c. Prinsip-prinsip penerapan teknologi dalam CFM
 - metode dan alat yang fleksibel
 - relevan
 - keefektifan penggunaan dana
- d. CFM adalah proses belajar yang terus menerus

Proses pengelolaan hutan rakyat terpadu dalam UMHR terdiri dari beberapa tahap. Secara keseluruhan, pembentukan UMHR merupakan proses penyatuan pengelolaan hutan rakyat yang berada pada wilayah yang relatif sama dari segi hamparan atau

batas-batas administrasinya. Karena adanya banyak variasi dalam pengelolaan hutan rakyat secara individual dan sebarannya yang tidak beraturan, maka dibutuhkan tahap-tahap persiapan yang cukup panjang. Tahap-tahap tersebut meliputi:

- a. Kesepakatan perencanaan lahan dan alokasi lahan untuk hutan bersama dalam skema UMHR (*Land Use Planning and Forest Land Allocation* atau LUP/FLA). Hasil-hasil LUP/FLA:
 - penentuan blok-blok hutan rakyat dan area/posisi pohon
 - kesepakatan fungsi dan status hutan rakyat saat ini
 - kesepakatan kepemilikan jangka panjang dan batas-batas kawasan
- b. Peta status hutan rakyat di desa/wilayah
- c. *Forest resource assessment*
 - pembuatan blok, labeling dan perhitungan luas
 - penjelasan tentang tujuan pengelolaan hutan
 - inventarisasi sumber daya hutan secara partisipatif
 - analisis data, estimasi jumlah pohon untuk pemanenan yang lestari
- d. Pengejawantahan rencana pengelolaan hutan jangka 5 (lima) tahunan
 - peninjauan kebutuhan kayu dalam wilayah tertentu/desa
 - jarak antara *demand dan supply*
 - pengejawantahan rencana pengelolaan hutan
- e. Desain perlindungan hutan dan peraturan pengembangannya
- f. Persetujuan, implementasi dan monitoring
 - persetujuan rencana pengelolaan 5 tahunan
 - pengejawantahan dari persetujuan rencana pengelolaan
 - implementasi
 - pembagian keuntungan di antara warga masyarakat

Luaran dari tahap peninjauan sumberdaya hutan (*Forest resource assessment*, poin c) adalah hasil inventarisasi yang berupa data dasar untuk pertimbangan pengelolaan hutan lestari (*sustainable forest management*, SFM). Dengan SFM, maka dapat diperkirakan jumlah kayu yang bisa dipanen dari setiap blok.

3 Penggunaan Sustainable Forest Model (SFM)

Sustainable Forest Model (SFM) adalah model orientasi yang digunakan untuk membandingkan status hutan saat ini untuk menghitung jumlah pohon yang bisa dipanen dari berbagai kelas diameter selama 5 (lima) tahun. Secara ringkas, sfm merupakan kegiatan pemanenan dalam jumlah yang lestari pada kelas diameter yang berbeda, dan memberikan informasi tentang tindakan silvikultur yang tepat untuk meningkatkan struktur tegakan hutan rakyat.

Prinsip-prinsip dalam aplikasi SFM adalah:

- a. SFM berbasis kepada jumlah pohon per kelas diameter, bukan m^3 .
- b. Sempel, sehingga masyarakat bisa berpartisipasi membandingkan situasi *supply and demand*, dan menghitung jumlah pemanenan yang lestari. Rasa kepemilikan meningkat, sehingga bisa menjamin keberhasilan sistem pengelolaan.
- c. SFM ingin memperoleh *a sustainable use of the forest resources*. SFM didefinisikan dari riap diameter dari hutan alam, dengan *planning horizon* 5 (lima) tahun.

SFM merupakan penyederhanaan dan ringkasan. Model tersebut tidak bisa merepresentasikan model optimal pada kondisi tertentu pada satu desa, sehingga harus dikaitkan dengan seluruh zona ekologi setempat.

(This makes it possible to compare the situation in one village with the situation in another village of the same zone and to draw a conclusion)

Grafik contoh hasil perbandingan/komparasi antara SFM untuk *evergreen forest* dengan hasil inventarisasi hutan rakyat di Provinsi Dak Nong, Vietnam, luas 41 ha.

Dari hasil perbandingan pada grafik tersebut, maka akan diperoleh informasi:

- ✿ Jumlah pohon yang bisa dipanen secara lestari
- ✿ Anggota kelompok masyarakat bisa merencanakan pengelolaan hutan yang tepat, sehingga kondisi hutan lebih baik.
- ✿ Pertimbangan bisa diambil dalam kasus misalnya pohon yang masak tebang pada kelas diameter tertentu, ttp justru pohon yang ditinggalkan adalah pohon-pohon yang sakit.
- ✿ Peningkatan kualitas tegakan bisa berimplikasi pada biodiversitas jenis.

Setelah tahap-tahap dalam pengelolaan hutan rakyat terpadu (UMHR) tersebut di atas diselesaikan, maka pengelola yang terdiri dari masyarakat dan pendamping perlu bersepakat untuk mengaplikasikan teknik silvikultur yang tepat untuk kawasan hutan rakyat setempat. Secara lebih ringkas ada 3 (tiga) kegiatan pokok dalam aplikasi silvikultur untuk hutan rakyat yang terdiri dari:

- a. penebangan secara selektif atau *selective cutting*
- b. pengayaan tegakan atau *forest enrichment*
- c. pembinaan regenerasi alami atau *promotion of natural regeneration*

Bahan Bacaan: Huy, B. (2006)

Dengan terbentuknya UMHR diharapkan pengelolaan hutan rakyat menjadi lebih efisien, produktif dan lestari. Pengelolaan hutan rakyat yang selama ini berbasis keluarga menuju pengelolaan hutan rakyat yang berbasis kelompok dengan menerapkan sistem manajemen modern yang lebih efisien. Pengelolaan hutan rakyat yang selama ini bersifat tradisional menuju pengelolaan hutan rakyat yang menerapkan teknik silvikultur intensif sehingga dapat meningkatkan produktivitas hutan rakyat. Pengelolaan hutan rakyat yang selama ini menerapkan sistem tebang butuh menuju sistem jatah tebang (etat) yang direncanakan secara cermat berdasarkan hasil inventarisasi potensi tegakan. Dengan demikian diharapkan kelestarian hutan rakyat jangka panjang, khususnya kelestarian hasil kayu dapat lebih terjamin.

Optimalisasi pemanfaatan hutan rakyat melalui pembentukan UMHR pernah dilakukan di Kabupaten Gunungkidul, Purworejo, Magelang, dan Wonosobo pada tahun 2007. Program ini merupakan hasil kerja kolaborasi antara Pusat Kajian Hutan Rakyat (PKHR) Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada, Pemerintah Daerah (Kabupaten Gunungkidul, Purworejo, Magelang, dan Wonosobo), dan beberapa NGO (Arupa, Shorea, Masta, dan Koling) (Awang et al. 2007), namun UMHR saat itu belum berjalan sesuai dengan tujuan yang diharapkan. Padahal UMHR berpeluang menjadi katalisator hilirisasi *output* hutan rakyat baik produk *intangible* seperti perdagangan karbon yang di lahan milik yang sudah diimplementasikan di Costa Rica dan Peru (Streck 2020), ataupun produk *tangible* melalui perannya dalam memperbaiki tata niaga kayu rakyat. Misalnya melalui peningkatan peran lembaga keuangan yang bersedia memberikan pinjaman lunak kepada UMHR dan adanya Kerjasama kemitraan dengan industri pengolah hasil hutan yang menjadi kunci keberlanjutan UMHR.

Sebagian besar UMHR yang terbentuk pada akhirnya gagal menjalankan misinya karena kekurangan modal untuk menampung hasil kayu dari hutan rakyat, serta menjualnya dengan harga yang layak sesuai harga pasar. Pengalaman tersebut menunjukkan bahwa

keberadaan lembaga keuangan yang bersedia memberikan pinjaman lunak kepada UMHR dan adanya kerjasama kemitraan dengan industri pengolah hasil hutan menjadi kunci keberlanjutan UMHR.

7.2.3 Menjalinkan Kerjasama Kemitraan dengan Industri

Salah satu permasalahan klasik yang dihadapi oleh para petani hutan rakyat adalah ketidakpastian harga kayu rakyat. Pada umumnya para petani hutan rakyat tidak mengetahui dengan pasti berapa harga kayu dari hutan rakyat mereka. Selama ini harga kayu rakyat dikendalikan sepenuhnya oleh para pedagang kayu (*bakul*). Pedagang kayu ini menempati posisi yang strategis pada rantai pemasaran kayu rakyat, yaitu menghubungkan antara petani hutan rakyat dengan industri kayu (Race & Stewart 2016). Sangat jarang industri kayu yang membeli kayu langsung dari petani hutan rakyat. Pada umumnya industri kayu lebih memilih membeli kayu dari para pedagang meskipun harganya lebih mahal, tetapi kepastian pasokannya terjamin.

Pada rantai pemasaran kayu rakyat, pedagang kayu bukan merupakan entitas tunggal. Pada umumnya mereka terdiri dari pedagang besar (*pengepul*), pedagang kecil (*bakul*) dan makelar kayu (Wiyono et al. 2018). Mereka saling bekerja sama untuk memasok kayu kepada industri kayu. Makelar berperan mencari informasi penjualan kayu di tingkat petani dan memberikan informasi tersebut kepada para *bakul* atau *pengepul*. *Bakul* berperan membeli kayu dari para petani kemudian menjualnya kepada para *pengepul* atau langsung kepada industri pengolah kayu. *Pengepul* berperan membeli kayu dari para petani atau para *bakul* kemudian menjualnya kepada industri pengolah kayu. Masing-masing aktor tersebut mengambil keuntungan atas jasa mereka pada setiap rantai pemasaran kayu rakyat. Rantai pemasaran kayu yang panjang ini pada akhirnya mengakibatkan harga kayu di tingkat petani menjadi rendah, padahal sebenarnya harga kayu di industri relatif tinggi.

Kemitraan antara petani hutan rakyat dengan industri kayu dimaksudkan untuk memangkas rantai pemasaran kayu sehingga lebih efisien dan harga kayu di tingkat petani menjadi lebih baik (Gambar 7.6). Kerjasama kemitraan ini merupakan kerjasama bisnis (*Business to Business*), oleh karena itu tidak dapat dilakukan oleh petani hutan rakyat secara individu, melainkan harus secara kolektif melalui lembaga bisnis, seperti koperasi atau UMHR. Melalui kerjasama kemitraan tersebut, UMHR dapat bernegosiasi dengan industri kayu untuk mendapatkan harga kayu rakyat yang layak dan adil sesuai dengan harga pasar. Di sinilah terlihat bahwa UMHR memiliki peran strategis tidak hanya pada peningkatan kapasitas teknis pengelolaan hutan rakyat tetapi juga bisnis pemasaran kayu.



Gambar 7.6 Rantai pemasaran kayu rakyat kemitraan

Pada kerjasama kemitraan antara UMHR dengan industri kayu, hubungan keduanya tidak sekedar jual beli kayu. Lebih dari itu mereka juga melaksanakan tanggung jawab sosial perusahaan kepada para petani hutan rakyat, seperti: (1) membimbing UMHR cara pembuatan sortimen kayu yang sesuai dengan standar industri, harapannya petani hutan rakyat mampu menghasilkan kayu yang berkualitas dan mendapatkan harga kayu yang wajar sesuai harga pasar, (2) memberikan bantuan bibit pohon kepada para petani hutan rakyat, harapannya petani hutan rakyat mampu menghasilkan kayu yang berkualitas secara berkelanjutan, (3) melakukan pembinaan kelembagaan dan teknis pengelolaan hutan, harapannya petani hutan rakyat mampu mengelola hutan rakyatnya secara lestari, baik secara produksi, ekologi maupun sosial.

Saat ini ada beberapa contoh kerjasama kemitraan dalam pemasaran kayu rakyat seperti: (1) kemitraan antara Kelompok Tani Hutan Rakyat dengan CV. Indotama Kayu Lestari di Kabupaten Purworejo, (2) kemitraan antara Koperasi Wana Lestari Menoreh (KWLM) dengan PT. SOBI di Kabupaten Kulon Progo, (3) kemitraan antara Kelompok Tani Hutan Rakyat dengan CV. Dipantara di Kabupaten Gunungkidul, (4) kemitraan antara Koperasi Wana Manunggal Lestari (KWML) dengan PT. Insan Bumiraya Inisiatif (PT. IBI) di Kabupaten Gunungkidul. Keempat contoh kerjasama kemitraan tersebut dilakukan dalam rangka sertifikasi pengelolaan hutan rakyat lestari dengan skema FSC (*Forest Stewardship Council*).

Pada masa mendatang kerjasama kemitraan antara UMHR dengan kalangan industri hendaknya tidak hanya terbatas pada pemasaran kayu, tetapi perlu diperluas untuk pemasaran hasil hutan non kayu dan jasa lingkungan. Hal ini mengingat hasil hutan rakyat tidak hanya kayu melainkan juga non kayu seperti empon-empon, umbi-umbian, buah-buahan, madu, getah, dan lain sebagainya. UMHR harus jeli membaca potensi hutan rakyat dan gesit menjalin kemitraan dengan kalangan industri pengolahan hasil hutan non kayu, misalnya dengan pabrik jamu, makanan olahan, kosmetik, dan obat-obatan. UMHR juga berpeluang menjalin kerjasama kemitraan dengan industri pemanfaat jasa lingkungan, seperti industri air minum, wisata alam, jasa karbon, dan jasa lingkungan lainnya.

7.2.4 Sertifikasi Hutan Rakyat Lestari

Sertifikasi hutan merupakan instrumen kebijakan hutan berbasis pasar yang didesain untuk meningkatkan pengelolaan hutan secara lestari dengan cara mendorong pembeli supaya dapat mengidentifikasi bahwa kayu yang dibeli berasal dari hutan yang dikelola secara lestari (Maryudi 2006). Sertifikasi hutan menggunakan *stick and carrot approach*, yaitu mendorong pengelolaan hutan lestari melalui kampanye boikot produk kayu dari hutan yang tidak dikelola secara lestari (*stick*), dan juga menawarkan insentif berupa akses pasar yang lebih baik dan harga premium (*carrots*) kepada pengelola hutan yang mampu mengelola hutan secara lestari (Cashore *et al.* 2004 dalam Maryudi 2005a).

Pada awalnya program sertifikasi hanya diterapkan pada perusahaan hutan skala besar, seperti Perum Perhutani, perusahaan HPH dan HTI. Ada kekhawatiran bahwa program sertifikasi tidak cocok diterapkan pada perusahaan hutan skala kecil, seperti hutan rakyat. Menurut Maryudi (2005b) ada beberapa kendala yang dihadapi oleh petani hutan rakyat untuk menerapkan sertifikasi, yaitu: (1) minimnya pengetahuan petani hutan terhadap program sertifikasi hutan, (2) biaya sertifikasi yang terlalu mahal dan mungkin tidak *viabile* untuk pengelolaan hutan rakyat, (3) manajemen dan kelembagaan pengelolaan hutan rakyat yang masih lemah.

Di Indonesia, terdapat dua lembaga sertifikasi hutan non pemerintah yang cukup berpengaruh yaitu Lembaga Ekolabel Indonesia (LEI) dan *Forest Stewardship Council* (FSC). LEI menjawab kendala penerapan sertifikasi pada hutan rakyat tersebut dengan menerbitkan standar Pengelolaan Hutan Berbasis Masyarakat Lestari (PHBML). PHBML diartikan sebagai segala bentuk pengelolaan hutan dan hasil hutan yang dilakukan oleh masyarakat dengan cara-cara tradisional baik dalam bentuk komunitas, koperasi maupun individu skala kecil sampai sedang yang dilakukan secara lestari (LEI 2022). Sementara itu, FSC menjawabnya dengan menerbitkan standar *FSC-Group Certification* dan *FSC-SLIMF (Small and Low Intensity Managed Forest)*, yaitu pengelolaan hutan secara lestari yang dilakukan dalam skala kecil atau dengan intensitas penebangan yang rendah (Harada *et al.* 2012, 2014, Maryudi 2005a, 2005b, 2009, Hinrichs *et al.* 2008).

Dengan menggunakan standar LEI-PHBML maupun FSC-SLIMF, sertifikasi pada hutan rakyat dapat dilakukan secara berkelompok. Beberapa petani hutan rakyat dapat bergabung membentuk satu unit manajemen hutan rakyat (UMHR), seperti Kelompok Tani Hutan (KTH) atau koperasi. UMHR memiliki peran strategis dalam memenuhi persyaratan standar sertifikasi yang tidak dapat dilakukan oleh petani hutan rakyat secara individu (Harada *et al.* 2012, 2014, Maryudi 2009, Hinrichs *et al.* 2008). Sampai pada bulan November 2022 baru terdapat 48 UMHR yang berhasil mendapatkan sertifikasi PHBML dengan total luas areal hutan rakyat 87.189,01 ha (LEI 2022).

Sementara itu, sampai pada bulan Juni 2022 baru terdapat 11 UMHR di yang berhasil mendapatkan sertifikasi SLIMF dengan total luas areal hutan rakyat 26.261,69 ha (ANTARA 2022).

Kotak 7.2 Prinsip-prinsip FSC

10 Prinsip FSC

Prinsip 1: Kepatuhan terhadap hukum

Organisasi pengelola hutan harus mematuhi semua hukum, peraturan, konvensi, perjanjian, dan kesepakatan internasional yang telah diratifikasi secara nasional.

Prinsip 2: Ketentuan kerja dan hak pekerja

Organisasi pengelola hutan harus menjaga atau meningkatkan kesejahteraan masyarakat dan pekerjanya secara ekonomi dan penilaian lainnya melalui kesetaraan gender, Kesehatan dan keamanan, juga upah yang sesuai.

Prinsip 3: Hak masyarakat adat

Organisasi pengelola hutan harus dapat mengidentifikasi dan menjunjung tinggi hukum dan hak pemilikan yang dimiliki oleh masyarakat adat, penggunaan dan pengelolaan tanah, wilayah dan sumber yang terdampak dari aktivitas yang dilakukan.

Prinsip 4: Hubungan masyarakat

Organisasi pengelola hutan harus ikut berkontribusi untuk menjaga atau menambah nilai masyarakat dan ekonomi dari komunitas setempat melalui keterlibatan mereka, lowongan pekerjaan dan mitigasi dari dampak negative, ataupun tindakan lainnya.

Prinsip 5: Pengelolaan aspek kelestarian dan manfaat hutan

Organisasi pengelola hutan harus mengatur produk dan pelayanan yang dibuat secara efektif untuk menjaga atau menambah kelayakan ekonomi, lingkungan serta manfaat bagi masyarakat jangka panjang, dan hasil panen baik produk maupun layanan secara berkelanjutan.

Prinsip 6: Nilai dan dampak lingkungan

Organisasi pengelola hutan harus dapat menjaga, melestarikan dan/atau memulihkan ekosistem dan nilai dari suatu lingkungan, dan harus menghindari atau mengurangi hal-hal yang dapat memberikan dampak negative terhadap lingkungan.

Prinsip 7: Rencana pengelolaan

Organisasi pengelola hutan harus memiliki perencanaan yang pasti sesuai dengan tujuan dan peraturan yang berlaku, di mana perubahan yang diimplementasikan harus menyesuaikan dengan situasi terkini.

Prinsip 8: Pemantauan dan penilaian

Organisasi pengelola hutan harus menunjukkan kemajuan pengelolaan dalam mencapai tujuan, menangani dampak serta kondisi unit pengelolaan dipantau dan dievaluasi sesuai dengan skala, intensitas dan risiko untuk penerapan pengelolaan adaptif.

Prinsip 9: Nilai konservasi tinggi

Organisasi pengelola hutan harus menjaga dan/atau menambah nilai-nilai konservasi yang tinggi dengan melakukan pencegahan. Hal ini termasuk keanekaragaman spesies, ekosistem secara menyeluruh, habitat, kebutuhan masyarakat dan nilai kebudayaan.

Prinsip 10: Implementasi kegiatan pengelolaan

Semua aktivitas yang dilakukan oleh organisasi pengelola hutan harus konsisten dengan kebijakan ekonomi, lingkungan dan masyarakat yang sesuai dengan prinsip dan kriteria FSC.

Sumber: <https://id.fsc.org/id-id/tentang-fsc>

Meskipun LEI dan FSC telah menerbitkan standar khusus untuk sertifikasi hutan skala kecil, tetapi para petani hutan rakyat masih menghadapi kendala klasik, yaitu masih mahal biaya sertifikasi. Berdasarkan pengalaman selama ini proses sertifikasi FSC memerlukan biaya sekitar Rp200 - 250 juta. Biaya tersebut meliputi biaya persiapan sekitar Rp120 - 170 juta dan biaya audit sekitar Rp80 - 100 juta. Tentu saja besarnya biaya sertifikasi tersebut masih terlalu berat bagi petani hutan rakyat maupun UMHR. Oleh karena itu diperlukan bantuan dari lembaga donor atau kerjasama kemitraan dengan industri kayu untuk membiayai proses sertifikasi hutan rakyat.

Selain kendala biaya, para petani hutan rakyat maupun UMHR pada umumnya juga masih menghadapi kesulitan dalam memahami dan mengimplementasikan kriteria dan indikator sertifikasi. Beberapa persyaratan standar sertifikasi yang masih sulit dipenuhi oleh para petani diantaranya yaitu dokumen Perencanaan Manajemen Hutan (*Forest Management Plan*), Nilai Konservasi Tinggi (*High Conservation Value*), Penilaian Dampak Sosial (*Social Impact Assessment*), standar Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), serta *Standard Operation Procedure* (SOP)-SOP sebagai panduan teknis pengelolaan hutan secara lestari. Hampir mustahil bagi para petani hutan rakyat untuk dapat memenuhi berbagai persyaratan sertifikasi tersebut secara mandiri, jika tanpa bantuan pihak

lain. Oleh karena itu, diperlukan pendampingan secara intensif dan berkelanjutan dari para pihak, khususnya dari kalangan NGO, perguruan tinggi, industri kayu, maupun pemerintah daerah untuk membantu para petani hutan rakyat dalam memenuhi persyaratan standar sertifikasi.

Kotak 7.3 Tahapan Sertifikasi FSC-SLIMF

Tahapan sertifikasi FSC-SLIMF di CV. Indotama Kayu Lestari Kabupaten Purworejo
<p>Tahap 1</p> <p>Pembentukan tim sertifikasi FSC yang terdiri dari empat bagian yaitu administrasi, produksi, ekologi, dan sosial.</p>
<p>Tahap 2</p> <p>Pelatihan pemahaman standar sertifikasi FSC kepada tim sertifikasi dengan materi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Standar Pengelolaan Hutan FSC bagi Petani Hutan di Indoensia (FSC-STD-RAP-IDN-01-2022) • Standar FSC-SLIMF atau Pengelolaan Hutan Skala Kecil dan Intensitas Rendah (FSC-STD-01-003) • Standar Pengelolaan Hutan Berkelompok (FSC-STD-30-005)
<p>Tahap 3</p> <p>Penyusunan <i>Standard Operating Procedure</i> (SOP) bidang administrasi, produksi, ekologi, dan sosial.</p> <ul style="list-style-type: none"> - SOP bidang administrasi meliputi: SOP Pengendalian Dokumen, SOP Pengendalian Rekaman, SOP Pengendalian Produk Tidak Sesuai, SOP Tindakan Pencegahan, SOP Audit Internal, SOP Rapat Tinjauan Manajemen - SOP bidang produksi meliputi: SOP Inventarisasi Tegakan, SOP Perencanaan Kelestarian Hutan, SOP Penjualan Kayu, SOP Pemanenan Hutan, SOP Lacak Balak (CoC), SOP Pembagian Bibit, SOP Penanaman Pohon, SOP Pemeliharaan Tegakan, SOP Pengendalian Hama dan Penyakit Hutan, SOP Pembuatan dan Pengukuran PUP - SOP bidang ekologi meliputi: SOP Identifikasi dan Pengelolaan Flora dan Fauna, SOP Identifikasi dan Pengelolaan Sumber Mata Air dan Sungai, SOP Identifikasi dan Pengelolaan Situs Budaya, SOP Identifikasi dan Pengelolaan Lahan Rawan Longsor, SOP Pengukuran Debit Mata Air, SOP Pengukuran Erosi Tanah, SOP Pengamanan dan Perlindungan Hutan, SOP Pengelolaan B3. - SOP Bidang Sosial meliputi: SOP Perjanjian Kerjasama Kemitraan (MoU), SOP Pendaftaran dan Pengunduran Anggota, SOP Perubahan Kepemilikan Lahan, SOP Penanganan Keluhan Anggota, SOP Identifikasi dan Resolusi

Konflik, SOP Sosialisasi Pengelolaan Hutan Lestari, SOP Pelatihan, SOP Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko K3, SOP Penanganan dan Pelaporan Kecelakaan Kerja, SOP Pengelolaan K3.

Tahap 4

Pelatihan teknis pengelolaan hutan lestari kepada tim sertifikasi, meliputi:

- Pelatihan teknik inventarisasi dan penyusunan rencana kelestarian hutan
- Pelatihan Lacak Balak atau *Chain of Custody* (CoC)
- Pelatihan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) untuk kegiatan penebangan dan pengangkutan kayu

Tahap 5

Sosialisasi sertifikasi pengelolaan hutan skema FSC-SLIMF kepada para pengurus dan anggota Kelompok Tani Hutan (KTH) dengan materi:

- Prinsip-prinsip sertifikasi FSC
- Maksud, tujuan dan manfaat sertifikasi FSC-SLIMF
- Mekanisme kerjasama kemitraan sertifikasi FSC dengan CV. Indotama Kayu Lestari

Tahap 6

Penandatanganan kesepakatan kerjasama (MoU) antara Direktur CV. Indotama Kayu Lestari dengan Ketua Kelompok Tani Hutan (KTH)

Tahap 7

Pendaftaran anggota petani hutan rakyat sertifikasi FSC-SLIMF dengan menyerahkan beberapa dokumen, yaitu:

- Formulir pendaftaran yang telah ditandatangani oleh calon anggota dan ketua KTH
- Fotokopi Kartu Tanda Penduduk dan Kartu Keluarga
- Fotokopi bukti kepemilikan lahan hutan rakyat berupa fotokopi sertifikat tanah, atau Letter C dan Surat Keterangan Kepala Desa

Tahap 8

Inventarisasi potensi tegakan dan penyusunan rencana kelestarian hutan, meliputi kegiatan:

- Mengambil titik koordinat lahan hutan rakyat
- Melakukan inventarisasi jenis dan diameter tegakan komersial
- Membuat peta persebaran lokasi hutan rakyat
- Menghitung etat atau jatah tebang tahunan

Tahap 9

Penerapan SOP Pengelolaan Hutan Lestari yang meliputi:

- SOP bidang administrasi
- SOP bidang produksi
- SOP bidang ekologi
- SOP bidang sosial.

Tahap 10

Penyusunan dokumen *High Conservation Value (HCV)*, meliputi kegiatan:

- Melakukan pelatihan pemahaman HCV kepada tim sertifikasi
- Melakukan survey, pemetaan dan penilaian terhadap obyek (flora, fauna, ekosistem, situs budaya) yang mempunyai nilai konservasi tinggi (HCV) dan merumuskan rencana pengelolaannya.
- Melakukan konsultasi public terhadap hasil identifikasi HCV dengan mengundang parapihak terkait.

Tahap 11

Penyusunan dokumen *Social Impact Assessment (SIA)*, meliputi kegiatan:

- Melakukan pelatihan pemahaman SIA kepada tim sertifikasi
- Melakukan survey dan penilaian terhadap dampak sosial sertifikasi hutan FSC-SLIMF.
- Melakukan konsultasi public terhadap hasil penilaian dampak sosial sertifikasi hutan FSC-SLIMF.

Tahap 12

Audit internal, meliputi kegiatan:

- Melakukan pelatihan audit internal berdasarkan standar ISO 19011:2018 kepada calon auditor internal
- Melakukan audit internal terhadap penerapan standar sertifikasi FSC-SLIMF
- Melakukan tindakan perbaikan terhadap temuan hasil audit internal

Tahap 13

Pendaftaran sertifikasi kepada lembaga sertifikasi FSC independent yaitu SCS Global Services

Tahap 14

Audit sertifikasi FSC-SLIMF, meliputi kegiatan:

- Audit kelengkapan dokumen pengelolaan hutan lestari
- Audit implementasi pelaksanaan pengelolaan hutan lestari di lapangan

- Audit wawancara kepada para petani hutan rakyat mitra CV. Indotama Kayu Lestari
- Melakukan tindakan perbaikan terhadap temuan hasil audit sertifikasi.

Tahap 15

Penerbitan sertifikat FSC-SLIMF oleh lembaga sertifikasi SCS Global Services.

Pada bulan Juli 2022 FSC telah menerbitkan standar baru yang khusus berlaku untuk petani hutan skala kecil di Indonesia yang diberi nama *FSC Forest Stewardship Standard for Smallholder in Indonesia (FSC-STD-RAP-IDN-01-2022)*. Standar baru ini tentu lebih ringan dibandingkan dengan standar FSC-SLIMF, karena ada kriteria dan indikator yang tidak diaplikasikan (*Not Applicable*). Dengan demikian diharapkan proses sertifikasi FSC menjadi lebih mudah dan murah bagi petani hutan. Standar baru ini tidak hanya diperuntukkan bagi pengelolaan hutan rakyat tetapi juga pada pengelolaan hutan negara dengan skema perhutanan sosial. Standar baru ini pada tahun 2022 sedang diujicobakan pada sertifikasi pengelolaan hutan rakyat dan hutan kemasyarakatan (HKM) yang tergabung dalam Koperasi Wana Manunggal Lestari (KWML) di Kabupaten Gunungkidul. Proses sertifikasi tersebut didampingi oleh NGO *Java Learning Centre (JAVLEC)* dan akademisi dari Sekolah Vokasi Universitas Gadjah Mada, serta didanai oleh *Rainforest Alliance*.

Sertifikasi hutan rakyat telah terbukti memberikan manfaat ekologi, ekonomi dan sosial. Sertifikasi hutan rakyat tidak hanya mampu menjamin kelestarian hasil hutan kayu dan meningkatkan keanekaragaman hayati, tetapi juga mampu meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Berdasarkan pengalaman sertifikasi FSC pada pengelolaan hutan rakyat di Kabupaten Purworejo oleh CV. Indotama Kayu Lestari, beberapa manfaat yang diperoleh para petani hutan antara lain: (1) mendapatkan harga jual kayu 10% lebih tinggi (*premium price*) dibandingkan dengan harga kayu non sertifikasi, (2) mendapatkan bantuan bibit sengon dan buah-buahan sebanyak 10 batang untuk setiap pohon yang ditebang, (3) mendapatkan penyuluhan, pelatihan dan pendampingan terkait pengelolaan hutan lestari dari para petugas lapangan, (4) mendapatkan kesempatan pekerjaan menjadi regu tebang dan pengangkut kayu, (5) menjadi semakin sadar terhadap pentingnya kelestarian hutan dan lingkungannya.

7.2.5 Penguatan Kelompok Tani Hutan Rakyat

Secara konseptual proses pemberdayaan masyarakat melalui tiga tahapan, yaitu *enabling*, *empowering*, dan *protecting* (Soeprapto 2019, Mardikanto & Soebiato 2015). Dalam konteks pemberdayaan petani hutan rakyat, tahap *enabling* dimaknai sebagai upaya untuk menciptakan iklim yang menungkinkan potensi petani hutan rakyat dapat berkembang secara optimal. Pembentukan UMHR adalah salah satu langkah strategis dalam tahap *enabling*. Pembentukan UMHR merupakan pintu masuk dan wadah bagi berbagai kegiatan pemberdayaan petani hutan rakyat. Melalui UMHR, diharapkan petani hutan rakyat dapat menyuarakan kepentingannya, saling bertukar pengalaman, serta mendiskusikan dan memecahkan berbagai permasalahan yang mereka hadapi dalam pengelolaan hutan rakyat.

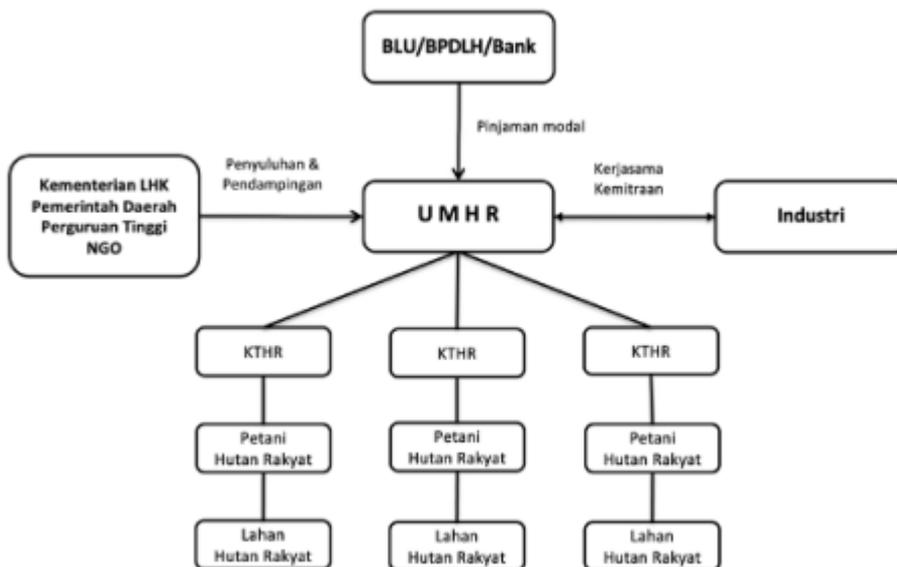
Tahap *empowering* yaitu upaya meningkatkan kapasitas petani hutan rakyat dengan cara memperkuat potensi pengetahuan, kesadaran dan ketrampilan mereka dalam memecahkan berbagai masalah pengelolaan hutan rakyat, serta untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. *Empowering* dapat dilakukan melalui kegiatan penyuluhan, pelatihan dan pendampingan kepada petani hutan rakyat. Kegiatan ini dimaksudkan supaya mereka mampu mengelola hutan rakyat secara lestari, mampu memproduksi hasil hutan rakyat yang memenuhi standar industri, serta mampu memasarkannya dengan harga yang layak. Tahap *empowering* dapat dilakukan oleh berbagai instansi penyedia penyuluhan kehutanan, seperti Kementerian dan Dinas Lingkungan dan Kehutanan, kalangan NGO, perguruan tinggi, maupun industri pengolah hasil hutan.

Tahap *protecting*, yaitu upaya melindungi para petani hutan rakyat agar terhindar dari persaingan yang tidak seimbang dan mencegah terjadinya eksploitasi petani hutan rakyat oleh kalangan yang lebih kuat seperti oleh pedagang dan industri kayu. *Protecting* kepada petani hutan rakyat diantaranya dapat dilakukan melalui kerjasama kemitraan dengan industri kayu. Tujuannya untuk menjamin pasar kayu rakyat dengan harga yang wajar dan adil. Kerjasama kemitraan sebaiknya tidak sebatas pada pemasaran kayu, tetapi dapat diperluas untuk pemasaran hasil hutan non kayu dan jasa lingkungan.

Tahap *protecting* juga dapat dilakukan dengan cara memberikan pinjaman dana dengan bunga ringan kepada petani hutan rakyat, baik sebagai individu maupun kelembagaan melalui UMHR. Tujuan pemberian pinjaman kepada individu petani hutan rakyat adalah untuk mencegah penjualan kayu yang masih muda dan berukuran kecil, sehingga harganya menjadi murah. Dengan dana pinjaman tersebut diharapkan petani hutan rakyat dapat melakukan tunda tebang, sehingga hanya menjual kayu yang sudah masak tebang dan ukurannya sesuai dengan standar industri. Pinjaman dana juga perlu diberikan kepada UMHR supaya secara institusi lebih kuat dan memiliki modal yang cukup untuk membeli kayu dari petani dengan harga yang wajar sesuai harga pasar.

Langkah ini penting dilakukan untuk memutus dominasi *bakul* dalam menentukan harga kayu rakyat. Dengan kedua langkah proteksi tersebut diharapkan petani akan menikmati harga kayu yang adil dan layak sesuai dengan harga pasar.

Pemberian pinjaman dana kepada petani hutan rakyat seperti yang pernah dilakukan oleh Badan Layanan Umum (BLU) atau Badan Pengelola Dana Lingkungan Hidup (BPDLH) perlu terus didukung (Gambar 7.7). Pinjaman dana dengan skema tunda tebang tersebut sangat membantu petani hutan rakyat karena bunganya rendah dan jangka waktu pengembaliannya cukup panjang. Pada beberapa kelompok tani hutan rakyat di Kabupaten Gunungkidul, dana pinjaman tersebut dimanfaatkan oleh para petani sebagai modal untuk membeli ternak sapi atau kambing. Fungsi ternak bagi petani hutan rakyat sama dengan kayu, yaitu sebagai tabungan dan hanya akan dijual ketika mereka membutuhkan dana besar. Dukungan modal dari pemerintah dan kalangan perbankan semacam ini perlu terus didukung dan ditingkatkan, kemudian persyaratannya dipermudah sehingga tidak memberatkan para petani hutan rakyat.



Gambar 7.7 Model kelembagaan UMHR sebagai upaya menjamin keberlanjutan pengusaha hutan rakyat

Tahap *protecting* juga berkaitan dengan upaya untuk menjamin keberlanjutan pengusaha hutan rakyat jangka panjang. Salah satu tantangan yang dihadapi dalam pengusaha hutan rakyat adalah rendahnya minat generasi muda untuk menjadi petani. Sementara itu, usia petani hutan rakyat rata-rata sudah di atas 50 tahun. Oleh karena itu, diperlukan upaya serius dari berbagai *stakeholders* untuk mendorong minat generasi muda supaya mau berprofesi sebagai petani hutan rakyat. Harus dibangun persepsi bahwa petani hutan rakyat adalah profesi yang mulia dan menjanjikan secara

ekonomi. Para generasi muda biasanya menyukai hal-hal yang bersifat instan dan cepat menghasilkan uang. Oleh karena itu, pengusaha hutan rakyat perlu dikembangkan ke arah multiusaha kehutanan untuk mendorong minat generasi muda.

Pengusahaan hutan rakyat tidak boleh hanya mengandalkan kayu yang bersifat jangka panjang, tetapi juga hasil hutan non kayu yang bersifat jangka pendek dan lebih cepat menghasilkan uang. Keduanya bersifat komplementer dalam memenuhi kebutuhan jangka panjang atau tabungan dan kebutuhan jangka pendek bagi keluarga petani hutan rakyat. Berdasarkan pengalaman petani hutan rakyat di Gunungkidul, Kulon Progo dan Purworejo, mereka memerlukan waktu paling cepat 5 tahun untuk panen kayu sengon, 6 tahun untuk kayu akasia, 10 tahun untuk kayu mahoni, dan 15 tahun untuk kayu jati. Sementara itu, pemanenan hasil hutan non kayu seperti buah, bunga, getah, umbi, daun, jamur, dan lain-lain dapat dilakukan sepanjang tahun, baik periode harian, mingguan, maupun bulanan. Dengan mempromosikan multiusaha kehutanan diharapkan minat generasi milenial untuk menekuni profesi sebagai petani hutan rakyat (petani milenial) kembali meningkat.

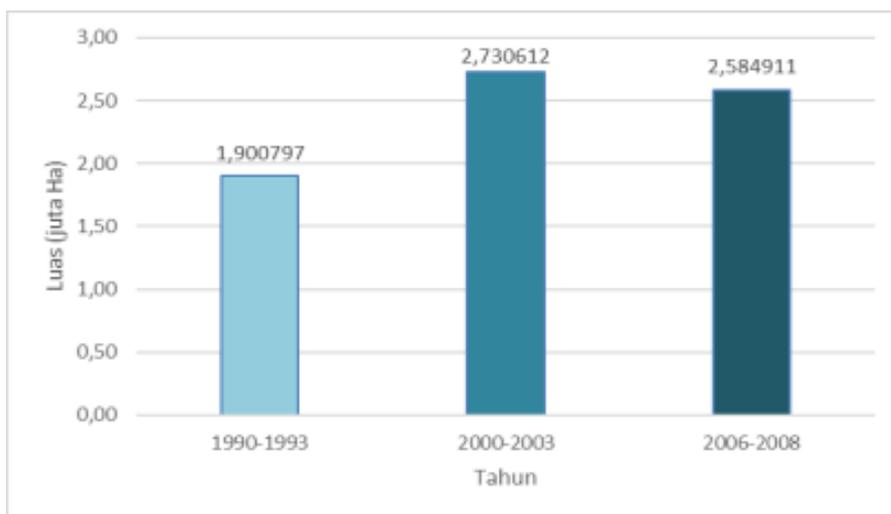
Upaya menjamin keberlanjutan pengusahaan hutan rakyat jangka panjang juga terkait dengan optimalisasi peran perempuan. Pengusahaan hutan rakyat bukan hanya menjadi dominasi kaum laki-laki. Pada kenyataannya banyak pekerjaan teknis dalam pengelolaan hutan rakyat yang dilakukan oleh kaum perempuan. Pada umumnya petani hutan rakyat telah menerapkan pembagian kerja yang saling mendukung antar anggota keluarga dalam mengelola hutan rakyat. Kegiatan penanaman, pemeliharaan, pemanenan dan penjualan kayu biasanya dilakukan oleh kaum laki-laki. Sementara itu, kegiatan penanaman, pemeliharaan, pemanenan dan penjualan hasil hutan non kayu dilakukan oleh kaum perempuan. Kaum perempuan mencurahkan waktu lebih banyak dibandingkan kaum laki-laki dalam pengelolaan hutan rakyat, karena aktivitas pemeliharaan hasil hutan non kayu bersifat harian, mingguan atau bulanan, sementara aktivitas pemeliharaan kayu bersifat tahunan. Berdasarkan kenyataan tersebut dapat dipahami bahwa kaum perempuan memiliki peran strategis dalam pengelolaan hutan rakyat. Oleh karena itu, pendapat kaum perempuan harus didengar dan keterlibatan mereka dalam berbagai aktivitas pengusahaan hutan rakyat perlu terus didorong dan dioptimalkan.

Kita sekarang hidup pada era teknologi informasi yang serba digital. Oleh karena itu, upaya menjamin keberlanjutan pengusahaan hutan rakyat jangka panjang juga tidak dapat dilepaskan dengan pemanfaatan teknologi informasi. Pemanfaatan teknologi informasi dalam pengusahaan hutan rakyat diterapkan pada level kelompok atau UMHR, bukan pada level individu petani. Contoh pemanfaatan teknologi informasi oleh UMHR yaitu: (1) pendokumentasian data petani, (2) pemetaan lahan, (3) inventarisasi potensi, (4) pemantauan dan perlindungan tanaman, (5) perencanaan dan pengaturan hasil, (6) pemanenan dan pemasaran hasil hutan rakyat, (7) publikasi dan komunikasi. Dengan

pemanfaatan teknologi informasi tersebut diharapkan pengusahaan hutan rakyat oleh UMHR menjadi lebih efisien, karena dapat menyajikan data yang akurat dan *real time*. Oleh karena itu, diperlukan dukungan para *stakeholder* supaya UMHR dapat menguasai dan memanfaatkan teknologi informasi untuk mendukung pengusahaan hutan rakyat secara lestari.

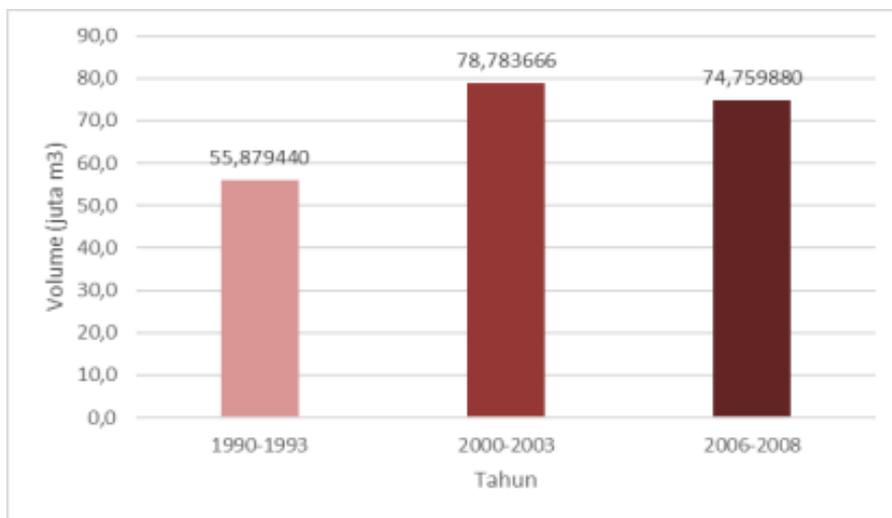
7.3 Potensi Pasar Kayu Rakyat Berkelanjutan

Pertumbuhan penduduk dunia yang terus meningkat mendorong meningkatnya kebutuhan masyarakat terhadap kayu. Pada tahun 2050 diperkirakan permintaan kayu dunia akan meningkat 3 kali lipat dibandingkan saat ini (Midgley 2016). Namun hal tersebut tidak didukung dengan kondisi hutan alam sebagai sumber utama pemenuhan kebutuhan kayu tersebut. Pemenuhan kebutuhan kayu dunia tidak dapat ditopang dari hutan alam saja, karena saat ini kondisi hutan alam terus mengalami degradasi dan pengurangan luas. Akibatnya, diperkirakan akan terjadi ketergantungan terhadap pasokan kayu dari hutan tanaman hingga tiga kali lipat pada tahun 2030. Hal ini dapat dilihat dari luas hutan rakyat di Jawa yang mengalami peningkatan dari tahun 1990 sampai dengan 2008 (Gambar 7.8) yang diikuti oleh peningkatan produksi volume kayu (Gambar 7.9). Namun demikian, pembangunan hutan tanaman memiliki berbagai tantangan dan keterbatasan, seperti akses terhadap kawasan hutan alam yang dapat dikonversi



Gambar 7.8 Dinamika luas hutan rakyat di Pulau Jawa (Santoso et al. 2022)

Keterlibatan petani hutan rakyat dalam membantu pemenuhan pasokan kayu sangat penting untuk dipertimbangkan. Hal ini ditunjukkan dengan kontribusi pasokan kayu rakyat dalam pemenuhan kebutuhan bahan baku industri furniture dan konstruksi (Midgley *et al.* 2017). Seperti yang telah disampaikan pada bagian sebelumnya diketahui bahwa hasil produksi kayu rakyat di Pulau Jawa jauh lebih besar dibandingkan dengan produksi kayu dari Perum Perhutani.



Gambar 7.9 Dinamika volume kayu hutan rakyat di Pulau Jawa (Santoso *et al.* 2022)

Keunggulan kompetitif kayu dari hutan rakyat dibandingkan dengan kayu dari korporasi atau industri hutan tanaman menurut Scherr (2004) yaitu: *Pertama*, keberadaan produsen kayu yang lebih mudah diakses, sehingga dapat mengurangi biaya transportasi. Selain itu adanya kontrol penuh dari pemilik lahan terhadap sumber daya kayunya memberikan keterangan yang jelas terkait legalitas dari kayu tersebut. *Kedua*, adanya kemudahan dan fleksibilitas dari pemilik kayu untuk menebang atau menyuplai kebutuhan dari konsumen, baik produk kayu maupun non kayu. *Ketiga*, adanya keamanan yang lebih tinggi terkait produk kayu dikarenakan petani dapat memonitor secara baik, selain itu kondisi hutan lebih terjaga dari eksploitasi tidak bertanggung jawab. *Keempat*, produk dari kayu rakyat mempunyai nilai keberlanjutan lingkungan dan sosial yang lebih tinggi, hal ini dikarenakan potensi terjadinya konflik sosial sangat kecil karena pohon ditanam di lahan milik pribadi, selain itu kelestarian lingkungan terjaga dikarenakan pengelolaan hutan dilakukan dengan sangat hati-hati.

Potensi pasar kayu dari hutan rakyat tidak hanya terbatas di dalam negeri tetapi juga ekspor. Namun demikian, banyaknya kasus kayu *illegal* mendorong Indonesia merumuskan sebuah sistem verifikasi legalitas produk kayu (SVLK). Pada tahun 2016 Indonesia menjadi satu-satunya negara yang memenuhi lisensi FLEGT sebagai sertifikat legal untuk produk kayu yang akan masuk di pasar Eropa (EFI 2016). Berbeda dengan

hutan negara, kayu yang berasal dari hutan rakyat mempunyai legalitas yang lebih terjamin, karena pohon atau kayu tersebut berasal dari lahan milik masyarakat. Legalitas dari kayu rakyat dapat diketahui melalui "Self declare" dan dokumen nota angkutan (Susilawati et al. 2019).

Kayu yang berasal dari hutan rakyat akan semakin diperhitungkan dan diterima oleh pasar internasional jika dilengkapi dengan sertifikasi sukarela seperti skema FSC. Namun demikian petani hutan rakyat menghadapi beberapa hambatan dalam menerapkan sertifikasi SVLK maupun FSC, diantaranya yaitu: keterbatasan pengetahuan dan informasi dalam mengaplikasikan sertifikasi (Maryudi et al. 2017), tingginya biaya penerapan sertifikasi (Maryudi et al. 2015), tidak adanya tekanan atau dorongan sosial untuk mengaplikasikan sertifikasi (Parker & Nielsen 2017). Oleh karena itu, diperlukan peran para pihak, baik dari kalangan lembaga donor, pemerintah, akademisi maupun NGO untuk membantu petani hutan rakyat dalam mengaplikasikan standar sertifikasi, baik pada pemenuhan kriteria dan indikator administratif dan teknis pengelolaan hutan maupun penyediaan biaya audit.

7.4 Perhutanan Sosial Era Kawasan Hutan dengan Pengelolaan Khusus (KHDPK)

Beberapa bagian sebelumnya mengulas terkait dinamika hutan rakyat dan tumpangsari. Keduanya mempunyai perbedaan utama terkait kepemilikan lahan. Hutan rakyat dimiliki sepenuhnya oleh petani, sedangkan skema tumpangsari, masyarakat hanya mempunyai hak kelola bukan kepemilikan atas tanah, dan tanah dimiliki sepenuhnya oleh negara. Pada bagian ini akan membahas terkait skema perhutanan sosial di era KHDPK. Kebijakan tersebut muncul dalam peraturan turunan dari Undang-undang No. 11 tahun 2020 tentang Cipta Kerja, yaitu pada pasal 112 Peraturan Pemerintah No. 23 tahun 2021 yang intinya bahwa KHDPK ditetapkan untuk kepentingan: (a) Perhutanan Sosial, (b) Penataan Kawasan Hutan dalam rangka Pengukuhan Kawasan Hutan, (c) Penggunaan Kawasan Hutan, (d) Rehabilitasi Hutan, (e) Perlindungan Hutan atau Pemanfaatan Jasa Lingkungan.

Penetapan KHDPK ini dilakukan pada areal yang tidak dilimpahkan pengelolaannya kepada badan usaha milik negara bidang kehutanan pada sebagian hutan negara yang berada pada kawasan hutan produksi dan lindung di Provinsi Jawa Tengah, Jawa Timur, Jawa Barat, dan Provinsi Banten. Pengalihan sebagian luas kawasan hutan dari areal kerja Perhutani tersebut tetap memperhatikan fungsi pokok kawasan hutan, tidak mengubah bentang lahan hutan lindung atau hutan produksi dan penutupan hutannya bukan berupa hutan primer.

Luas wilayah pengelolaan dari KHDPK sebagaimana diuraikan dalam Surat Keputusan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. SK. 287/2022 kurang lebih 1.103.941 ha, yang terdapat pada kawasan hutan produksi dan hutan lindung. Kebijakan KHDPK tersebut mengurangi sekitar 638.649 ha kawasan hutan produksi dan sekitar 465.294 ha kawasan hutan lindung yang dikelola Perhutani. Dengan demikian luas pengelolaan hutan oleh Perum Perhutani tersisa sekitar 1.443.439,61 ha yang sebelumnya mencapai 2.547380,61 ha⁸.

Salah satu faktor yang menyebabkan kebijakan ini muncul adalah untuk mengatasi permasalahan sosial yang semakin mengkhawatirkan pada pengelolaan hutan Jawa, dan mendorong Perhutani untuk bisa lebih fokus mengelola bisnis usaha di bidang kehutanannya (*timber management*)⁹. Melalui kebijakan baru ini diharapkan dapat memperbaiki pengelolaan hutan di Jawa khususnya pada aspek sosial dan ekonomi masyarakat, mengingat belum optimalnya pengelolaan Hutan Jawa di bawah Perhutani (Hardiyanto 2022).

Walaupun kebijakan ini mengalami pro dan kontra, namun KHDPK dinilai dapat menjadi jalan baru dalam pengelolaan hutan dengan skema perhutanan sosial di Jawa. Pada KHDPK implementasi skema agroforestri sepenuhnya menjadi tanggung jawab kelompok pemilik izin perhutanan sosial tanpa adanya intervensi dari Perum Perhutani. Adanya keleluasaan dalam mengimplementasikan skema agroforestri tersebut memberikan peluang adanya intensifikasi agroforestri yang berpotensi meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Menarik untuk melihat bagaimana implementasi skema agroforestri terintegrasi yang dapat dilakukan pada program perhutanan sosial di Jawa. Selain itu, dinamika perhutanan sosial di Jawa perlu imajinasikan pada saat Indonesia mencapai "Indonesia Emas" tahun 2045, di mana kondisi demografi Indonesia didominasi oleh golongan muda

7.4.1 Potensi Skema Agroforestri Terintegrasi

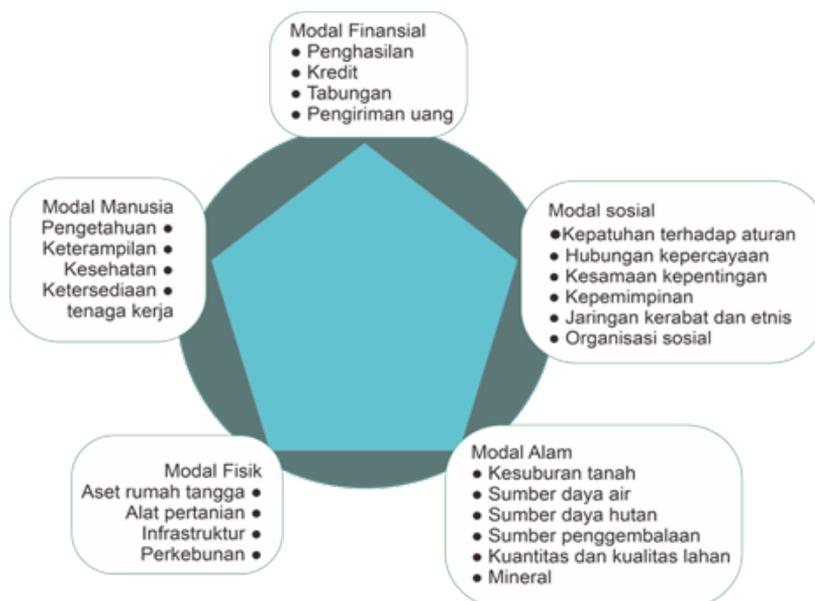
Implementasi skema perhutanan sosial sejauh ini dianggap hanya berfokus pada pengembangan manfaat ekonomi, sementara itu pengembangan sosial dan lingkungan masih terbatas (Rakatama *et al.* 2020). Perhutanan sosial diharapkan mampu memberikan manfaat yang luas, khususnya pada konteks kelestarian lingkungan dan manfaat sosial masyarakat (Octavia *et al.* 2021). Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk memenuhi harapan tersebut adalah dengan menerapkan skema agroforestri

⁸ Disampaikan oleh Direktur Utama Perhutani dalam Seminar Kawasan Hutan dengan Pengelolaan Khusus dan Eksistensi Hutan Jawa pada 28 Mei 2022

⁹ Disampaikan Pada sesi Webinar Perhutanan Sosial Nasional (Pesona) yang digelar pada Kamis 21 Juli 2022

terintegrasi. Sementara itu, agroforestri terintegrasi yang dimaksud adalah integrasi antara konsep *integrated natural resources management* dengan konsep perencanaan penggunaan lahan terintegrasi.

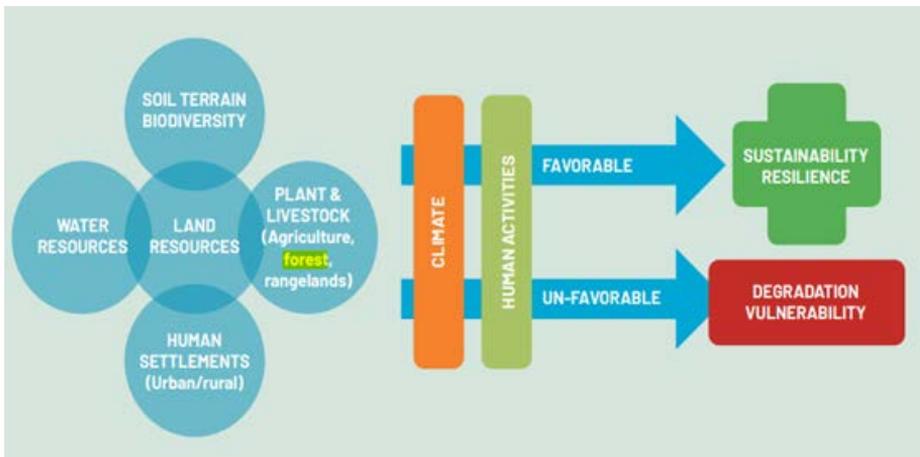
Integrated natural resources management (INRM) atau manajemen pengelolaan sumber daya alam terpadu merupakan proses penggabungan berbagai aspek sumber daya alam ke dalam sistem pengelolaan yang berkelanjutan untuk memenuhi kebutuhan petani, seperti keuntungan finansial, keberlanjutan, dan pengurangan risiko usaha (Harwood & Kassam, 2003). Implementasi INRM merupakan proses hubungan yang terjadi antara modal alam dengan modal-modal lainnya khususnya modal sosial (Gambar 7.10). Modal sumber daya alam terdiri dari kesuburan tanah, sumber daya air, sumber daya hutan, kuantitas dan kualitas tanah, serta mineral. Modal alam tersebut menjadi dasar acuan sebelum dikombinasikan dengan modal sosial yang ada. Selain itu, implementasi INRM dapat mengatasi isu pengelolaan air, tanah, hutan (van Noordwijk *et al.*, 2015, 2016; Reed *et al.*, 2016; Swift *et al.*, 2004) dan INRM diharapkan mampu mengurangi ketidakpastian hasil usaha pertanian serta meningkatkan pengetahuan petani untuk dapat menghadapi risiko usaha, termasuk yang berkaitan dengan perubahan iklim (van Noordwijk, 2019).



Gambar 7.10 Lima aset modal (Bebbington 1999)

INRM dapat memperkaya dan menjadi basis data untuk pengimplementasian perencanaan penggunaan lahan terintegrasi (*integrated land-use planning*). Implementasi konsep ini dilakukan dengan menilai dan menetapkan penggunaan sumber daya alam sesuai peruntukannya seperti pertanian, industri, kehutanan, penggembalaan dan kepentingan lainnya (Liniger *et al.* 2011). Tujuan dari perencanaan penggunaan lahan

terintegrasi (Gambar 7.11) adalah mengalokasikan lahan untuk berbagai penggunaan sehingga terjadi keseimbangan nilai ekonomi, sosial dan lingkungan di suatu wilayah (Metternicht 2017).



Gambar 7.11 Ilustrasi tujuan perencanaan penggunaan lahan terintegrasi (FAO 2017)

Secara lebih spesifik tujuan dari implementasi perencanaan penggunaan lahan terintegrasi yaitu: (1) zonasi areal untuk perencanaan masa depan terkait sektor kehutanan, pertanian dan pemukiman, (2) mengharmonisasikan intervensi antar berbagai sektor, seperti menjaga kondisi lahan pertanian tetap subur dan menjaga kondisi tutupan hutan, (3) pengelolaan sumber daya tanah dan lahan yang berkelanjutan, (4) memastikan ketahanan iklim, perlindungan keanekaragaman hayati, dan ekosistem, (5) partisipasi multisektor dalam perencanaan penggunaan lahan (FAO 2017).

Implementasi dari konsep INRM dan perencanaan penggunaan lahan integratif dengan perpaduan antara berbagai aspek (modal sosial, fisik, alam, finansial, manusia) dipadukan dengan penilaian kondisi biofisik lahan dalam bingkai skema agroforestri dapat memberikan hasil yang lebih komprehensif dan optimal. Hal ini dikarenakan agroforestri menjadi strategi kunci yang dapat mengintegrasikan berbagai isu pengelolaan sumber daya alam (Nuberg *et al.* 2009). Kombinasi INRM dan perencanaan penggunaan lahan terintegrasi tersebut menghasilkan perencanaan implementasi skema agroforestri yang lebih baik, tepat sasaran, dengan skala yang lebih luas dan komprehensif sesuai kondisi lingkungan dan sosial masyarakat. Implementasi dari konsep tersebut dapat diaplikasikan pada pengelolaan hutan berbasis agroforestri di Jawa di masa sekarang dan yang akan datang.

7.4.2 Meraba Perhutanan Sosial di Pulau Jawa Tahun 2045

Pasca dikeluarkannya kebijakan KHDPK, kebijakan Perhutanan Sosial (PS) di Jawa menghadapi babak baru. Pemerintah berencana mengalokasikan sekitar 800 ribu ha untuk implementasi PS di Jawa, sehingga menjadi menarik untuk melihat bagaimana pengelolaan perhutanan sosial pada tahun 2045 nanti. Kajian dari LATIN (2021) mengenai Perhutanan Sosial 2045 menunjukkan sisi positif dan optimisme terkait keberlanjutan Perhutanan Sosial di Indonesia. Pada tahun 2045, Perhutanan Sosial diduga akan mampu mengentaskan sekitar 100 juta warga miskin marginal, dan membentuk sebuah ekosistem kompleks yang menyediakan lahan untuk keragaman hayati, sumber pangan dan pusat ekonomi rakyat.

Pada tahun 2045, sebagian besar penduduk Indonesia berada pada usia muda, sehingga timbul pertanyaan apakah Perhutanan Sosial di tahun 2045 akan tetap diminati oleh generasi muda? Bagaimana jaminan akan hal tersebut? Faktanya partisipasi pemuda pada kegiatan pertanian semakin menurun di seluruh dunia (White 2012). Minat bekerja di sektor pertanian tersebut menurun secara konsisten (Susilowati 2016). Generasi muda cenderung akan meninggalkan desa untuk mencari mata pencaharian di kota seiring dengan meningkatnya tingkat pendidikan dan pengetahuan (Pujiriyani *et al.* 2016). Skema Perhutanan Sosial diduga akan menghadapi krisis pengelola di masa mendatang, karena dinilai oleh generasi muda bahwa bekerja di sektor pertanian kurang menjanjikan secara finansial. Rendahnya keterjaminan secara finansial menjadi dugaan utama rendahnya minat pemuda di sektor pertanian atau Perhutanan Sosial.

Oleh karena itu, diperlukan solusi yang inovatif untuk mengantisipasi permasalahan rendahnya minat generasi muda di era tahun 2045 dalam program Perhutanan Sosial. Solusi yang dapat ditawarkan adalah optimalisasi pengelolaan lahan agroforestri dengan menggunakan teknologi modern dan terkini, serta melakukan diversifikasi produk seiring kebijakan tentang multiusaha kehutanan. Pada dunia modern yang serba digital ini, peluang pengembangan produk agroforestri berbasis digital perlu didorong dan dikembangkan. Diversifikasi produk dapat dilakukan mulai dari produk kayu, non kayu hingga jasa lingkungan (wisata alam, jasa air, perdagangan karbon dan lain-lain). Namun, apakah hal tersebut secara pasti dapat menjawab persoalan? Dalam konteks Pulau Jawa, tantangan semakin besar dengan semakin berkembangnya gaya hidup modern dengan standar hidup yang semakin tinggi. Semua kekhawatiran kemungkinan akan terjawab melalui pelaksanaan kebijakan yang konsisten dan berkelanjutan, yang mampu mengikis ego sektoral, dan didukung oleh kebijakan nasional yang berorientasi untuk mengembalikan kejayaan industri agraria di negeri agraris ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdoellah OS, Herri YH, Kazuhiko T, Satoru O. 2006. Commercialization of Homegardens in an Indonesian Village: Vegetation Composition and Functional Changes. *In: Tropical homegardens*. Springer. Pp. 233–50
- Accatino F, Tonda A, Dros C, Léger F, Tichit M. 2019. Trade-offs and synergies between livestock production and other ecosystem services. *Agricultural Systems*, 168, 58-72.
- Achmad B, Purwanto RH. 2014. Peluang Adopsi Sistem Agroforestri dan Kontribusi Ekonomi pada Berbagai Pola Tanam Hutan Rakyat di Kabupaten Ciamis. *Jurnal Bumi Lestari*. Vol 14 (1), 15–26.
- Achmad, B., Siarudin, M., Widiyanto, A., Diniyati, D., Sudomo, A., Hani, A., ... & Ruswandi, A. 2022. Traditional subsistence farming of smallholder agroforestry systems in Indonesia: A review. *Sustainability*, 14(14), 8631.
- Affandi O. 2002. Home Garden: Sebagai Salah Satu Sistem Agroforestri Lokal. *Draft Jurnal Penelitian Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara (USU)*. Medan.
- Ahmad F, Uddin M, Goparaju L, Rizvi J, Biradar C. 2020. Quantification of the land potential for scaling agroforestry in South Asia. *KN-Journal of Cartography and Geographic Information* 70(2), 71–89.
- Ali MS, Arifin HS, Nurhayati. 2020. The Dynamic of Pekarangan Selahuni 2 Homlet, Ciomas Rahayu Village, Bogor. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan (Journal of Natural Resources and Environmental Management)* 10(3), 364–73. doi: 10.29244/jpsl.10.3.364–373.
- Anonim. 2012. Tutupan Hutan di Pulau Jawa Terendah di Indonesia. <https://jogjaprovo.go.id/public/berita/tutupan-hutan-di-pulau-jawa-terendah-di-indonesia>. Diakses pada 22 Desember 2022.
- Anonim. 2019. Pinjaman Tunda Tebang Untuk Usaha Produktif. <https://Dataalam.Menhk.Go.Id/Berita/2019/08/17/Pinjaman-Tunda-Tebang-Untuk-Usaha-Produktif>.
- Anonim. 2022. Perhutani Berikan Pinjaman Modal Usaha Kepada LMDH di Ngawi. <https://Bumn.Go.Id/Responsible/Info/Perhutani-Berikan-Pinjaman-Modal-Usaha-Rp-140-Juta-Kepada-Lmdh-Di-Ngawi>.
- ANTARA. 2022. 26 Ribu lebih hektar hutan rakyat di Indonesia sudah tersertifikasi FSC. <https://www.antaraneews.com/berita/2970117/26-ribu-lebih-hektare-hutan-rakyat-indonesia-sudah-tersertifikasi-fsc> (Diakses pada tanggal 17 November 2022)
- Anyonge CH, Rossetto JM. 2003. Farm-level timber production: orienting farmers towards the market. *Unasylva*, 54(1), 48–56.
- Arifin HS, Nobukazu N. 2011. Landscape Ecology and Urban Biodiversity in Tropical Indonesian Cities. *Landscape and Ecological Engineering* 7(1),33–43.
- Askar, Nuthammachot N, Phairuang W, Wicaksono P, Sayektiningsih T. 2018. Estimating aboveground biomass on private forest using Sentinel-2 imagery. *Journal of Sensors*, 2018.

- Atangana A, Khasa D, Chang S, Degrande A. 2014. Experimental Design in Agroforestry. In: Tropical Agroforestry. Springer, Dordrecht. pp. 259-276
- Atmosoedarjo S, Atmosdekarjo S, Banyard SG. 1978. The prosperity approach to forest community development in Java. *The Commonwealth Forestry Review*, 89-96.
- Awang SA, Andayani W, Himmah B, Widayanti W, Affianto A. 2002. Hutan Rakyat Sosial Ekonomi dan Pemasaran. Yogyakarta: BPFE-Yogyakarta.
- Awang SA 2007. Konstruksi pengetahuan dan unit manajemen hutan rakyat. *Stadium General Pekan Hutan Rakyat II*.
- Awang SA, Santoso H, Widayanti WT, Nugroho Y, Kustomo, Sapardiono. 2001. Gurat Hutan Rakyat. Yogyakarta: Debut Press.
- Awang SA, Sepsiaji D, Himmah B. 2002. Etnoekologi Manusia di Hutan Rakyat. Sinergi. Yogyakarta.
- Awang SA, Wiyono EB, Sadiyo S. 2007. Unit Manajemen Hutan Rakyat: Proses Konstruksi Pengetahuan Lokal. Yogyakarta: Banyumili.
- Baker PJ, Wilson JS, Gara RI. 2009. *Silviculture Around The World: Past, Present, And Future Trends*. Eolss Publishers Co. Oxford.
- Barbier EB. 2002. The role of natural resources in economic development. In K. Anderson (ed.), *Australia's Economy in its International Context: The Joseph Fisher Lectures, Volume 2: 1956-2012* University of Adelaide Press. pp. 487-516. <http://www.jstor.org/stable/10.20851/j.ctt1t304mv.31>
- Bebbington A. 1999. Capitals and capabilities: a framework for analyzing peasant viability, rural livelihoods and poverty. *World Devel* 27, 2021-2044
- Becking JH. 1928. *The cultivation of teak in Java. A study of the results of different regeneration methods for teak*. Mededelingen Pro fstation v. h. Boschwezen No, 22, Bogor. (in Dutch with English summary).
- Beekman HAJM. 1949. *Silviculture in Indonesia*. Veenman, Wageningen, the Netherlands. 3 g 6 p. (in Dutch).
- Blanford H R. 1958. Highlights of one hundred years of forestry in Burma. *Empire Forestry Review* 37(1(91), 33-42.
- Bratamihardja M, Sunito S, Kartasubrata J. 2005. Forest management in Java 1975-1999: Towards collaborative management. In ICRAF Southeast Asia Working Paper, No. 2005-1. ICRAF Southeast Asia Regional Office Bogor, Indonesia.
- Bryant R L. 1994. Shifting the cultivator: The politics of teak regeneration in colonial Burma. *Modern Asian Studies* 28(2), 225-250.
- Budiadi & Ishii H.T. 2010. Comparison of carbon sequestration between multiple-crop, single-crop and monoculture agroforestry systems of Melaleuca in Java, Indonesia. *Journal of Tropical Forest Science*, 378-388.
- Budiadi, Supriyanto B. 2022. Konsep Agroforestri Sawit dan Peluang Pengembangan. Dalam Marhaento H dan Santoso H, (eds.), 2022. Serial Buku Jangka Benah, Agroforestri Sawit: Mitos atau Fakta? Yogyakarta: Interlude.

- Budiadi, Ishii HT, Sunarto S, Kanazawa Y. 2005. Variation in Kayu Putih (*Melaleuca leucadendron* Linn) oil quality under different farming systems in Java, Indonesia. *Eurasian Journal of Forest Research* 8(1), 15–20.
- Budiadi, Jihad AN, Lestari LD. 2021. An Overview and Future Outlook of Indonesian Agroforestry: a Bibliographic and Literature Review. *E3S Web of Conferences* 305, 07002.
- Budiadi, Permadi DP, Latifah U. (Eds). 2012. Agroforestri Porang Masa Depan Hutan Jawa. Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta
- Budiadi, Widiyatno, Ishii H. 2017. Response of a clonal teak plantation to thinning and pruning in Java, Indonesia. *Journal of Tropical Forest Science*, 44–53.
- Budiadi. 2005. Agroforestri, Mungkinkah Mengatasi Permasalahan Sosial dan Lingkungan? *Majalah Inovasi Online*, Vol. 3/XVII/Maret 2005
- Campera M, Balestri M, Manson S, Hedger K, Ahmad N, Adinda E, Nijman V, Budiadi, Imron MA, Nekaris KAI. 2021. Shade Trees and Agrochemical Use Affect Butterfly Assemblages in Coffee Home Gardens. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 319:107547. doi: <https://doi.org/10.1016/j.agee.2021.107547>.
- Cendrasari K, & Subowo A. 2016. Evaluasi Pengelolaan Sumber Daya Hutan Bersama Masyarakat (Phbm) di Kesatuan Pemangkuan Hutan (KPH) Semarang (Studi di LMDH Sumber Rejeki). *Journal of Public Policy and Management Review* 5(3), 51-64
- Ceria. 2019. Pola Pengkayaan Hutan Rakyat Tahun 2019 Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan DIY. <https://Dihk.Jogjapro.go.id/Pola-Pengkayaan-Hutan-Rakyat-Tahun-2019-Dinas-Lingkungan-Hidup-Dan-Kehutanan-Diy>. Diakses pada 30 Oktober 2022.
- Chazdon RL, Brancalion PH, Laestadius L, Bennett-Curry A, Buckingham K, Kumar C, Wilson SJ. 2016. When is a forest a forest? Forest concepts and definitions in the era of forest and landscape restoration. *Ambio* 45(5), 538-550.
- Corvanich A. 1985. *Introduction to community forestry*. Forestry Publications Fund, Faculty of Forestry, Kasetsart University, Bangkok.
- de Foresta H, Kusworo A, Michon G, Djatmiko WA. 2000. Ketika Kebun Berupa Hutan: Agroforest Khas Indonesia Sebuah Sumbangan Masyarakat.
- Dewi AK. 2013. Partisipasi Masyarakat Dalam Rehabilitasi Lahan Pada Program Kebun Bibit Rakyat (KBR) di Desa Plukaran Kecamatan Gembong Kabupaten Pati. *Jurnal Pembangunan Wilayah & Kota* 9(1):42-52.
- Dickmann DI, Gold MA, Flore JA. 2010. *The ideotype concept and the genetic improvement of tree crops*. Plant Breeding Reviews. John Wiley & Sons Inc, 163-193.
- Direktorat Jenderal Perhutanan Sosial dan Kemitraan Lingkungan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. 2021. Paparan Rancangan Peraturan Menteri Tentang Perhutanan Sosial. 25 Maret 2021. <http://eos.co.id/main/wp-content/uploads/2021/03/PAPARAN-Rapermen-LHK-Perhutanan-Sosial-240321.pdf>
- Djajanti D. 2006. Managing forest with community (PHBM) in Central Java: Promoting equity in access to NTFPs. Hanging in the balance: Equity in community-based natural resource management in Asia, 63-82.

- DLHK Pemprov Jabar. 2022. Luas Hutan Rakyat Berdasarkan Kabupaten/Kota di Jawa Barat. Luas Hutan Rakyat Berdasarkan Kabupaten/Kota di Jawa Barat (jabarprov.go.id) diakses pada 26 November 2022
- Dulsalam D, Sukadaryati S, Yuniawati Y. 2018. Produktivitas, Efisiensi, dan Biaya Penebangan Silvikultur Intensif Pada Satu Perusahaan di Kalimantan Timur. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan* 36(1), 1-12.
- EFI. 2016. The Wait is Over, FLEGT Licences are Coming. European Forest Institute (EFI) -EFI, 2016. The Wait is Over, FLEGT Licences are Coming. European Forest Institute (EFI) -EU FLEGT Facility, Europe Available from: http://www.euflegt.efi.int/indonesia/news/_asset_publisher/FWJBFN3Zu1f6/content/the-wait-is-over-flegt-licences-are-coming. Diakses 27 November 2022
- Ekawati S, Budiningsih K, Sylviani SE, Hakim I. 2015. Kajian tinjauan kritis pengelolaan hutan di Pulau Jawa. *Policy Brief*, 9(1).
- Elevitch CR, Ragone D. 2018. Breadfruit Agroforestry Guide: Planning and implementation of regenerative organic methods. Breadfruit Institute.
- FAO. 1978. Thailand. Forest Village System. In: Forestry for local community development. FAO Forestry Paper No 7, Rome
- FAO. 2015. *FAO Statistical Pocketbook World Food and Agriculture*. FAO. Rome.
- FAO. 2016. *FAO's Work On Climate Change*. FAO. Rome.
- FAO. 2017. Climate-smart agriculture sourcebook, Module B.7 Sustainable soil/Land management for climate-smart agriculture. Rome (available at www.fao.org/climate-smart-agriculture-sourcebook/production-resources/module-b7-soil/b7-overview/en)
- FAO. 2021. State and Outlook of Agroforestry in ASEAN: Status, trends and Outlook 2030 and Beyond. Eds: Lin T, Catacutan DC, van Noordwijk M, Mulia R, Simelton E, Quang Tan Nguyen, Finlayson RF, Rogel CN, Orencio P. Bangkok, Thailand: Food and Agriculture Organization of the United Nations; Bogor, Indonesia: World Agroforestry (ICRAF); CGIAR Research Program on Forests, Trees and Agroforestry. Los Baños, Philippines: Southeast Asian Regional Center for Graduate Study and Research in Agriculture; Jakarta, Indonesia: ASEAN Secretariat.
- Feliciano D, Ledo A, Hillier J, Nayak DR. 2018. Which agroforestry options give the greatest soil and above ground carbon benefits in different world regions?. *Agriculture, Ecosystem, and Environment*. Vol 254, 117-129. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2017.11.032>.
- Felipe-Lucia MR, Soliveres S, Penone C, Manning P, van der Plas F, Boch S, Allan E. 2018. Multiple forest attributes underpin the supply of multiple ecosystem services. *Nature communications* 9(1), 1-11.
- Ferdaus RM, Iswari P, Kristianto ED, Muhajir M, Diantoro TD, Septivianto S. 2014. Rekonfigurasi Hutan Jawa: sebuah peta jalan usulan CSO. Biro Penerbitan Arupa, Yogyakarta.
- Foley JA, DeFries R, Asner GP, Barford C, Bonan G, Carpenter SR, Snyder PK. 2005. Global consequences of land use. *Science* 309(5734), 570-574.
- Forest Digest, IPHPS, Kulin KK setelah KHDPK. 2022. <https://www.forestdigest.com/detail/1948/apa-beda-iphps-dan-kulin-kk>. Diakses pada 17 November 2022

- Frastika S, Rauf A. 2019. Spatial analysis for *Pinus merkusii* land suitability at agroforestry land in Telagah Village Sumatera Utara Indonesia. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* 593(1), 012017.
- FSC. 2022. <https://id.fsc.org/id-id> (Diakses pada tanggal 17 November 2022).
- Gajasen J. 1992. Socioeconomic aspects of taungya. In: Jordan CF, Gajasen J and Watanabe H (eds.) Taungya: Forest Plantations with Agriculture in Southeast Asia. *Sustainable Rural Development Series* (1), 18-31.
- Gittinger JP. 2008. Analisa Ekonomi Proyek-Proyek Pertanian. Jakarta: Penerbit UI Press.
- Gittinger JP. 1982. Economic Analysis of Agricultural Projects. second edition. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Gusti. 2015. Jokowi Tinjau Sistem Pertanian Terpadu di Areal Hutan Blora (2015). <https://ugm.ac.id/id/berita/9798-jokowi-tinjau-sistem-pertanian-terpadu-di-areal-hutan-blora>. Diakses pada 16 November 2022
- Hakim I. 2010. Analisis Kelembagaan Hutan Rakyat pada Tingkat Mikro di Kabupaten Pandeglang, Propinsi Banten. *Jurnal Penelitian Sosial dan Ekonomi Kehutanan*, 7(1), 23-40.
- Hakim L, Pamungkas NR, Wicaksono KP, Soemarno. 2018. The Conservation of Osingnese Traditional Home Garden Agroforestry in Banyuwangi, East Java, Indonesia. *Agrivita* 40(3), 506-14. doi: 10.17503/agrivita.v40i3.1605.
- Harada K, Wiyono. 2014. Certification of a Community-based Forest Enterprise for Improving Institutional Management and Household Income: A Case from Southeast Sulawesi, Indonesia. *Small-scale Forestry* 13(1) 47-64. DOI 10.1007/s11842-013-9240-8. Published online on Springer. Link: <http://link.springer.com/article/10.1007/s11842-013-9240-8>
- Harada K, Rohman, Oktalina SN, Wiyono. 2012. Exploring Potentials of Forest Certification for Community-based Forest Management in Indonesia. *Journal of Forest Economics*. Vol.58 No.1(2012), Japan. Page 58 - 67.
- Hardiyanto G. 2022. Menyoal Reposisi Pengelolaan Hutan Jawa. <https://www.mongabay.co.id/2022/05/20/menyoal-reposisi-pengelolaan-hutan-jawa/>. Diakses pada 20 November 2022.
- Hardjanto. 2017. Pengelolaan Hutan Rakyat. PT Penerbit IPB Press.
- Hariyani DS. 2018. Akuntansi Manajemen Teori dan Aplikasi. Malang: Aditya Media Publishing
- Harwood RR, Kassam AH. 2003. Research Towards Integrated Natural Resources Management- Examples of Research Problems, Approaches and Partnerships in Action in the CGIAR.
- Hinrich A, Muhtaman DR, Irianto N. 2008. Sertifikasi Hutan Rakyat di Indonesia. GTZ. Jakarta.
- Hossain MS, Bujang JS, Zakaria MH, Hashim M. 2015. Assessment of the impact of Landsat 7 Scan Line Corrector data gaps on Sungai Pulau Estuary seagrass mapping. *Applied Geomatics* 7(3), 189-202.
- Huxley PA. 1984. The Basis of Selection, Management, and Evaluation of Multipurpose Trees: An Overview.
- Huy B. (2006) Technical Guidelines on Community Forest Management (CFM) – Guidelines for simple silvicultural practices in community forests in Vietnam. Helvetas Vietnam – Swiss Association for International Cooperation

- Indrioko S, Hardiwinoto S, Purwanta S. 2016. Peningkatan Kualitas Jati Pada Pertanaman Uji Keturunan di Perum Perhutani KPH Ngawi dan KPH Cepu in *Prosiding Symbion (Symposium on Biology Education)*. Vol. 1. Pp. 133–44
- Irawanti S, Aneka PS, Ekawati S. 2012. Peranan Kayu dan Hasil Bukan Kayu Dari Hutan Rakyat Pada Pemilikan Lahan Sempit: Kasus Kabupaten Pati. *Jurnal Penelitian Sosial dan Ekonomi Kehutanan* 9(3):113–25.
- Irham, Gusfarina DS, Widada AW, Nurhayati A. 2021. Contribution of Home-Garden Farming to Household Income and Its Sustainability in Yogyakarta City, Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 883(1):012035.
- Irinawanti S, Ginoga KL, Prawestisuka A, Race D. 2014. Commercializing community forestry in Indonesia: lessons about the barriers and opportunities in Central Java. *Small-scale forestry* 13(4), 515–526.
- Irwan SNR, Sarwadi A. 2017. Productive Urban Landscape in Developing Home Garden in Yogyakarta City. P. 012006 in *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. Vol. 91. IOP Publishing.
- Isnurdiansyah, Amaruzaman S, Lusiana B, Leimona B. 2021. Production-landscape characteristics and vision through the lens of upland smallholders in Pagar Alam, Indonesia. Bogor, Indonesia: World Agroforestry (ICRAF).
- Jariyah NA, Wahyuningrum N. 2008. Karakteristik hutan rakyat di Jawa. *Jurnal Penelitian Sosial dan Ekonomi Kehutanan* 5(1), 43–56.
- Jordan CF, Gajaseni J, Watanabe H. 1992. Taungya: forest plantations with agriculture in Southeast Asia (No. 634.990959 T226). CAB International.
- Kartasubrata J. 1992. The history of Sustainable Forest Management in Indonesia: The Case of Teak in Java. *One Century of Sustainable Forest Management with Special Reference on Teak in Java*, 3–39.
- Kehlenbeck K, Arifin HA, Maass BL. 2007. Plant Diversity in Homegardens in a Socio-Economic and Agro-Ecological Context. in: *Stability of tropical rainforest margins*. Springer. Pp. 295–317
- Kissinger GM, Herold M, De Sy V. 2012. Drivers of deforestation and forest degradation: a synthesis report for REDD+ policymakers. Lexeme Consulting.
- Kiyani P, Andoh J, Lee Y. 2017. Benefits and challenges of agroforestry adoption: a case of Musebeya sector, Nyamagabe District in southern province of Rwanda. *Forest Science and Technology Vol 13(4)*, 174–180. DOI: 10.1080/21580103.2017.1392367
- KLHK 2021. Statistik Bidang Planologi Kehutanan dan Tata Lingkungan Tahun 2020. Direktorat Jenderal Planologi Kehutanan dan Tata Lingkungan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Jakarta
- KLHK. 2015. *National Forest Reference Emission Level for Deforestation and Forest Degradation: In the Context of Decision 1/CP.16 para 70 UNFCCC* (Encourages developing country Parties to contribute to mitigation actions in the forest sector).
- Kondylis F, Mueller V. 2014. Economic consequences of conflict and environmental displacement. In: *International handbook on migration and economic development*. Edward Elgar Publishing.

- Krishnapillay DB, Razak MA, Appanah S. 2007. Forest rehabilitation—the Malaysian experience. *Keep Asia Green* 1, 85–123.
- Kubo Y, Lee JH, Fujiwara T, Septiana RM, Iwas Y. 2018. Profit sharing and agroforestry: a theoretical study of potential conflicts in managing illegal logging risk in tropical forests. *Theoretical Ecology* 11(4), 479–488.
- Kuenhe G, Llewellyn R, Pannel DJ, Wilkinson R, Dolling P, Ouzman J, Ewing M. 2017. Predicting Farmer Uptake of New Agricultural Practices: A Tool for Research Extension and Policy. *Agricultural System Vol 156*, 115–125. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2017.06.007>
- Kurniawan A, Hidayat JW, Amirudin A. 2020. Partisipasi Masyarakat: Mendukung Keberhasilan Pengelolaan Hutan Rakyat. *Seminar Nasional Lahan Suboptimal* 1, 93–102.
- Kusumasari, A. C., Prayudi, B., & Supriyo, A. 2013. Efek Naungan Terhadap Penampilan Jagung P27 Di Kawasan Hutan Jati Effects Of Shading On The Appearance Of Maize P27 In Forest Area. In *Seminar Nasional: Menggagas Kebangkitan Komoditas Unggulan Lokal Pertanian dan Kelautan Fakultas Pertanian Universitas Trunojoyo Madura*
- Lambin EF, Meyfroidt P. 2011. Global land use change, economic globalization, and the looming land scarcity. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 108(9), 3465–3472.
- LATIN. 2021. Kehutanan 2045 Adalah Sosial Forestri Sebuah Kajian Wacana dan Pemikiran. Lembaga Alam Tropika Indonesia
- Leakey RRB. 2014. *The Role of Trees in Agroecology and Sustainable Agriculture in The Tropics*. Annual Review of Phytopathology. DOI: 10.1146/annurev-phyto-102313-045838.
- Lee JH., Kubo Y., Fujiwara T., Septiana R.M., Riyanto S. & Iwasa Y. 2018. Profit sharing as a management strategy for a state-owned teak plantation at high risk for illegal logging. *Ecological Economics*, 149, 140–148.
- LEI. 2022. <https://lei.or.id> (Diakses pada tanggal 17 November 2022)
- Leimona B, van Noordwijk M, Kennedy S, Namirembe S, Minang PA. 2019. Synthesis and lessons on ecological, economic, social and governance propositions. In: Namirembe S., Leimona B., van Noordwijk M., Minang PA, (Eds).
- Co-Investment in Ecosystem Services: Global Lessons from Payment and Incentive Schemes
- Leimona B, Khasanah N, Lusiana, B, Amaruzaman S, Tanika L, Hairiah, K, Negoro FS. 2018. A business case: co-investing for ecosystem service provisions and local livelihoods in Rejoso watershed. World Agroforestry Centre: Bogor, Indonesia. In: Catacutan DC, van Noordwijk M, Finlayson RF, Rogel CN, Orenco P. 2021. *State and outlook of agroforestry in ASEAN—Status, trends and outlook 2030 and beyond*.
- Liniger HP, Mekdachi SR, Hauert C, Gurtner M. 2011. Sustainable land management in practice: Guidelines and best practices for subSaharan Africa. Rome, TerrAfrica, World Overview
- Listiyawan D, Syaukat Y, Falatehan AF. 2022. Pola Pengelolaan Hutan Rakyat Melalui Program Pinjaman Tunda Tebang di Kabupaten Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah. *Forum Agribisnis* 12(1):60–75. doi: 10.29244/fagb.12.1.60–75.
- Lundgren BO. 1987. Institutional aspects of agroforestry research and development. *Agroforestry* 43.

- Lusiya DH, Darusman D, Nuryartono N. 2020. Implementasi Pinjaman Tunda Tebang Hutan Rakyat di Kabupaten Blora dan Kabupaten Wonosobo, Provinsi Jawa Tengah.
- MacDicken KG, Vergara NT. (eds.). 1990. *Agroforestry: Classification and Management*. John Wiley, New York, USA
- Mardikanto T, Soebiato P. 2015. *Pemberdayaan Masyarakat dalam Perspektif Kebijakan Publik*. Bandung: Alfabeta.
- Martin E. 2004. Hutan Rakyat Pola Kemitraan: Alternatif Ekspansi Hutan Tanaman Pada Lahan Milik. in *Makalah Seminar Pembangunan Hutan Tanaman. Vol. 6*.
- Martono DS. 2013. Peranan Pola Manajemen Regim III Terhadap Tingkat Kehidupan Pesanggem (Kasus di RPH Randualas, BKPH Dungus, KPH Madiun PT Perhutani Unit II Jawa Timur). *Agri-tek Vol. 14 No. 1*
- Maryudi A. 2005a. Strategi Pengelolaan Hutan Rakyat Lestari. Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Pengelolaan dan Pemanfaatan Hasil Hutan Rakyat. 12 Desember 2005. Yogyakarta, Halaman 98 – 104.
- Maryudi A, 2005b. Beberapa Kendala bagi Sertifikasi Hutan Rakyat. *Jurnal Hutan Rakyat 7(3)*, 25-29.
- Maryudi A. 2006. Sertifikasi Hutan: Instrumen Baru dalam Kebijakan Kehutanan. *Rimba Kalimantan Vol 11 No.1*, 27 – 35.
- Maryudi A. 2009. Forest Certification for Community-Based Forest Management in Indonesia: Does LEI Provide a Credible Option? Japan: IGES - Institute for Global Environmental Strategies. Maryudi A. 2012. Restoring state control over forest resources through administrative procedures: Evidence from a community forestry programme in Central Java, Indonesia. *ASEAS-Austrian Journal of South-East Asian Studies, 5(2)*, 229-242.
- Maryudi A, Devkota RR, Schusser C, Yufanyi C, Salla M, Aurenhammer H, Rotchanaphatharawit R, Krott M. 2012. Back to basics: considerations in evaluating the outcomes of community forestry. *Forest Policy and Economics 14(1)*, 1-5.
- Maryudi A, Nawir AA, Sekartaji DA, Sumardanto P, Purwanto RH, Sadono R, Suryanto P, Soraya E, Soeprijadi D, Affianto A. 2017. Smallholder farmers' knowledge of regulations governing the sale of timber and supply chains in Gunungkidul District, Indonesia. *Small-Scale Forestry 16(1)*, 119-131.
- Maryudi A. 2019. Restoring state control over forest resources through administrative procedures: Evidence from a community forestry programme in Central Java, Indonesia. *ASEAS-Austrian Journal of South-East Asian Studies 5(2)*, 229-242.
- Matheus R. 2019. Skenario Pengelolaan Sumber Daya Lahan Kering: Menuju Pertanian Berkelanjutan. Deepublish.
- Mauludi AS. 2014. *Dinamika Pengelolaan Hutan Rakyat dan Strategi Pengembangannya di Kabupaten Bogor*.
- Mayers J, Vermeulen S. 2002. *Company-community partnerships. From raw deals to mutual gains? A component of the International Collaborative Research Project steered by IIED: Instruments for sustainable private sector forestry*. Earth Print Limited.
- Mbure G, Sullivan C. 2017. *Improving the Management of Agriculture Demonstration Sites in Food Security Programs: A Practitioner's Guide*.

- Menzies N. 1988. Three hundred years of Taungya: A sustainable system of forestry in south China. *Human Ecology* 16(4), 361-376. <https://doi.org/10.1007/BF00891648>
- Metternicht G. 2017. Land use planning. Global Land Outlook (Working Paper)
- Michon G, de Foresta H. 1993. *Indigenous Agroforest in Indonesia: Complex Agroforestry Systems for Future Development*. Bogor: BIOTROP.
- Midgley SJ. 2016. Wood production systems of the future: private sector investment in communities and smallholders. Invited Keynote address to PEFC Side-event: Positive impacts from private sector investment in communities and smallholders: the forest production systems of the future. Asia-Pacific Forestry Week; 2016 Feb 22-26; Clark Freeport Zone, Pampanga, Philippines
- Midgley SJ, Stevens PR, Arnold RJ. 2017. Hidden assets: Asia's smallholder wood resources and their contribution to supply chains of commercial wood. *Australian Forestry* 80(1), 10-25.
- Misra AK, Lata K, Shukla JB. 2014. Effects of population and population pressure on forest resources and their conservation: a modeling study. *Environment, development and sustainability* 16(2), 361-374.
- Mizuno K, Mugniesyah SS. 2018. *Sustainability and Crisis at The Village: Agroforestry in West Java Indonesia*. UGM PRESS.
- Montagnini F. 2017. Introduction: challenges for agroforestry in the new millennium. In: Integrating Landscapes: Agroforestry for Biodiversity Conservation and Food Sovereignty Springer. (pp. 3-10).
- Muhammad. 2021. KLHK: Pengambilalihan Hutan di Jawa Karena Ada 472 Ribu Ha Lahan Kritis. <https://www.republika.co.id/berita/rdeyppb380/klhk-pengambilalihan-hutan-di-jawa-karena-ada-472-ribu-ha-lahan-kritis>. Diakses pada 25 November 2022
- Muktasam A, Reid R, Race D, Wakka AK, Oktalina SN, Agusman, Bisjoe ARH. 2019. Enhancing the knowledge and skills of smallholders to adopt market-oriented tree management practices: lessons from Master TreeGrower training courses in Indonesia. *Australian Forestry* 82(sup1), 4-13.
- Munsell JF, Chamberlain JL. 2019. Agroforestry for a Vibrant Future: Connecting People, Creating Livelihoods, and Sustaining Places. *Agroforestry System Vol 93, 1605-1608*. DOI: 10.1007/s10457-019-00433-0
- Murray S. 2018. *Fixing Food: Best Practices Towards The Sustainable Development Goals*. The Economist. Parma.
- Na'iem M. 2022. Pemuliaan Pohon. PT Karima Jaya. Yogyakarta
- Naiem M. 2005. Upaya Peningkatan Kualitas Hutan Jati Rakyat. Dalam: Mahfudz, Nirsatmanto A, Fauzi MA. (eds.). Prosiding Pertemuan Forum Komunitas Jati IV: Pengembangan Benih Jati Unggul untuk Peningkatan Produktivitas Hutan Rakyat.
- Nair PKR, Kumar BM. 2006. Tropical Homegardens: A Time-Tested Example of Sustainable Agroforestry.
- Nair PKR. 1991. State-of-the-art of agroforestry systems. *Forest Ecology and Management* 45(1-4), 5-29.

- Nair P.K.R. 1993. *An introduction to agroforestry*. Springer Science & Business Media.
- Ndao B, Leroux L, Gaetano R, Diouf AA, Soti V, Bégué A, Mbow C, Sambou B. 2021. Landscape heterogeneity analysis using geospatial techniques and a priori knowledge in Sahelian agroforestry systems of Senegal. *Ecological Indicators* 125, 107481.
- Nöldeke B, Winter E, Laumonier Y, Simamora T. 2021. Simulating agroforestry adoption in rural Indonesia: The potential of trees on farms for livelihoods and environment. *Land* 10(4), 385.
- Ntiyakunze SM. 2021. *Forest Dependence in Developing Countries: Analysis of household perceptions, energy, and food security in Tanzania* (Doctoral dissertation, Luleå University of Technology).
- Nuberg I, Reid R, George B. 2009. *Agroforestry as integrated natural resource management. Agroforestry for natural resource management*. CSIRO Publishing, Collingwood, 1-20.
- Nugroho B. 2010. Pembangunan Kelembagaan Pinjaman Dana Bergulir Hutan Rakyat, *JMHT Vol. XVI(3)*, 118-125.
- Nurchahyo H. 2016. Okupansi tanah dalam kawasan hutan yang dikelola perum perhutani divre Jawa Timur. *Jurnal Cakrawala Hukum*, 7(2), 183-194
- Nurjaman ASB, Adiwinata A, Maryudi A. 2021. Semburat Cahaya Istimewa: Inovasi dan Kreasi Pengelolaan Hutan KPH Yogyakarta.
- Nurjaya IN. 2004. Magersari: dinamika komunitas petani-pekerja hutan dalam perspektif antropologi hukum. Diterbitkan atas kerjasama Program Studi Ilmu Hukum Program Pascasarjana, Arena Hukum Majalah Fakultas Hukum, Universitas Brawijaya dengan Penerbit Universitas Negeri Malang (UM Press).
- Nuryaman. 2002. Bangun Hutan Bersama Masyarakat: PHBM Mengubah Masyarakat Jadi Pelaku Utama Pengelolaan Hutan (Managing Forest with Community: PHBM Changes Community as Primary Actor in Forest Management).
- Nyland RD. 1996. *Silviculture: Concepts and Applications*. The McGraw-Hill Companies, Inc. New York.
- Octavia D, Suharti S, Dharmawan IWS, Nugroho HYSH, Supriyanto B, Rohadi D, Ekawati S. 2022. Mainstreaming Smart Agroforestry for Social Forestry Implementation to Support Sustainable Development Goals in Indonesia: A Review. *Sustainability* 14(15), 9313.
- Oikawa Y. 2000. Rich Gardens, Poor Forest? Case Study In Central Java. *A Step toward Forest Conservation Strategy* 1, 166-177.
- Oktalina SN, Hartono S, Suryanto P. 2016. Pemetaan aset penghidupan petani dalam mengelola hutan rakyat di kabupaten Gunungkidul (The farmer livelihood asset mapping on community forest management in Gunungkidul district). *Jurnal Manusia dan Lingkungan* 23(1), 58-65.
- Oktalina SN, Suryanto P, Awang SA, Hartono S. 2015. Strategi Petani Hutan Rakyat dan Kontribusinya Terhadap Penghidupan di Kabupaten Gunungkidul. *Jurnal Kawistara* 5(3).
- Ota M, Masuda M, Shiga K. 2020. Payment for What? The Realities of Forestry Benefit Sharing Under Joint Forest Management in a Major Teak Plantation Region of Java, Indonesia. *Small-Scale Forestry*, 19(4), 439-460.

- Pakpahan A, Irawan B. 1983. Keragaan Tumpangsari Hutan dalam Peremajaan Hutan dan Penghasil Pangan: Analisis Kasus Tumpangsari di KPH Cepu. Pusat Penelitian. Agro Ekonomi. Badan Litbang. Departemen Pertanian.
- Parker C, Nielsen VL. 2017. Compliance: 14 questions. In: Drahos, P. (Ed.), *Regulatory Theory: Foundations and Applications*. ANU Press, Canberra, Australia Available from: <https://press.anu.edu.au/publications/regulatory-theory>.
- Pasaribu AM. 2012. *Perencanaan dan Evaluasi Proyek Agribisnis: (Konsep dan Aplikasi)*. Yogyakarta: Lily Publiser.
- Patel NN, Angiuli E, Gamba P, Gaughan A, Lisini G, Stevens FR, Tatem AJ, Trianni G. 2015. Multitemporal settlement and population mapping from Landsat using Google Earth Engine. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation* 35, 199–208.
- Peluso NL, Poffenberger M. 1989. Social forestry in Java: Reorienting management systems. *Human Organization*, 48(4), 333–344. <https://doi.org/10.17730/humo.48.4.a4r82227p5065638>.
- Peluso NL. 1988. *Rich forests, poor people and development: Forest access control and resistance in Java*. Unpublished Ph.D. dissertation, Department of Rural Sociology, Cornell University.
- Peluso NL. 1991. The history of state forest management in colonial Java. *Forest and Conservation History* 35(2), 65–75.
- Poffenberger, M., & Smith-Hanssen, K. (Eds.). (2004). *Communities transforming forestlands Java, Indonesia*. Asia Forest Network (AFN).
- Poot–Pool WS, van der Wal H, Flores–Guido S, Pat–Fernández JM, Esparza–Olguín L. 2015. Home Garden Agrobiodiversity Differentiates along a Rural–Peri–Urban Gradient in Campeche, México. *Economic Botany* 69(3), 203–17.
- PPID KLHK 2015. Presiden Jokowi Panen Raya Jagung di Tegakan Hutan Jati. http://ppid.menlhk.go.id/berita_foto/browse/264. Diakses pada 16 November 2022
- Pramono AA, Fauzi MA, Widyani N, Heriansyah I, Roshetko JM. 2010. *Pengelolaan Hutan Jati Rakyat: Panduan Lapangan untuk Petani*. Bogor: CIFOR.
- Prasetyo LB, Kartodihardjo H, Adiwibowo S, Okarda B, Setiawan Y. 2009. Spatial model approach on deforestation of Java Island, Indonesia. *JIFS* 6, 37–44.
- Pratama AA. 2019. Lessons learned from social forestry policy in Java Forest: Shaping the way forward for new forest status in ex-Perhutani forest area. *Jurnal Ilmu Kehutanan* 13(2), 127–136.
- Prehaten D, Hardiwinoto S, Naiem M, Supriyo H, Widiyatno W, Rodiana D. 2021. Productivity of arrowroots and taro grown under superior teak clones with several levels of stand density. *Biosaintifika: Journal of Biology & Biology Education* 13(1), 51–57.
- Pretty J. (2002). *Agri-culture: reconnecting people, land and nature*. Earthscan.
- Prihatini J, Iskandar J, Partasasmita R, Nurjaman D. 2018. The Impacts of Traditional Homegarden Conversion into the Commercial One: A Case Study in Sukapura Village of the Upstream Citarum Watershed, West Java, Indonesia. *Biodiversitas* 19(5):1926–40.
- Priyadi H, Takao G, Rahmawati I, Supriyanto B, Nursal WI, Rahman I. 2010. *Five hundred plant species in Gunung Halimun Salak National Park, West Java*.

- Pujiastuti. 2018. 3 Kayu Cepat Panen. Jakarta: PT Trubus Swadaya.
- Pujiriyani D, Suharyono S, Hayat I, Azzahra F. 2016. Sampai Kapan Pemuda Bertahan di Pedesaan? Kepemilikan Lahan dan Pilihan Pemuda Untuk Menjadi Petani. *BHUMI: Jurnal Agraria dan Pertanian* 2, 209.
- Purbawiyatna A, Kartodihardjo H, Alikodra HS, Prasetyo LB. 2012. Analisis Kebijakan Pengelolaan Hutan Rakyat Untuk Mendorong Fungsi Lindung. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan (Journal of Natural Resources and Environmental Management)*, 2(1):1.
- Purnomo H. 2005. Mengukur Aliran Informasi dan Tata Kelola Hutan Yang Baik: Studi Kasus Gerakan Nasional Reboisasi dan Rehabilitasi Lahan (Gerhan) di Indonesia. *Jurnal Manajemen Hutan Tropika* 11(2), 28-41.
- Purwanto RH, Simon H, Ohata S. 2003. Estimation of net primary productivity of young teak plantations under the intensive Tumpangsari system in Madiun, East Java. *Tropics* 13(1), 9-16.
- Puspitojati T, Mile MY, Fauziah E, Darusman D. 2014 Hutan Rakyat Sumbangsih Masyarakat Pedesaan Untuk Hutan Tanaman. PT Kanisius, Yogyakarta
- Race D, Stewart H. 2016. Adding value to the farmers' trees: experiences of community-based commercial forestry in Indonesia. Australian Centre for International Agricultural Research (ACIAR).
- Raharjo SAS, Hastanti BW, Haryanti N. 2020. Dinamika kelembagaan perhutanan sosial di wilayah Perhutani: Studi kasus di KPH Telawa, Jawa Tengah. *POLITIKA* 11(2), 2.
- Rahmawati RB, Widiyatno W, Hardiwinoto S, Budiadi B, Nugroho WD, Wibowo A, Rodiana D. 2022. Effect of spacing on growth, carbon sequestration, and wood quality of 8-year-old clonal teak plantation for sustainable forest teak management in Java Monsoon Forest, Indonesia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 23(8).
- Rakatama A, Pandit R. 2020 Reviewing social forestry schemes in Indonesia: Opportunities and challenges. *For. Policy Econ.* 2020 111, 102052
- Ramadhan R, Amalia RN, Wibowo FAC. 2021. Dinamika Penetapan IPHPS dan KULIN-KK di Wilayah Perhutani (Studi Kasus Terhadap KTH Tambak Baya dan LMDH Buana Mukti di KPH Garut). *Gorontalo Journal of Forestry Research* 4(1), 24-35.
- Reed D. 2002. Resource Extraction Industries in Developing Countries. *Journal of Business Ethics* 39(3), 199-226. <http://www.jstor.org/stable/25074839>
- Reed J, Van Vianen J, Deakin EL, Barlow J, Sunderland T. 2016. Integrated landscape approaches to managing social and environmental issues in the tropics: learning from the past to guide the future. *Global change biology* 22(7), 2540-2554.
- Rioux J. 2012. The Forest Agriculture Interface: a zone for enhanced productivity. *Nature and Faune Vol 26(2)* 63-68.
- Riyanto S, Almadina TW. 2017. Evaluasi Pinjaman Tunda Tebang Dana Bergulir di Kabupaten Pacitan. *Hutan Rakyat Di Simpang Jalan*, 189.
- Rohman R. 2008. Casualty Per Cent dalam Perhitungan Etat Hutan Tanaman Jati Perum Perhutani (Casualty Per Cent on AAC Determination of Teak Forest Plantation in Perum Perhutani). *Jurnal Manajemen Hutan Tropika* 14(2), 55-61.

- Rohman R, Warsito SP, Purwanto RH, Supriyatno N. 2013. Normalitas Tegakan Berbasis Resiko untuk Pengaturan Kelestarian Hasil Hutan Tanaman Jati di Perum Perhutani. *Jurnal Ilmu Kehutanan* 7(2), 81–92.
- Rohman R, Warsito SP, Supriyatno N, Purwanto RH, Atmaji C. 2014. Evaluation of annual allowable cut (AAC) determination of teak forest plantations in Perum Perhutani, Indonesia. *Jurnal Manajemen Hutan Tropika* 20(3), 195–201.
- Roshetko JM, Manurung GE. 2009. Smallholder teak production systems in Gunungkidul, Indonesia. In *Poster presented at the 2nd World Congress of Agroforestry, Nairobi*.
- Roshetko JM, Purnomosidhi P. 2004. Gmelina arborea—a viable species for smallholder tree farming in Indonesia? *New Forests* 28(2), 207–215.
- Roshetko J.M. 2013. *Smallholder tree farming systems for livelihood enhancement and carbon storage*. IGN PhD Thesis. Frederiksberg (Denmark): Department of Geosciences and Natural Resource Management, University of Copenhagen.
- Roshetko JM, Perdana A, Sabastian G, Rohadi D, Pramono AA, Widyani N, Nuryartono N, Manalu P, Fauzi MA, Sumardamto P. 2016. *Smallholder Teak Production in Indonesia*.
- Rosyadi, S and Nuryartono, N. 2003. Does Tumpangsari Program Benefit the Poor?: A Case Study in Rural Banyumas, Central Java, Indonesia. Selected Paper to be Presented at the International Conference on Rural Livelihoods, Forests and Biodiversity 19–23 May in Bonn Germany.
- Ruhimat IS. 2015. Farmers Motivation Level in Application of Agroforestry System. *Forestry Socio and Economic Research Journal*. Vol 12 (2), 1–11.
- Rusli S, Indriana H. 2009. Tekanan Penduduk, Overshoot Ekologi Pulau Jawa, dan Masa Pemulihannya. *Sodality: Jurnal Sosiologi Pedesaan* 3(1).
- Sabarnurdin S. 2011. Agroforestry: Sebuah Arah Riset. Workshop Proceeding: Research Status and National Research Master Plan on Agroforestry. Bogor
- Salim AG, Budiadi B. 2014. Produksi dan Kandungan Hara Serasah pada Hutan Rakyat Nglanggeran, Gunung Kidul, di Yogyakarta. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman* 11(2), 77–88.
- Santoso H, Purwanto E. 2021. Masyarakat, Hutan, dan Negara: Setengah Abad Perhutanan Sosial di Indonesia (1970 – 2020). Bogor: Tropenbos Indonesia, Yogyakarta: Interlude.
- Santoso H, Wibisono I, Nugroho D. 2022. Menuju Pasar Kayu Legal dan Berkelanjutan: Peran Javlec-IBI dalam Menopang Pasar Kayu HKM di Gunungkidul. Yogyakarta Javlec.
- Sanudin, Awang SA. 2019. Evaluasi Kehutanan Sosial: Tantangan Generasi 3, Jakarta: Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, Direktorat Jenderal Konservasi Sumber Daya Alam dan Ekosistem.
- Sanudin, Fauziah E. 2015. Karakteristik Hutan Rakyat Berdasarkan Orientasi Pengelolaannya: Studi Kasus di Desa Sukamaju, Ciamis dan Desa Kiarajungkung, Tasikmalaya, Jawa Barat. *Pros. Sem. Nas. Masy. Biodiv Indon* 1(4):696–701.
- Sardjono MA, Djogo T, Arifin HS, Wijayanto N. 2003. Klasifikasi dan pola kombinasi komponen agroforestri. *Bahan Ajar Agroforestry* 2, 25.
- Scherr SJ. 2004. Building opportunities for small-farm agroforestry to supply domestic wood markets in developing countries. *Agroforestry Systems* 61(1), 357–370.

- Sebastian G, Yumn A, Roshetko JM, Manalu P, Martini E, Perdana A. 2019. Adoption of Silvicultural Practices In Smallholder Timber And NTFPs Production Systems In Indonesia. *Agroforestry System Vol 93*, 607-620. DOI: 10.1007/s10457-017-0155-9
- Sebastian GE. 2012. Enhancing the Sustainability of Smallholder Timber Production Systems in the Gunungkidul Region, Indonesia.
- Sihombing MAL, Rohie AMC, Februyani N, Swandayani RE. 2015. Ornamental Plants of Home Garden along the Corridor of Kependukuh Village, Banyuwangi, East Java-Indonesia as a Basis for Ecotourism Planning. *Journal of Indonesian Tourism and Development Studies* 3(1), 19.
- Simon H, Wiersum KF. 1992. Taungya cultivation in Java, Indonesia: agrisilvicultural and socioeconomic aspects. In: Jordan CF, Gajasesi J and Watanabe H (eds.) Taungya: Forest Plantation with Agriculture in Southeast Asia (Sustainable Rural Development). CABI Publishing, CAB International. pp 5-7
- Simon H. 1983. Analisis Interrelationship antara pembangunan kehutanan dengan pembangunan masyarakat desa. Tesis. Fakultas Kehutanan. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Simon H. 1993. Hutan Jati dan Kemakmuran, Problematika dan Strategi Pemecahannya. Yogyakarta: Penerbit Aditya Media.
- Simon H. 2001. Pengelolaan Hutan Bersama Rakyat (Cooperative Forest Management), Teori dan Aplikasi pada Hutan Jati di Jawa. Yogyakarta: BIGRAF Publishing.
- Simon H. 2010. Dinamika Hutan Rakyat di Indonesia. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Sinabutar JJ, Sasmito B, Sukmono A. 2020. Studi cloud masking menggunakan band quality assessment, function of mask dan multi-temporal cloud masking pada citra landsat 8. *Jurnal Geodesi Undip* 9(3), 51-60.
- Siswoyo B. 2007. Hutan rakyat dan serbuan pasar: Studi refleksi pengusaha hutan rakyat lestari secara kolaboratif di Pacitan, Jawa Timur. *Jurnal Ilmu Sosial dan Ilmu Politik* 11(2), 209-226.
- Smith DM, Larson BC, Kelty MJ, Ashton PMS. 1986. The practice of silviculture. John Wiley & Sons. Inc. New York, USA.
- Soedomo S. 2014. Development of Private Forests on Java Island: What Can We Learn? *Journal of Rural Indonesia [JORI]* 2(1).
- Soekotjo. 2004. Silvikultur Hutan Tanaman: Prinsip-prinsip Dasar. Buku Pembangunan Hutan tanaman Acacia mangium. PT. Musi Hutan Persada. Palembang.
- Soekotjo. 2009. Teknik Silvikultur Intensif (SILIN). Yogyakarta: Gadjah Mada University Press. pp. 157-170
- Soemarwoto O. 1987. Homegardens: A Traditional Agroforestry System with a Promising Future. Pp. 157-70 in: *Agroforestry: a Decade Development*, edited by H. A. Stepler and P. K. R. Nair. International Council for Research in Agroforestry pp. 157-170 <https://doi.org/10.1017/s0014479700016252>.
- Soemarwoto O, Conway GR. 1992. The Javanese Homegarden. *Journal for Farming Systems Research-Extension* 2(3),95-118.
- Soepardi R. 1974. Hutan dan Kehutanan Dalam Tiga Jaman Vol.1, Jakarta: Perum Perhutani.

- Soeprapto T. 2019. Pemberdayaan Masyarakat Informasi: Konsep dan Aplikasi. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Sofyan A, Na'iem M, Indrioko S. 2011. Perolehan Genetik Pada Uji Klon Jati (*Tectona Grandis* Lf) Umur 3 Tahun di KHDTK Kemampo, Sumatera Selatan. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman* 8(3), 179-86.
- Soraya E. 2017. Model Manajemen Modern Hutan Rakyat: Perlukah? *Hutan Rakyat Di Simpang Jalan*, 109.
- Streck C. (2020). Who owns redd+? carbon markets, carbon rights and entitlements to redd+ finance. *Forests* 11(9), 959. <http://dx.doi.org/10.3390/f11090959>
- Sudomo MFA, Hardiwinoto S, Indrioko S, Budiadi B, Prehaten D, Wibowo A. 2021. Respon Pertumbuhan Tanaman Jati Plus Perhutani Umur 11 Tahun Terhadap Intensitas Penjarangan dan Tumpang Sari (Studi Kasus Di BKPH Begal KPH Ngawi, Perhutani Jawa Timur). *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan* 15(1), 13-23.
- Sumitro A. 1990. The Status of Professional Agroforestry Education and Training in Indonesia. *Agroforestry System Vol 12: 103-106*.
- Suprpto E. 2010. Hutan Rakyat: Aspek produksi, ekologi dan kelembagaan. Lembaga ARuPA, Yogyakarta.
- Suryanto P, Budiadi, Sabarnurdin MS. 2017. Silvikultur Agroforestri dan Masa Depan Hutan Rakyat. *In: Hutan Rakyat di Simpang Jalan*. Gajah Mada University Press.
- Susetyo PD. 2021. Tekanan pada Hutan Jawa. <https://www.forestdigest.com/detail/1492/luas-hutan-jawa>. Diakses pada 22 Desember 2022.
- Susilawati D, Kanowski P, Setyowati AB, Resosudarmo IAP, Race D. 2019. Compliance of smallholder timber value chains in East Java with Indonesia's timber legality verification system. *Forest Policy and Economics* 102, 41-50.
- Susilowati SH. 2016. Fenomena Penuaan Petani dan Berkurangnya Tenaga Kerja Muda serta Implikasinya Bagi Kebijakan Pembangunan Pertanian. *Forum Penelitian Agro Ekonomi Vol. 34 No. 1*, 35-55
- Susilowati SH, Maulana M. 2012. Luas lahan usaha tani dan kesejahteraan petani: eksistensi petani gurem dan urgensi kebijakan reforma agraria. *Analisis Kebijakan Pertanian* 10(1), 17-30.
- Swift MJ, Izac AM, van Noordwijk M. 2004. Biodiversity and ecosystem services in agricultural landscapes—are we asking the right questions?. *Agriculture, ecosystems & environment* 104(1), 113-134.
- Sylviani S. 1996. Aspek Sosial Ekonomi Petani Hutan Rakyat. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan* 14(9), 329-36.
- Utari AD. 2012. Penerapan strategi hutan rakyat: opsi penyelamatan kehancuran hutan negara. Cakrawala.
- Utomo EWB, Widiatmaka W, Rusdiana O. 2021. Potensi lahan tersedia untuk pengembangan hutan rakyat di Kabupaten Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan (Journal of Natural Resources and Environmental Management)* 11(1).

- Utomo S. 2012. Kajian Biofisik Agroforestri Kapulaga (*Amomum cardomomum* Willd.) di Hutan Rakyat Pegunungan Menoreh Kabupaten Kulon Progo, di Yogyakarta (Mater Thesis, Universitas Gadjah Mada).
- van Noordwijk M, Rahayu S, Gebrekirstos A, Kindt R, Tata H, Muchugi A, Ordonez JC, Xu J. 2019. *Tree diversity as basis of agroforestry*. In: van Noordwijk M (ed.). *Sustainable Development through Trees on Farms*. Pp: 17–44.
- van Noordwijk M, Suyanto S, Budidarsono S, Sakuntaladewi N, Roshetko JM, Tata HL, Galudra G, Fay C. 2007. *Is Hutan Tanaman Rakyat a new paradigm in community based tree planting in Indonesia?* <http://www.worldagroforestrycentre.org/sea>
- van Noordwijk M. 2019. *Sustainable Development Through Trees on Farm: Agroforestry in its Fifth Decade*. World Agroforestry (ICRAF): Bogor.
- van Noordwijk M, Dewi S, Minang PA. 2016. Minimizing the footprint of our food by reducing emissions from all land uses. *ASB Policy Brief*, 53.
- van Noordwijk. 2019. Integrated natural resource management as pathway to poverty reduction: Innovating practices, institutions and policies. *Agricultural Systems* 172, 60–71.
- van Noordwijk M, Minang PA, Freeman OE, Mbow C, de Leeuw J. 2015. The future of landscape approaches: interacting theories of place and change. *Climate-smart landscapes: multifunctionality in practice* 37–49.
- van Noordwijk M. 2008. Agroforestri sebagai Solusi Mitigasi dan Adaptasi Pemanasan Global: Pengelolaan Sumberdaya Alam yang Berkelanjutan dan Fleksibel terhadap berbagai Perubahan. In: Bunga Rampai INAFE: Pendidikan Agroforestri Sebagai Strategi Menghadapi Perubahan Iklim Global. UNS: Surakarta.
- Wachyuni. 2016. Kontribusi PHBM terhadap Perubahan Luas Hutan dan Pendapatan Rumah Tangga di KPH Ngawi, Jawa Timur. Institut Pertanian Bogor.
- Waldron A, Garrity D, Malhi Y, Girardin C, Miller DC, Seddon N. 2017. Agroforestry Can Enhance Food Security While Meeting Other Sustainable Development Goals. *Tropical Conservation Science* Vol 10, 1–6.
- Wangpakapattanawong P, Tiansawat P, Sharp A. 2016. Forest restoration at the landscape level in Thailand. *Forest landscape restoration for Asia-Pacific forests*, 149.
- White B. 2012. Agriculture and the generation problem: rural youth, employment and the future of Farming. *IDS Bulletin* Vol. 43, No. 6. pp:9–19
- Whitten AJ, Whitten T, Soeriaatmadja RS, Soeriaatmadja RE, Afiff SA. 1996. *Ecology of Java & Bali* (Vol. 2). Oxford University Press.
- Wibawa A. 2014. Pemberdayaan Masyarakat Dalam Rehabilitasi Hutan dan Lahan Melalui Program Kebun Bibit Rakyat di Desa Sumberrejo Kecamatan Tempel Kabupaten Sleman. *Jurnal Pembangunan Wilayah dan Kota* 10(2), 187–96.
- Widiyatno W, Soekotjo S, Naiem M, Hardiwinoto S, Purnomo S. 2011. Pertumbuhan Meranti (*Shorea* Spp.) Pada Sistem Tebang Pilih Tanam Jalur Dengan Teknik Silvikultur Intensif (TPTJ-SILIN)* *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam* 8(4), 373–83.

- Widodo Y. 2012. Food from the forest of Java: tropical agroforestry experiences in feeding dwellers and keeping the environment greener. *Sustainability Today*. Wessex Institute of Technology (WIT) Press, Southampton, Boston. Printed in UK, 281-393.
- Wiersum KF. 1996. Domestication of valuable tree species in agroforestry systems: evolutionary stages from gathering to breeding. *Domestication and commercialization of non-timber forest products* 147
- Wiersum KF. 2006. Diversity and Change in Homegarden Cultivation in Indonesia. In: B. M. Kumar and P. K. R. Nair (eds.). *Tropical Homegardens: A Time-Tested Example of Sustainable Agroforestry*, Springer Netherlands. Pp. 13-24
- Wiyono W, Oktalina SN, Hidayat R. 2018. Analisis Rantai Pemasaran Kayu Sertifikasi FSC Di Kabupaten Kulon Progo. *Jurnal Nasional Teknologi Terapan (JNTT)* 2(1), 71-80.
- Wiyono 2012. Optimalisasi Pengelolaan Management Regime III untuk Meningkatkan Hasil Kayu, Pangan, Herbal dan Energi Terbarukan. In: Widiyatno, Prasetyo E, Widyaningsih TS, Kuswanto, DP (eds.). Prosiding Seminar Nasional Agroforestry III, dengan tema Pembaharuan Agroforestri Indonesia: Benteng Terakhir Kelestarian, Ketahanan Pangan, Kesehatan dan Kemakmuran. Yogyakarta, 29 Mei 2012. Diterbitkan Kerjasama Balai Penelitian Teknologi Agroforestry Kementerian Kehutanan, Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada dan Indonesia Networks for Agroforestry Education. ISBN 978-979-16340-3-8. Hal. 542-546.
- Wiyono, Lestari P, Hidayat R, Oktalina SN, Utomo S, Prasetyo E, Ngadianto A, Nugroho P. 2018. Penerapan Teknik Silvikultur Intensif Pada Pengelolaan Hutan Rakyat di Kabupaten Gunungkidul. *Jurnal Pengabdian dan Pengembangan Masyarakat*, 1(1): 57 – 69. <https://jurnal.ugm.ac.id/jp2m/article/view/41619>.
- Wiyono, Oktalina SN, Hidayat R. 2018. Analisis Rantai Pemasaran Kayu Sertifikasi FSC di Kabupaten Kulon Progo. *Jurnal Nasional Teknologi Terapan* 2 (1): 71-80, ISSN 2615-5877 (online) dan ISSN 2613-9235 (print). <https://jurnal.ugm.ac.id/jntt/article/view/39167>
- Wiyono 2012. Optimalisasi Pengelolaan Management Regime III untuk Meningkatkan Hasil Kayu, Pangan, Herbal dan Energi Terbarukan. Seminar Nasional Agroforestri III
- Yamamoto Y, Kubota N, Ogo T. 1991. Changes in the Structure of Homegardens under Different Climatic Conditions in Java Island. *Japanese Journal of Tropical Agriculture* 35(2), 104-117.
- Yuwono T. 2008. Strategi pengelolaan hutan di era otonomi daerah: Evaluasi Implementasi PHBM di Kabupaten Ngawi tahun 2003-2007. Universitas Gadjah Mada.
- Yuwono T, . 2008. Cooperative Forest Management, Potret Pengelolaan Hutan Kabupaten Ngawi di Era Otonomi Daerah. Data Media Yogyakarta, ISBN: 978-979-17606-2-1

BIODATA PENULIS



Budiadi

Budiadi adalah dosen dan peneliti di Fakultas Kehutanan UGM, Yogyakarta dalam bidang kepakaran silvikultur dan agroforestri. Beberapa publikasi jurnal ilmiah bereputasi dan buku telah dihasilkan selama menjalankan tugas sejak tahun 1996 sampai sekarang. Bidang silvikultur yang ditekuni khususnya terkait dengan penerapan teknik silvikultur pada hutan tanaman, sedangkan pada bidang agroforestri terkait dengan peningkatan produktivitas ekosistem melalui pener-

apan agroforestri intensif. Pada sepuluh tahun terakhir Budiadi banyak menghasilkan karya publikasi dan paten sederhana terkait silvikultur mangrove. Selain mengajar dan meneliti, Budiadi juga pernah menjabat sebagai Dekan Fakultas Kehutanan UGM (2016-2021), dan sejak tahun 2018 menjadi Ketua *Indonesia Network for Agroforestry Education* (INAFE).

Institusi: Fakultas Kehutanan, Universitas Gadjah Mada

Kontak email: budiadi@ugm.ac.id



Wiyono

Wiyono adalah dosen di Program Studi Pengelolaan Hutan Sekolah Vokasi Universitas Gadjah Mada. Beberapa matakuliah yang diampu antara lain manajemen hutan, perencanaan hutan, pemberdayaan masyarakat desa hutan, penyuluhan kehutanan, dan sertifikasi hutan. Selain mengajar, Wiyono juga aktif melakukan penelitian di bidang manajemen hutan, perhutanan sosial, dan sertifikasi hutan. Beberapa hasil penelitian telah dipublikasikan dalam bentuk buku, jurnal nasi-

onal dan internasional. Buku dan *book chapter* hasil kolaborasi dengan beberapa akademisi dari dalam dan luar negeri yang pernah diterbitkan antara lain: (a) *Cooperative Forest Management*, Protret Pengelolaan Hutan Kabupaten Ngawi di Era Otonomi Daerah (2008); (b) *Collaborative Governance of Forests, Towards Sustainable Forest Resource Utilization* (2015); (c) *Participatory Forest Management in New Age: Integration of Climate Change Policy and Rural Development Policy* (2020); (d) *Penyuluhan dan Komunikasi Pembangunan: Perspektif Teori dan Praktis* (2021). Pada tahun 2013 - 2019 Wiyono dipercaya menjabat sebagai Ketua Program Studi Pengelolaan Hutan Sekolah Vokasi Universitas Gadjah Mada. Saat ini yang bersangkutan sedang menempuh studi S3 di Program Studi Penyuluhan dan Komunikasi Pembangunan Universitas Gadjah Mada.

Institusi: Sekolah Vokasi, Universitas Gadjah Mada

Kontak email: wiyono.putro@ugm.ac.id



Lina Dwi Lestari

Lina adalah alumni S1 Fakultas Kehutanan UGM, dengan pengalaman riset dan aktivitas akademik lainnya di Lab. Silvikultur dan Agroforestri, Departemen Silvikultur, kemudian melanjutkan pendidikan program magister di Graduate School of Bioagricultural Sciences, Nagoya University.

Kontak email: lina.dwi.lestari@mail.ugm.ac.id



Moch Sofiyulloh

Moch Sofiyulloh adalah alumni S1 Fakultas Kehutanan UGM, dengan pengalaman riset dan aktivitas akademik lainnya di Lab. Perencanaan dan Kebijakan Kehutanan, Departemen Manajemen Hutan, kemudian melanjutkan pendidikan program magister di Ilmu Kehutanan Universitas Gadjah Mada.

Kontak email: mochsofiyulloh@mail.ugm.ac.id



Suyanto

Suyanto adalah peneliti senior di ICRAF-Indonesia, berpengalaman lebih dari 25 tahun di bidang ekonomi sumberdaya alam dan agroforestry. Suyanto mendapat gelar sarjana dari Institut Pertanian Bogor (IPB), MSc dari Iowa State University dan Ph.D dari Tokyo Metropolitan University. Dalam sepuluh tahun terakhir ini aktif terlibat dalam penelitian dibidang perubahan iklim, perbaikan bentang lahan, membangun model bisnis terpadu untuk peningkatan pendapatan petani

yang ramah lingkungan, kebakaran hutan dan lahan, pembayaran jasa lingkungan, kemiskinan dan kepemilikan lahan. Sejak tahun 2000 sampai saat ini, Suyanto sudah menghasilkan banyak artikel yang diterbitkan di jurnal internasional.

Kontak email: S.Suyanto@cifor-icraf.org

SERI KATALOG AGROFORESTRI NUSANTARA
(AFN), VOLUME 2

TUMPANGSARI DAN HUTAN RAKYAT

***Dinamika Budaya Kayu dan
Pangan Petani Jawa***

World Agroforestry (ICRAF)

Indonesia Program

Jl. CIFOR, Situ Gede, Sindang Barang,
Bogor 16115 [PO Box 161 Bogor 16001] Indonesia;
Tel: +(62) 251 8625 415; Fax: +(62) 251 8625416;
Email: icraf-indonesia@cifor-icraf.org
www.worldagroforestry.org/country/Indonesia
www.worldagroforestry.org/agroforestry-world

