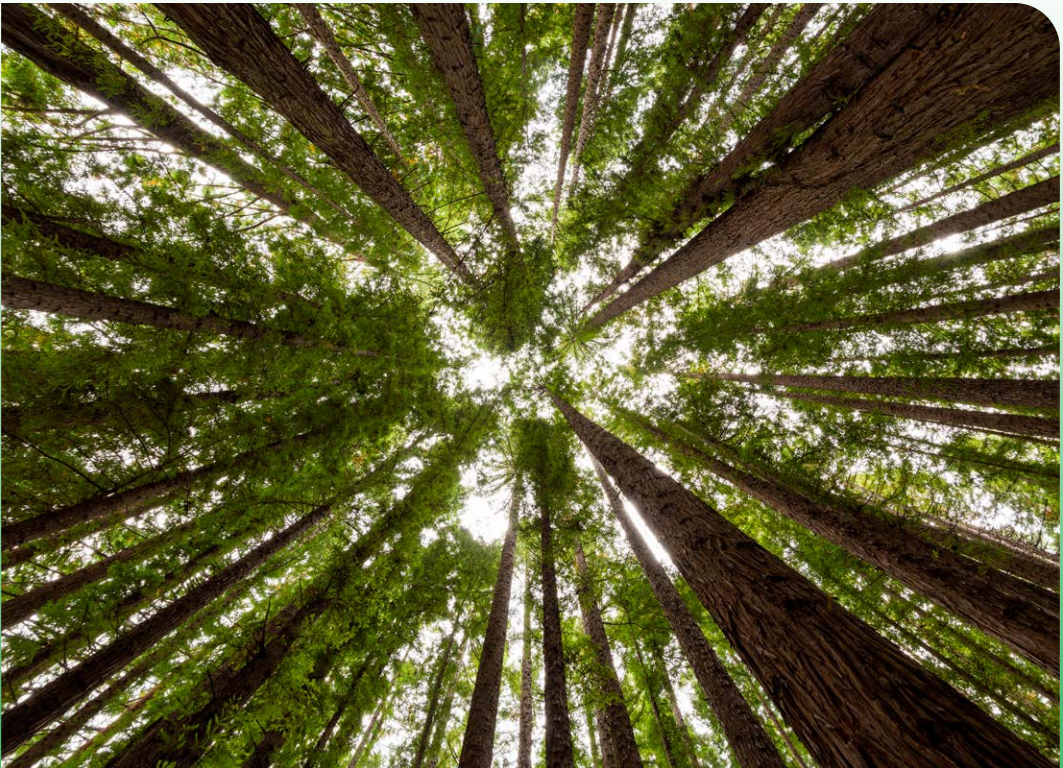


Seri Katalog Agroforestri Nusantara (AFN), Volume 1

AGROFORESTRI DAMAR MATA KUCING DI LAMPUNG DAN AGROFORESTRI KEMENYAN DI SUMATERA UTARA

*Kearifan Lokal yang Mendukung Keberlanjutan
Penghidupan Masyarakat dan Lingkungan*

Christine Wulandari, Rahmawaty, Eka Tarwaca Susila Putra, Isnurdiansyah, Subekti Rahayu



World Agroforestry (ICRAF)



VOLUME
1
AGROFORESTRI NUSANTARA

Seri Katalog Agroforestri Nusantara (AFN)

Volume 1

***Agroforestri Damar Mata Kucing di Lampung dan
Agroforestri Kemenyan di Sumatera Utara***

***Kearifan Lokal yang Mendukung Keberlanjutan Penghidupan
Masyarakat dan Lingkungan***

Penulis:

Christine Wulandari

Rahmawaty

Eka Tarwaca Susila Putra

Isnurdiansyah

Subekti Rahayu

Editor:

Budiadi

Gerhard Elli Sebastian Manurung

World Agroforestry (ICRAF)

Agroforestri Damar Mata Kucing di Lampung dan Agroforestri Kemenyan di Sumatera Utara

Kearifan Lokal yang Mendukung Keberlanjutan Penghidupan Masyarakat dan Lingkungan

Sitasi

Wulandari C, Rahmawaty, Putra ETS, Isnurdiansyah, Rahayu S. 2023. Agroforestri Damar Mata Kucing di Lampung dan Agroforestri Kemenyan di Sumatra Utara: Kearifan lokal yang Mendukung Keberlanjutan Penghidupan Masyarakat dan Lingkungan. Seri Katalog Agroforestri Nusantara Volume 1. In. Budiadi, Manurung GES, eds. Bogor, Indonesia: World Agroforestry (ICRAF)

ISBN 978-602-5894-14-5

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: Muhammad Shivaki

2023

KATA PENGANTAR

Praktik agroforestri telah dilakukan masyarakat sekitar hutan baik secara tidak langsung maupun langsung. Artinya, agroforestri dapat dikatakan sebagai salah satu pemanfaatan lahan secara optimal baik berupa ladang, pekarangan, dan hutan ataupun lahan lainnya. Pemanfaatan lahan dilakukan dengan mengimplementasikan kombinasi tanaman pepohonan seperti buah, kayu, maupun tanaman perkebunan dengan tanaman obat, lebah, pangan, peternakan, dan juga perikanan. Pengaturan kombinasi komoditas-komoditas tersebut bisa dilakukan secara bergantian atau simultan/bersamaan. Hingga sekarang praktik agroforestri masih ditemukan di lapangan termasuk praktik-praktik agroforestri yang digolongkan sebagai agroforestri tradisional, misal agroforestri damar mata kucing di Lampung dan kemenyan di Sumatera Utara (Sumut).

Buku yang berjudul “Agroforestri Damar Mata Kucing di Lampung dan Agroforestri Kemenyan di Sumatera Utara: Kearifan Lokal yang Mendukung Keberlanjutan Penghidupan Masyarakat dan Lingkungan” terdiri atas 7 (tujuh) bab. Secara rinci, Bab 1 menguraikan tentang konsep agroforestri dan sistem agroforestri damar dan agroforestri kemenyan, Bab 2 menjabarkan tentang sejarah dan perkembangan praktik kedua agroforestri tersebut di lapangan. Selanjutnya, Bab 3 membahas berbagai hal mengenai kekhasan dari agroforestri damar dan agroforestri kemenyan berdasarkan aspek ekologi dan ekonomi, termasuk profitabilitas dan rantai pasarnya, khusus untuk aspek sosial budaya diuraikan juga tentang perkembangan kebijakannya. Bab 4 menguraikan tentang kondisi terkini kedua agroforestri ini baik tentang luas area dan sebarannya, juga permasalahan dalam hal budidaya, teknologi, sosial ekonomi, dan kebijakan. Berikutnya, Bab 5 berisikan tentang tantangan dan peluang pengembangannya, lalu diikuti dengan Bab 6 yang menjabarkan tentang strategi perbaikan pengelolaan pada aspek budidaya, pemasaran dan tata kelolanya menuju lestari, dan akhirnya pada Bab 7 ditutup dengan kesimpulan dan rekomendasi.

Buku ini merupakan volume ke-1 dari Seri Katalog Agroforestri Nusantara (AFN) yang disusun oleh *Indonesia Network for Agroforestry Education (INAFE)* bekerjasama dengan ICRAF Indonesia, melalui skema Kedaireka *Matching Fund (MF)* “Penguatan Peran Perguruan Tinggi dalam Pelestarian dan Pengembangan Sistem Agroforestri Nusantara” dengan dana dari Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (Kemendikbud Ristek) Tahun 2022. Buku volume ke-1 ini penulisnya berasal dari Universitas Lampung (Unila), Universitas Sumatera Utara (USU), Universitas Gadjah Mada (UGM) dan World Agroforestry (ICRAF). Adapun susunan penulis buku volume ke-1 sebagai berikut: Christine Wulandari, Rahmawaty, Eka Tarwaca Susila Putera,

Subekti Rahayu, dan Isnurdiansyah. Buku ini dapat diselesaikan dengan baik berkat bantuan banyak pihak. Penulis ucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang sudah membantu penyusunan buku ini.

“Tiada gading yang tak retak” demikian pula dengan buku ini. Para penulis buku ini mengharapkan adanya masukan-masukan positif yang membangun dan diharapkan bisa meningkatkan kualitas penulisan buku-buku agroforestri berikutnya. Selain itu, para penulis juga berharap buku ini akan bermanfaat bagi para pihak yang memerlukan.

Bandar Lampung, Juli 2023

Tim Penulis

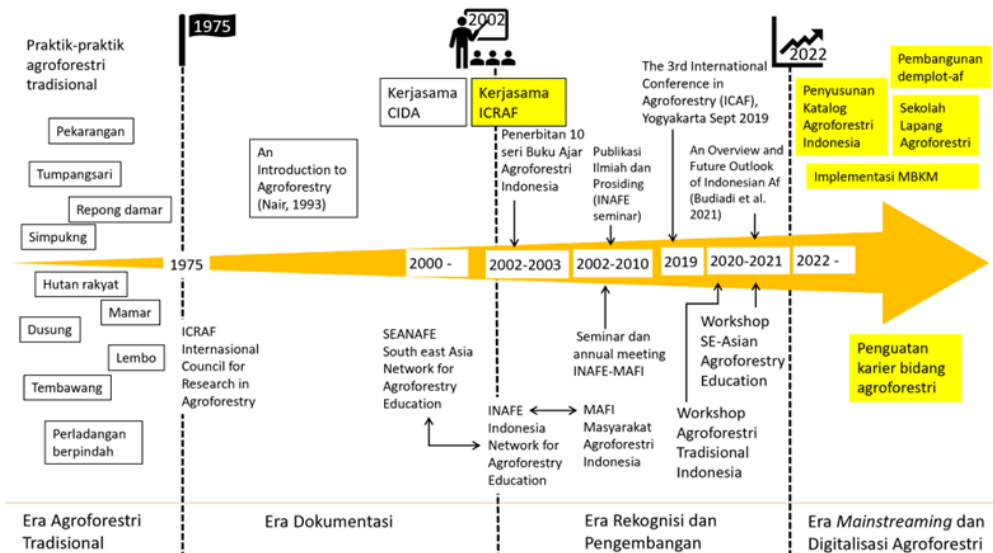
SAMBUTAN

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 1 dari Seri Agroforestri Nusantara yang berjudul: "Agroforestri Damar Mata Kucing di Lampung dan Agroforestri Kemenyan di Sumatera Utara: Kearifan Lokal yang Mendukung Keberlanjutan Penghidupan Masyarakat dan Lingkungan", penulis telah memaparkan secara komprehensif konsep agroforestri dan sistem agroforestri damar dan agroforestri kemenyan beserta sejarah dan pengembangannya. Aspek ekologi dan

ekonomi, termasuk profitabilitas dan rantai pasarnya, serta aspek sosial budaya juga diuraikan dengan baik. Permasalahan, tantangan dan peluang pengembangannya, beserta strategi menuju pengelolaan lestari telah dikupas. Saya merekomendasikan pembuat kebijakan maupun pemerhati dan praktisi agroforestri, kehutanan dan pertanian, mahasiswa dan peneliti untuk mengambil manfaat dari membaca buku ini untuk menambah pengetahuan, mengadopsi praktik, mengambil keputusan dan 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.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ucapkan terima kasih kepada banyak pihak yang sudah membantu penyusunan buku ini baik para mahasiswa, alumni, kelompok tani hutan (KTH) yang di Lampung, KTH Aek Rau Lestari dan Kemenyan (Sumut), pemerintah desa, Kesatuan Pengelola Hutan (KPH) Pesisir Barat (Lampung), KPH Wilayah XI Pandan dan KPH Wilayah XIII Doloksanggul (Sumatera Utara). Para alumni dan mahasiswa yang mendukung penulisan buku ini berasal dari Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung (Unila), dan mahasiswa Fakultas Kehutanan, Universitas Sumatera Utara (USU). Adapun alumni Unila yang turut membantu penulisan buku adalah Destia Novasari dan Dewi Rafika Sari. Nama-nama mahasiswa Unila yang membantu adalah Vinanda Arum Tri Kurniawan, Aryanti Rizki Adinda, Lutfi Nur Latifah, Nur Ahmad Fadli, dan Zeda Erdian. Berikutnya nama-nama mahasiswa USU juga turut membantu sebagai berikut: Gopin Sahputra Pasaribu, Ibrahim Amin, Irma Amelia, Wahyu Febriandi Yosephine, Devi Mariyana Br Sitohang, Sari Mutiara Simanullang, Tirtayasa Br Karo, dan Angelina Dame Ria Munte. Peneliti ekonomi dan rantai nilai komoditas pertanian atas fasilitasi dan analisis data, antara lain: Dewi Kiswani Bodro, Thifali Adzani, dan Caecilia Yulita Novia.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	III
SAMBUTAN.....	V
UCAPAN TERIMA KASIH	IX
DAFTAR GAMBAR	XIV
DAFTAR TABEL	XVI
DAFTAR LAMPIRAN.....	XVII
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Konsep agroforestri	1
1.1.1 lingkungan hutan sebagai dasar dari konsep agroforestri	1
1.1.2 Agroforestri sebagai konsep pengelolaan lahan	4
1.2 Repong damar dan kebun kemenyan sebagai sistem agroforestri penting di Indonesia	7
BAB 2. SEJARAH AGROFORESTRI DAMAR DAN AGROFORESTRI KEMENYAN	13
2.1 Perubahan tutupan hutan dan penyebabnya	13
2.2 Damar dan kemenyan sebagai hasil hutan bukan kayu utama	15
2.3 Sejarah repong damar	20
2.3.1 Tahapan pembentukan repong damar.....	20
2.3.2 Penyediaan bibit damar	22
2.3.3 Perjalanan repong damar di Krui	24
2.4 Sejarah kebun kemenyan	28
BAB 3. KEKHASAN AGROFORESTRI DAMAR DAN AGROFORESTRI KEMENYAN	33
3.1 Aspek ekologi	33
3.1.1 Struktur tegakan	33
3.1.2 Fungsi ekologi repong damar dan kebun kemenyan	40
3.1.3 Keanekaragaman flora dan fauna.....	58
3.2 Aspek ekonomi	59
3.2.1 Aspek ekonomi repong damar	59
3.2.2 Aspek ekonomi kebun kemenyan	62
3.2.3 Profitabilitas agroforestri damar dan agroforestri kemenyan	63
3.2.4 Rantai pasar damar dan kemenyan	81

3.3 Aspek sosial-budaya	103
3.3.1 Aspek sosial-budaya repong damar	103
3.3.2 Aspek sosial-budaya kebun kemenyan.....	106
3.4 Aspek kebijakan pemerintah	107
3.4.1 Kebijakan damar.....	107
3.4.2 Kebijakan kemenyan.....	107
BAB 4. KONDISI TERKINI AGROFORESTRI DAMAR DAN AGROFORESTRI KEMENYAN.....	109
4.1 Luas area dan sebaran	109
4.1.1 Luas dan sebaran repong damar	109
4.1.2 Luas dan sebaran kebun kemenyan	110
4.2 Permasalahan dalam agroforestri damar dan agroforestri kemenyan ...	112
4.2.1 Budidaya dan teknologi	112
4.2.2 Sosial dan ekonomi.....	113
4.2.3 Kebijakan	115
BAB 5. TANTANGAN DAN PELUANG PENGEMBANGAN REPONG DAMAR DAN KEBUN KEMENYAN	121
5.1 Tantangan pengembangan repong damar dan kebun kemenyan	121
5.1.1 Tantangan pengembangan repong damar.....	121
5.1.2 Tantangan pengembangan kebun kemenyan	127
5.2 Peluang pengembangan repong damar dan kebun kemenyan	128
5.2.1 Peluang pengembangan repong damar.....	128
5.2.2 Peluang pengembangan kebun kemenyan	128
BAB 6. STRATEGI PERBAIKAN PENGELOLAAN MENUJU AGROFORESTRI LESTARI	135
6.1 Membangun model bisnis agroforestri damar dan kemenyan	135
6.1.1 Model bisnis canvas repong damar dan kebun kemenyan	135
6.1.2 Model bisnis repong damar dan kebun kemenyan.....	138
6.2 Strategi perbaikan budidaya	141
6.2.1 Perbaikan budidaya repong damar.....	144
6.2.2 Perbaikan budidaya kebun kemenyan	148
6.3 Strategi perbaikan pemasaran komoditi	157

6.4 Strategi perbaikan tata kelola dan kebijakan	158
6.4.1 Tata kelola repong damar di Krui.....	158
6.4.2 Tata kelola kebun kemenyan	165
BAB 7. KESIMPULAN DAN REKOMENDASI	167
BAHAN BACAAN.....	171
BIODATA PENULIS	179

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Repong damar di Krui, Pesisir Barat, Lampung	7
Gambar 2.	Kebun kemenyan di Desa Silaen, Kabupaten Toba	9
Gambar 3.	Tegakan kemenyan dan pepohonan lainnya dalam kebun kemenyan di Kabupaten Humbang Hasundutan	11
Gambar 4.	Repong damar di Pahmungan, Krui, Lampung Barat yang ditumbuhi berbagai jenis pohon dan tumbuhan bawah yang membentuk tajuk berlapis seperti hutan alam....	34
Gambar 5.	Damar mata kucing yang dipanen dari pohon damar (<i>Shorea javanica</i>) di Krui, Pesisir Barat.....	61
Gambar 6.	Pemanenan getah damar yang dilakukan dengan melukai batang pohon oleh petani damarPesisir Barat.....	61
Gambar 7.	Getah kemenyan keluar dari lubang sadap	62
Gambar 8.	Kegiatan pemeliharaan agroforestri tradisional repong damar	69
Gambar 9.	Alokasi biaya dalam usahatani repong damar per hektare lahan selama satu siklus atau 30 tahun.....	70
Gambar 10.	Alokasi biaya penggunaan tenaga kerja pada repong damar.....	71
Gambar 11.	Hasil panen petai (a) dan getah damar, durian, duku (b)	72
Gambar 12.	Proporsi pendapatan kotor dari setiap komoditas pada repong damar selama 30 tahun	72
Gambar 13.	Pendapatan kotor repong damar pada tiap-tiap fase.....	73
Gambar 14.	Tegakan kemenyan di Desa Silaen Kabupaten Toba	75
Gambar 15.	Total biaya dalam agroforestri kemenyan di KTH Bulu Laga	77
Gambar 16.	Biaya tenaga kerja pada agroforestri kemenyan di KTH Bulu Laga.....	78
Gambar 17.	Hasil panen komoditas agroforestri kemenyan per tahun di KTH Bulu Laga	79
Gambar 18.	Proporsi pendapatan kotor dari setiap komoditas pada agroforestri kemenyan di KTH Bulu Laga selama 25 tahun.....	80
Gambar 19.	Pendapatan kotor sistem usahatani agroforestri di KTH Bulu Laga	80
Gambar 20.	Sistem pemasaran berdasarkan konsep M4P	82
Gambar 21.	Diagram peta pasar komoditas getah damar	83
Gambar 22.	Pohon damar usia produktif	85
Gambar 23.	Gudang pengepul damar tingkat desa	86
Gambar 24.	Kualitas getah damar berdasarkan kualitas; (a) ABX–sangat baik, (b) CDX–baik, (c) AC–cukup baik, (d) DBU–kurang baik.....	87

Gambar 25. Analisis SWOT komoditas damar.....	91
Gambar 26. Diagram peta pasar komoditas petai.....	94
Gambar 27. Diagram peta pasar komoditas durian	94
Gambar 28. Diagram peta pasar komoditas duku	95
Gambar 29. Prioritas pemanfaatan komoditas pendamping Petai, Durian, dan Duku	95
Gambar 30. Analisis SWOT komoditas petai, durian, dan duku di Desa Pajar Bulan dan Desa Pahlungan.	98
Gambar 31. Kebun kemenyan di Tapanuli Utara.....	106
Gambar 32. Sebaran repong damar di Kabupaten Pesisir Barat, Lampung	109
Gambar 33. Peta kelas kesesuaian lahan aktual untuk tanaman kemenyan di Kabupaten Toba... ..	111
Gambar 34. Luas area repong damar per desa di Kecamatan Pesisir Barat, Lampung Tahun 2019	119
Gambar 35. Kebun kemenyan muda yang ditanam bersama tanaman semusim di Tapanuli Utara.....	130
Gambar 36. Model bisnis canvas repong damar dan kebun kemenyan	136
Gambar 37. Model bisnis repong damar dan kebun kemenyan	139
Gambar 38. Lubang sadap lama yang sudah terlalu lebar diperbarui dengan membuat lubang sadap baru di atas atau di samping sehingga membentuk lubang-lubang sadap di pohon seperti	146
Gambar 39. Gumpalan resin damar yang masih dibiarkan mengering dan menempel pada lubang sadap	147
Gambar 40. Sortasi resin damar di salah satu pengepul.....	148
Gambar 41. Getah kemenyan dalam bentuk lempengan yang belum dipilah berdasarkan kelas kualitasnya	155

DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Karakteristik tiga jenis pohon kemenyan yang umum dibudidayakan.....	38
Tabel 2.	Jenis, produk dan periode panen sistem agroforestri tradisional repong damar	67
Tabel 3.	Jumlah penggunaan tenaga kerja (HOK) per fase pada sistem agroforestri tradisional repong damar	68
Tabel 4.	Jumlah penggunaan pupuk, herbisida dan pestisida pada sistem agroforestri tradisional repong damar	69
Tabel 5.	Indikator performa ekonomi repong damar	74
Tabel 6.	Jenis tanaman penyusun agroforestri kemenyan, produk yang dihasilkan, awal tanaman menghasilkan, pupukasi per hektare dan jarak tanam di KTH Bulu Laga	75
Tabel 7.	Jumlah penggunaan tenaga kerja (HOK) pada sistem usahatani agroforestri kemenyan.....	76
Tabel 8.	Jumlah penggunaan pupuk dan herbisida pada sistem usahatani agroforestri kemenyan.....	77
Tabel 10.	Harga damar berdasarkan kualitas	87
Tabel 11.	Kisaran produksi petai, durian dan duku dan jumlah pohon yang dipanen pada kondisi musim yang kondusif dan kurang kondusif	96
Tabel 12.	Kelas kualitas kemenyan dan harga per kg.....	101

DAFTAR LAMPIRAN

- 1 Keputusan Menteri Kehutanan Nomor 47/Kpts-II/1998 tentang Penunjukan Kawasan Lindung dan Hutan Produksi Terbatas seluas +/- 29.000 (dua puluh sembilan ribu) hektare di Kelompok Tani Pesisir, di Kabupaten Dati II Lampung Barat, Provinsi Dati I Lampung yang telah Merupakan Repong damar dan Diusahakan oleh Masyarakat Hukum Adat, sebagai Kawasan Dengan Tujuan Istimewa.
- 2 Keputusan Bupati Lampung Barat Nomor: B/296.a/KPTS/II.11/2010 tentang Pemberian Izin Usaha Pemanfaatan Hasil Hutan Kayu pada Hutan Tanaman Rakyat dalam Hutan Tanaman kepada Koperasi Lambar Sumber Rezeki Seluas ± 8.000 Ha (kurang lebih delapan ribu hektare) di Kabupaten Lampung Barat Provinsi Lampung.
- 3 Keputusan Bupati Pesisir Barat Nomor B/278/KPTS/V.04/HK-PSB/2021 tentang Pembentukan Masyarakat Pelindung Indikasi Geografis Damar Mata Kucing (*Shorea javanica*) Kabupaten Pesisir Barat.



1.1 Konsep agroforestri

Konsep agroforestri dibangun dengan memanfaatkan atau meniru fungsi-fungsi ekosistem hutan agar tercipta sistem yang berkelanjutan pada lahan kelola sehingga masyarakat tetap memperoleh pendapatan dan secara bersamaan ekosistem tetap terjaga.

1.1.1 Jasa lingkungan hutan sebagai dasar dari konsep agroforestri

Hutan adalah sebuah kawasan yang dicirikan oleh nilai diversitas biotik dan abiotiknya yang tinggi sehingga memiliki kemandirian untuk menjalankan siklus dan dinamika operasionalnya secara mandiri. Berlimpahan diversitas biotik dan abiotik yang tinggi tersebut menyebabkan kawasan tersebut mampu menjalankan siklus tertutup, tidak tergantung pada subsidi komponen yang berasal dari ekosistem lain (Anonim 2022). Karena kemampuannya yang demikian itu, ekosistem hutan justru dapat memberikan manfaat sebagai kawasan penyangga bagi keberlangsungan ekosistem lain termasuk kawasan ekosistem yang melibatkan kehidupan manusia. Fungsi hutan yang dominan sebetulnya lebih kepada dampak nilai benefitnya, jika dibandingkan dengan hanya sekedar nilai profit, bagi keberlangsungan kehidupan manusia. Sehingga jelas bahwa fungsi hutan bagi kehidupan manusia yang lebih menonjol adalah aspek potensi benefit, bukan aspek potensi profit.

Kawasan hutan sebagai sebuah kawasan yang ditonjolkan potensi benefitnya, nilai kapasitas dari benefit tersebut dapat diukur berdasarkan pada besarnya jasa layanan yang berhasil diperankan (Buyinzahttps et al. 2019, Andrews et al. 2021). Kondisi sehat atau tidaknya kawasan hutan juga dapat diukur berdasarkan pada tingkat kemampuannya dalam memberikan benefit kepada lingkungannya termasuk manusia. Kawasan hutan yang terjaga dari sisi diversitas biotik dan abiotik dicirikan oleh tingginya kapasitas dalam memberikan benefit kepada lingkungan sekitar (Barcelos et al. 2015, Cerda et al. 2020). Oleh karena itu, supaya ekosistem hutan dalam jangka panjang mampu memberikan benefit kepada lingkungan secara berkelanjutan maka faktor terpenting yang wajib dilakukan yaitu menjaga kemelimpahan diversitas biotik dan abiotiknya (Donfack et al. 2021, Elevitch et al. 2014).

Berkaitan dengan potensi benefit kawasan hutan kepada lingkungan, besaran nilainya sebetulnya dapat dikuantifikasi. Potensi benefit kawasan hutan kepada lingkungannya lebih umum disebut sebagai jasa lingkungan (Sarkar *et al.* 2018). Jasa lingkungan kawasan hutan sangat menarik jika dikuantifikasi sehingga menjadi lebih riil, tidak abstrak. Karena nilainya dapat dikuantifikasi maka lebih mudah untuk dipahami besarnya nilai benefit yang ada jika dibandingkan dengan hanya sekedar deskriptif dan abstraksi (Schmidt *et al.* 2022). Pemahaman yang lebih baik terhadap jasa lingkungan kawasan hutan mampu menggerakkan manusia secara lebih masif untuk berkontribusi menjaga kelimpahan diversitas biotik dan abiotik kawasan (Schroth *et al.* 2000, Solanki *et al.* 2020). Hal ini dapat muncul secara lebih masif karena mereka menyadari betapa tinggi tingkat ketergantungannya kepada kawasan hutan (Sollen-Norrlin *et al.* 2020).

Kuantifikasi terhadap nilai benefit kawasan hutan juga menjadi tolok ukur untuk melihat kesehatan komponen penyusunnya (Adileksana *et al.* 2020, Alam *et al.* 2021). Ekosistem hutan yang komponen biotik dan abiotiknya terjaga memiliki kemampuan lebih baik dalam memberikan jasa lingkungan. Sebaliknya, ekosistem hutan yang komponen biotik dan abiotiknya terdegradasi secara signifikan mengalami penurunan kapasitas dalam memberikan jasa lingkungan (Sundawati *et al.* 2020). Semakin tinggi nilai kuantitas jasa lingkungan yang dapat disumbangkan mengindikasikan bahwa ekosistem hutan tersebut sehat (Suryanto *et al.* 2022, Suryanto & Putra 2012). Kerusakan di dalam ekosistem hutan terindikasi dari nilai kuantitas jasa lingkungan yang dapat diberikan yaitu sangat rendah (Tully & Ryals 2017).

Jasa lingkungan dapat didefinisikan sebagai besaran manfaat yang dapat diperoleh masyarakat dari hubungan timbal-balik yang bersifat dinamis dalam kawasan ekosistem (Harterreiten-Souza *et al.* 2014, Kilemo 2022). Hubungan timbal balik tersebut melibatkan semua komponen penyusun kawasan ekosistem baik yang bersifat biotik maupun abiotik. Hubungan timbal balik antara komponen biotik melibatkan tumbuhan, tanaman, binatang, jasa renik dan manusia (Khasanah *et al.* 2020, Harun & Salleh 2015, Maoelana *et al.* 2015). Sementara, komponen abiotik melibatkan anasir-anasir iklim, anasir-anasir cuaca, musim, atmosfer, air dan tanah (Luo *et al.* 2021). Secara lebih tegas, jasa lingkungan juga dapat didefinisikan sebagai produk sumberdaya alam hayati dan ekosistem berupa manfaat langsung (*tangible*) dan manfaat tidak langsung (*intangible*) yang meliputi jasa wisata alam/rekreasi, jasa perlindungan tata air/hidrologi, kesuburan tanah, pengendalian erosi dan banjir, keindahan, keunikan, keanekaragaman hayati, penyerapan dan penyimpanan karbon (Jacquemard and Boutin 2008, Isaac & Borden 2019).

Ekosistem hutan dapat dikelola secara maksimal untuk menghasilkan produk bukan kayu yang bernilai ekonomi tinggi (Elevitch *et al.* 2014). Produk yang diperoleh dari layanan ekosistem hutan yaitu penyediaan pangan, penyediaan air, penyediaan bahan bakar dan material lain serta penyediaan sumberdaya genetik. Jasa layanan ekosistem

hutan yang berkaitan dengan penyediaan produk ini secara maksimal dapat diwujudkan melalui model pengelolaan agroforestry (Faridah *et al.* 2021). Pada model pengelolaan agroforestri terjadi integrasi banyak spesies vegetasi yang merupakan kelompok vegetasi kehutanan (*trees*) dan pertanian (*crops*) (Hairiah *et al.* 2020).

Jasa lingkungan ekosistem hutan yang berkaitan dengan manfaat pengaturan maksudnya yaitu kemampuan ekosistem hutan dalam proses layanan ekosistem secara keseluruhan (Khasanah *et al.* 2020, MacFarland 2017, Murugesan *et al.* 2013). Jasa layanan pengaturan tersebut meliputi pengaturan dan pengendalian kualitas udara, pengaturan (*buffer*) iklim dan cuaca, pencegahan dan perlindungan terhadap bencana alam (banjir, longsor-erosi, kebakaran, dan tsunami), pengaturan sumber daya air, pemurnian air dan pengolahan limbah, pengaturan ketersediaan hara melalui siklus hara tertutup, pengaturan penyerbukan alami dan pengendalian ledakan populasi hama-penyakit tanaman melalui pengelolaan terpadu (Pantera *et al.* 2021, Paudel *et al.* 2022, Pinho *et al.* 2012).

Ekosistem hutan pada saat ini juga dapat dikelola secara maksimal untuk dapat memberikan jasa non-material dalam bentuk kultural (Purwanto *et al.* 2020, Putra *et al.* 2012). Jasa non-material berupa kultural yang dapat diperoleh dari ekosistem hutan yaitu budaya estetika dalam bentuk apresiasi pemandangan alam dan budaya rekreasi berupa peluang untuk kegiatan pariwisata dan rekreasi. Terkait dengan jasa non-material kultural yang dapat disediakan oleh ekosistem hutan pada saat ini memiliki tren yang sangat kuat (Quiza *et al.* 2015, Rahmani *et al.* 2021, Ramos *et al.* 2018). Program pariwisata pada saat ini menjadi salah satu tulang punggung perekonomian nasional, dan salah satu model pariwisata yang bertumbuh yaitu wisata alam dan lingkungan (ekowisata). Ekosistem hutan dapat dikelola secara lebih intensif dan tertata sehingga nilai estetikanya meningkat (Sarkar *et al.* 2018, Schmidt *et al.* 2022). Nilai estetika ekosistem hutan yang tinggi dapat mengundang lebih banyak minat wisatawan untuk datang menikmatinya.

Ketiga jasa lingkungan yang dapat disediakan oleh ekosistem hutan pada pembahasan di paragraf sebelumnya hanya dapat diwujudkan secara maksimal jika ekosistem hutan juga mampu menyediakan jasa layanan pendukung (*supporting*). Jasa layanan pendukung yang berasal dari ekosistem hutan diperlukan untuk memastikan terwujudnya ketiga jasa layanan lainnya yang terkait dengan penyediaan, pengaturan dan kultural (Schroth *et al.* 2000). Jasa layanan pendukung yang penting dari ekosistem hutan yaitu habitat dan keanekaragaman hayati, pembentukan dan regenerasi tanah, produksi primer, siklus hara tertutup dan siklus hidrologi (Putra *et al.* 2012).

Berdasarkan pada uraian di paragraf sebelumnya jelas bahwa pengelolaan ekosistem hutan khususnya pada model perhutanan sosial yang dikelola dengan konsep agroforest diarahkan untuk dapat merealisasikan empat *goals* utama yaitu penyediaan, pengaturan,

kultural dan *supporting*. Model ini secara garis besar juga mencoba untuk direalisasikan pada hampir semua ekosistem hutan yang dikelola dengan model agroforest, termasuk contoh kasus agroforest berbasis repong damar di Lampung dan berbasis kemenyan di Sumatera Utara. Pada pembahasan selanjutnya lebih banyak diuraikan upaya-upaya yang telah dilakukan dalam pengelolaan agroforest berbasis repong damar di Lampung dan berbasis kemenyan di Sumatera Utara dalam kerangka merealisasikan keempat jasa layanan secara maksimal. Selain menguraikan upaya-upaya pengelolaan yang telah dilakukan juga disampaikan evaluasi terhadap upaya yang telah diimplementasikan tersebut untuk melihat titik lemah yang masih ada sehingga berkontribusi pada tidak tercapainya jasa lingkungan secara maksimal. Mendasarkan pada hasil evaluasi tersebut, selanjutnya dapat dirancang inovasi baru yang dapat direkomendasikan untuk diimplementasikan dalam pengelolaan agroforestri berbasis repong damar di Lampung dan kemenyan di Sumatera Utara dengan harapan capaian jasa lingkungan menjadi lebih maksimal.

Berkaitan dengan beberapa isu tersebut diatas, para petani di berbagai daerah di Indonesia telah menerapkan dan melestarikan sistem penggunaan lahan tepat guna, yang memadukan tradisi pengelolaan hutan dengan pengembangan pertanian. Sistem tersebut membentuk struktur seperti hutan buatan pada lahan pertanian yang disebut sebagai agroforestri. Nama lokal dari sistem ini berbeda-beda antar daerah, antara lain repong di Lampung, kebun di Jawa Tengah dan Jawa Timur, talun di Jawa Barat, dusung di Maluku, parak di Sumatera Barat, lembo di Kalimantan Timur, tembawang di Kalimantan Barat, dan dukuh di Kalimantan Selatan.

1.1.2 Agroforestri sebagai konsep pengelolaan lahan

Agroforestri adalah suatu istilah yang dipakai untuk menekankan interaksi yang erat antara komponen-komponen pertanian dan kehutanan dalam konteks pengelolaan sumberdaya alam (Wijayanto 2001). Agroforestri merupakan konsep baru bagi para ilmuwan dan pembuat kebijakan, namun sebenarnya sistem ini telah diuji oleh para petani selama bertahun-tahun di berbagai tempat. Oleh karena itu, agroforestri dapat menjadi contoh bagi suatu strategi pembangunan hutan yang diharapkan bisa mendukung perkembangan pedesaan dan membangun kembali sentra keanekaragaman hayati dalam suatu bentang alam pertanian.

Berbagai produk dihasilkan dari agroforestri, antara lain: kayu, getah, buah-buahan, kayu bakar, bahan rumbia dari palem, rotan, tumbuhan merambat, tumbuhan obat, dan kulit batang pohon. Salah satu contoh agroforestri di Sumatera adalah repong damar (*Shorea javanica* K. & V.) dengan produknya berupa getah yang dikenal sebagai damar mata kucing di Krui, Lampung dan kebun kemenyan (*Styrax* sp.) dengan produknya berupa getah kemenyan di Sumatera Utara.

Produk-produk yang dihasilkan pada agroforestri damar dan agroforestri kemenyan merupakan hasil hutan bukan kayu yang bernilai ekonomi dan termasuk dalam jasa lingkungan¹ berupa jasa penyediaan. Selain itu, kedua agroforestri ini juga menyediakan jasa lingkungan lain berupa jasa pengaturan, jasa budaya dan jasa pendukung. Berpedoman pada Peraturan Pemerintah Nomor 6 Tahun 2007 tentang Tata Hutan dan Penyusunan Rencana Pengelolaan Hutan serta Pemanfaatan Hutan, disebutkan bahwa pemanfaatan jasa lingkungan adalah kegiatan untuk memanfaatkan potensi jasa lingkungan dengan tidak merusak lingkungan dan kehidupan manusia. Pemanfaatan jasa lingkungan yang bernilai ekonomi maupun non-ekonomi secara bersamaan pada suatu ekosistem merupakan upaya “*win-win solution*” untuk meningkatkan kelestarian fungsi hutan dan penghidupan masyarakatnya.

Agroforestri merupakan pola pengelolaan lahan secara terpadu yang dilakukan dengan mengkombinasikan antara tegakan kehutanan (*trees*) dengan tanaman pertanian (*crops*). Secara struktural, agroforestri harus secara lengkap mengandung komponen *trees* dan *crops* dengan komposisi yang bervariasi. Komponen *trees* dan *crops* yang dikombinasikan secara teknis harus mampu hidup secara maksimal ketika tumbuh bersamaan di dalam satu lahan pada periode waktu yang sama (Baliton *et al.* 2017). Komponen *trees* dan *crops* tersebut mampu tumbuh secara maksimal dan wajar ketika dicampurkan karena mereka dapat melakukan *sharing* sumber daya lingkungan secara adil. Sumber daya lingkungan tersebut mencakup komponen yang berada di bawah permukaan tanah (zona rhizosfer) dan atas permukaan tanah (zona atmosfer). Komponen sumber daya yang berada di bawah permukaan tanah yaitu ruang tumbuh akar, air, oksigen dan hara mineral (Purwanto *et al.* 2020). Sementara, komponen sumber daya yang berada di atas permukaan tanah mencakup ruang tumbuh kanopi, karbon dioksida dan cahaya matahari.

Komponen *trees* dan *crops* yang ditanam dalam ruang dan waktu secara bersamaan supaya dapat berkolaborasi haruslah dipilih yang memiliki tingkat kebutuhan sumber daya lingkungan bervariasi. Terutama dari sisi kebutuhan sumber daya ruang tumbuh, hara mineral, air dan cahaya matahari (Murugesan *et al.* 2013). Dari sisi kebutuhan ruang tumbuh akar, supaya komponen *trees* dan *crops* tersebut mampu bersinergi maka sedapat mungkin dipilih yang kedalaman dan pola sebaran perakarannya berbeda. Perakaran dari *trees* dan *crops* yang dikombinasikan haruslah memiliki karakteristik perakaran yang bervariasi. Terdapat komponen penyusun agroforestri yang tipe perakarannya menghujam ke lapisan tanah lebih dalam dengan lebih menekankan pada pola okupasi ruang tumbuh vertikal (Pantera *et al.* 2021, Paudel *et al.* 2022).

¹ Jasa lingkungan didefinisikan sebagai: (a) besaran manfaat yang dapat diperoleh masyarakat dari hubungan timbal balik komponen-komponen biotik (tumbuhan, hewan, jasad renik, manusia) dan abiotik (cuaca, musim, atmosphere, air, tanah) yang bersifat dinamis dari suatu ekosistem, (b) produk sumber daya alam hayati dari suatu ekosistem berupa manfaat langsung (tangible) dan manfaat tidak langsung (intangibile) yang meliputi jasa wisata alam/rekreasi, jasa perlindungan tata air/hidrologi, kesuburan tanah, pengendalian erosi dan banjir, keindahan alam, keunikan, keanekaragaman hayati, penyerapan dan penyimpanan karbon.

Di sisi lain, terdapat juga komponen agroforestri yang tipe perakarannya lebih menyebar di permukaan tanah dengan lebih menekankan pada pola okupasi ruang tumbuh horizontal.

Ruang tumbuh perakaran yang bervariasi di antara komponen penyusun agroforestri juga berkontribusi pada distribusi kebutuhan hara mineral, air dan oksigen yang tertata dengan baik. Posisi perakaran yang tertata dengan baik menyebabkan terhindarnya aktivitas kompetisi di antara akar dalam menyerap air, hara mineral dan oksigen (Rahmani *et al.* 2021). Hal ini menyebabkan tingkat pemanfaatan air, hara mineral dan oksigen yang terdapat di dalam sumber daya tanah menjadi lebih efektif dan efisien. Di setiap zona tanah terdapat organ akar yang eksis sehingga sumber daya air, hara mineral dan oksigen di setiap zona tanah dapat dimanfaatkan secara maksimal oleh komponen penyusun agroforestri (Ramos *et al.* 2018). Jika hal ini dapat diwujudkan maka kejadian akumulasi hara mineral tertentu maupun air di suatu lapisan tanah tidak pernah terjadi (Quiza *et al.* 2015).

Struktur perakaran dari vegetasi penyusun agroforestri yang tingkat kedalamannya berstrata juga menguntungkan untuk proses konservasi hara mineral. Kedalaman sistem perakaran yang cukup merata secara vertikal maupun horizontal lebih menguntungkan dari sisi upaya untuk meminimalkan tingkat kehilangan hara mineral melalui proses pencucian/pelindian (Faridah *et al.* 2021, Rauf 2017). Hara mineral berpotensi lebih mampu dimanfaatkan secara optimal oleh perakaran tanaman karena jangkauan horizontal perakarannya yang merata. Hara tersebut terhindar dari potensi masuk ke badan sungai maupun badan air yang lainnya akibat terbawa aliran permukaan (Hairiah *et al.* 2020). Hal ini terjadi karena sebelum hara tersebut masuk ke aliran air (sungai) terlebih dahulu diserap oleh perakaran yang tersebar merata secara horizontal, khususnya di zona dekat dengan permukaan tanah.

Struktur perakaran yang tersebar merata secara vertikal, disamping sebaran merata secara horizontal, juga membantu proses konservasi hara mineral. Hal ini mampu mencegah terjadinya akumulasi hara mineral pada suatu kedalaman yang tidak terjangkau oleh sistem perakaran. Kombinasi antara *trees* dan *crops* menyebabkan terjadinya distribusi perakaran yang merata secara vertikal (MacFarland 2017). Perakaran *trees* sesuai dengan karakternya memiliki kemampuan untuk menembus lapisan tanah yang lebih dalam jika dibandingkan *crops*. Struktur perakaran *trees* yang mampu menjangkau lapisan tanah lebih dalam memiliki kemampuan untuk mengembalikan posisi hara mineral dari lapisan dalam tersebut menuju kembali ke lapisan permukaan melalui skema pemompaan hara. Hal ini mampu mencegah terjadinya akumulasi hara mineral di lapisan tanah dalam (Pantera *et al.* 2021). Hara tersebut secara rutin dapat dikembalikan ke zona permukaan tanah oleh perakaran *trees*. Hara yang sudah kembali ke permukaan tanah tersebut selanjutnya dapat dimanfaatkan oleh perakaran *crops*.

Konservasi sumber daya air juga dapat terjadi ketika struktur perakaran di kawasan agroforestri terdistribusi secara merata pada zona horizontal dan vertikal (Barcelos *et al.* 2015). Keberadaan perakaran yang terdistribusi merata secara horizontal khususnya di zona permukaan tanah dapat membantu kenaikan laju infiltrasi air tanah, dan secara otomatis menurunkan laju aliran air permukaan. Peristiwa ini memiliki peranan besar dalam mengkonservasi air serta meningkatkan cadangan air tanah (Cerdea *et al.* 2020, Purwanto *et al.* 2020). Kenaikan laju infiltrasi serta sekaligus penurunan laju aliran air permukaan menyebabkan terhindarnya bahaya erosi dan sedimentasi sungai maupun waduk. Hal ini menyebabkan lapisan tanah atas (*top soil*) juga secara otomatis mampu secara maksimal dikonservasi.

1.2 Repong damar dan kebun kemenyan sebagai sistem agroforestri penting di Indonesia

Salah satu model pengelolaan lahan yang memiliki kapasitas demikian banyak menyerupai hutan alam diterapkan di Provinsi Lampung, yang secara lokal disebut sebagai repong. Model repong yang banyak berkembang di Provinsi Lampung yaitu repong berbasis damar. Repong damar merupakan bentuk pengetahuan lokal masyarakat Krui dalam mengelola sumber daya hutan yang digabungkan dengan sistem pertanian sehingga membentuk kebun campuran. Sistem ini telah dipraktikkan selama ratusan tahun (Gambar 1). Keberadaan repong damar di Krui, telah menarik perhatian para peneliti asing dan dalam negeri karena sistem ini dianggap dapat memberikan sumbangan yang teramat penting bagi pelestarian hutan dan sumber dayanya, khususnya ketika terjadi ancaman berkurangnya tutupan hutan dan erosi genetik yang terus meningkat.



Gambar 42. Repong damar di Krui, Pesisir Barat, Lampung

Foto: Bagus Saputra/Unila

Pada repong damar, pengelolaan dan pemanfaatan pepohonan beserta hasil-hasilnya, struktur tegakan yang menyerupai hutan serta mekanisme proses regenerasi yang berkembang secara alami merupakan penyelarasan usaha pelestarian dengan pemanfaatan lahan tropika untuk tujuan ekonomi. Repong damar atau kebun campuran adalah konsep pengelolaan pemanfaatan lahan hutan yang berkaitan dengan berbagai aspek kehidupan manusia, seperti agama, kekerabatan, sosial, dan ekonomi.

Penduduk setempat mendapat jaminan ekonomi rumah tangga sehari-hari dari getah damar dan hasil kebun lainnya sepanjang tahun. Getah damar telah memberikan kontribusi pendapatan rumah tangga secara rutin sekitar 70% dari pendapatan total (Wijayanto 2002a). Repong damar telah menciptakan berbagai kegiatan yang menghasilkan pemasukan tambahan pendapatan bagi penduduk di pedesaan, antara lain dari kegiatan pemanenan, pengangkutan dari repong ke desa, penyimpanan, pemilihan kualitas getah, dan pengangkutan ke para pedagang besar di Pasar Krui. Kegiatan-kegiatan tersebut umumnya dilakukan oleh pemilik kebun sendiri dengan melibatkan anggota keluarganya, atau tenaga yang diupah secara khusus. Dengan menjadi tenaga kerja upahan, maka penduduk yang tidak memiliki repong damar pun masih dapat memperoleh manfaat dari repong damar.

Masyarakat pun sadar akan ketergantungan mereka pada sumber daya hutan dalam repong damar dan memiliki keinginan kuat untuk melestarikannya. Mereka telah mengakui bahwa degradasi sumber daya hutan dalam dekade terakhir ini memiliki konsekuensi negatif yang serius bagi sebagian besar generasinya.

Seperti halnya repong damar, masyarakat di Provinsi Sumatera Utara juga tergantung pada sumberdaya hutan, salah satunya adalah kebun kemenyan. Kemenyan bagi masyarakat di Sumatera Utara merupakan tanaman yang dapat meningkatkan status sosial masyarakat. Jika seseorang memiliki kebun kemenyan, maka dianggap status sosialnya lebih tinggi. Di Provinsi Sumatera Utara terdapat tujuh kabupaten yang dikenal sebagai penghasil kemenyan, yaitu: Kabupaten Humbang Hasundutan, Tapanuli Utara, Toba Samosir (sekarang bernama Kabupaten Toba), Pakpak Barat, Tapanuli Tengah, Dairi, dan Tapanuli Selatan. Dalam buku ini, data dan informasi yang digunakan umumnya berasal dari tiga kabupaten, yaitu: Humbang Hasundutan, Tapanuli Utara, dan Toba. Modal sosial yang dimiliki oleh petani kemenyan di Desa Pandumaan, Kecamatan Pollung, Humbang Hasundutan penting dalam usaha pelestarian hutan kemenyan (Ambarita dan Sitorus 2015). Sejak tahun 2009 hingga 2013 masyarakat masih tetap berjuang mempertahankan kelestarian hutan kemenyan bersama dengan beberapa lembaga sebagai pendamping seperti dari Kesatuan Pengelolaan Hutan (KPH) dan Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM).

Kemenyan yang tumbuh di tiga kabupaten, yaitu Humbang Hasundutan, Tapanuli Utara dan Toba sejak ribuan tahun adalah jenis Kemenyan Dolok dan Kemenyan Durame. Dari ketiga jenis tersebut, jenis Kemenyan Dolok adalah yang paling banyak ditemukan dan ditanam petani karena menghasilkan getah yang bagus bila dibandingkan dengan Durame. Getah Kemenyan Durame akan mengalir jatuh tidak bisa beku di dalam kulit batang, walaupun sudah diperlakukan semestinya.

Kemenaan dalam bahasa Batak Toba disebut Haminjon (*Olibanum*), merupakan tanaman khas yang hanya bisa tumbuh di Tapanuli Utara, Humbang Hasundutan, Toba dan beberapa daerah lainnya seperti telah disebutkan sebelumnya (Gambar 2). Konon masyarakat mengatakan bahwa kemenyan berasal dari Barus sekitar ribuan tahun yang lalu. Namun tidak diketahui secara pasti sejak kapan kemenaan masuk wilayah Sumatera khususnya ke Tapanuli Utara, Humbang Hasundutan, dan Toba.



Gambar 43. Kebun kemenyan di Desa Silaen, Kabupaten Toba

Foto: Rahmawaty/USU

Hutan/kebun kemenyan di Provinsi Sumatera Utara memiliki potensi yang sangat besar untuk meningkatkan pendapatan petani dan meningkatkan perekonomian masyarakat (Gaol *et al.* 2012, Azhar *et al.* 2019, Sianturi *et al.* 2019, Purba *et al.* 2017, Simanjuntak *et al.* 2012). Disamping itu, pengelolaan hutan kemenyan dapat dijadikan sebagai suatu upaya dalam pelestarian hutan dengan pemberdayaan masyarakat.

Repong damar dan kebun kemenyan merupakan dua sistem agroforestri yang menyerupai hutan dan memiliki fungsi seperti hutan. Hutan adalah sebuah bentang alam yang dicirikan oleh nilai diversitas biotik dan abiotiknya yang tinggi sehingga memiliki kemandirian untuk menjalankan siklus dan dinamika operasionalnya secara mandiri. Kemelimpahan diversitas biotik dan abiotik yang tinggi tersebut menyebabkan bentang alam tersebut mampu menjalankan siklus tertutup, tidak tergantung pada subsidi komponen yang berasal dari ekosistem lainnya. Karena kemampuannya yang demikian, maka ekosistem yang menyerupai hutan dapat memberikan manfaat sebagai daerah penyangga bagi keberlangsungan ekosistem lain termasuk ekosistem yang di dalamnya terdapat keterlibatan aktif manusia.

Fungsi seperti hutan inilah yang sangat penting bagi keberlangsungan hidup manusia, karena mampu menyediakan jasa lingkungan. Oleh karena itu, nilai manfaat (*benefit*) jasa lingkungan agroforestri yang menyerupai hutan ini tidak kalah penting bila dibandingkan dari nilai keuntungan (*profit*). Nilai kapasitas dari benefit tersebut dapat diukur berdasarkan jasa lingkungan yang diperankan. Semakin tinggi nilai kapasitas *benefit* ditunjukkan oleh semakin tingginya diversitas biotik dan abiotiknya. Besarnya nilai kapasitas benefit dapat dikuantifikasi agar lebih mudah dipahami sehingga dapat menggerakkan masyarakat secara lebih masif untuk berkontribusi menjaga kemelimpahan diversitas biotik dan abiotik pada suatu bentang alam.

Repong damar dan kebun kemenyan yang memiliki struktur tegakan menyerupai hutan mampu berperan sebagai penyedia jasa lingkungan yang mencakup:

- 1 Jasa penyediaan (*provisioning*) berhubungan dengan produk-produk fisik ekosistem repong damar dan kebun kemenyan, baik produk hasil hutan bukan kayu yang bernilai ekonomi seperti getah damar, getah kemenyan, dan buah-buahan maupun non-ekonomi seperti penyediaan pangan, air bersih, bahan bakar, dan material lain serta sumberdaya genetik. Pada repong damar dan kebun kemenyan terjadi integrasi banyak spesies vegetasi yang merupakan kelompok vegetasi kehutanan (*trees*) berupa pohon damar damar, pohon kemenyan pada pertanian (*crops*) berupa tanaman buah-buahan seperti nangka, cempedak, durian, manggis, cengkeh dan tanaman pertanian lainnya.
- 2 Jasa pengaturan (*regulating*). Tegakan pohon pada repong damar dan kebun kemenyan yang menyerupai hutan dapat berperan dalam pengaturan dan pengendalian kualitas udara, pengaturan iklim dan cuaca melalui penyerapan dan penyimpanan karbon dari karbondioksida di udara; pencegahan dan perlindungan terhadap bencana alam (banjir, longsor-erosi, kebakaran karena memiliki perakaran yang beragam, dari bentuk-bentuk perakaran vertikal dan horizontal; pengaturan sumber daya air dan pemurnian air karena tajuk-tajuknya mampu mengalirkan air ke dalam tanah secara perlahan dan seresah di permukaan tanah berperan sebagai penyaring air; pengaturan ketersediaan hara melalui siklus hara tertutup

yang melibatkan diversitas makroinvertebrata dan jasad renik di permukaan tanah; pengaturan penyerbukan alami dan pengendalian ledakan populasi hama-penyakit tanaman karena adanya diversitas hewan yang berperan sebagai penyerbuk dan pemangsa hewan lainnya.

3. Jasa budaya. Repong damar telah menjadi budaya turun-temurun bagi masyarakat di Krui, demikian pula kebun kemenyan di Sumatera Utara berkaitan dengan status sosial seseorang. Kedua sistem agroforestri ini memiliki keunikan dan keindahan alam sehingga berpotensi sebagai ekowisata dan pusat penelitian dan edukasi.
4. Jasa pendukung (*supporting*). Repong damar dan kebun kemenyan merupakan habitat bagi berbagai keanekaragaman hayati, memiliki peran dalam pembentukan dan regenerasi tanah melalui seresah yang terakumulasi di permukaan tanah, penghasil produksi primer dari biomassa yang dihasilkan, siklus hara tertutup, dan siklus hidrologi.

Berdasarkan pada uraian di atas, maka repong damar dan kebun kemenyan merupakan penggunaan lahan yang mempunyai peran penting dalam pelestarian fungsi hutan dari nilai-nilai non-ekonomi (*benefit*) yang dihasilkan dalam bentuk jasa lingkungan, dan juga menghasilkan nilai ekonomi (*profit*) (Gambar 3). Oleh karena itu, mendokumentasikan, menganalisis dan mensintesis dari berbagai kajian sebelumnya perlu dilakukan dengan didukung oleh pengumpulan data dari lapangan untuk memberikan rekomendasi kepada para pemangku kepentingan dalam melakukan pengelolaan secara lebih baik sesuai dengan peraturan perundangan yang berlaku dan mempertimbangkan keberadaan masyarakat sebagai pengelola lahan.



Gambar 44. Tegakan kemenyan dan pepohonan lainnya dalam kebun kemenyan di Kabupaten Humbang Hasundutan

Foto: Elwinni/USU



Bab 2.

SEJARAH AGROFORESTRI DAMAR DAN AGROFORESTRI KEMENYAN

2.1 Perubahan tutupan hutan dan penyebabnya

Sumberdaya lahan di Indonesia pada awalnya merupakan ekosistem hutan. Kawasan lahan hutan di Indonesia secara umum mencirikan ekosistem hutan hujan tropis. Ciri dari ekosistem hutan hujan tropis yaitu memiliki diversitas flora dan fauna yang sangat melimpah. Oleh karena itu, ekosistem hutan hujan tropis juga sekaligus berfungsi sebagai penyangga kekayaan diversitas flora dan fauna nasional (Khasanah *et al.* 2020). Pada perkembangannya, sebagian kawasan ekosistem hutan hujan tropis di Indonesia kondisinya sudah berubah dari sebelumnya kawasan hutan menjadi kawasan dengan penggunaan lain. Kondisi ini dapat terjadi secara utuh berupa alih fungsi hutan secara total. Namun demikian, banyak juga kawasan yang mengalami alih fungsi hutan secara parsial. Kawasan tersebut sebenarnya masih berstatus sebagai hutan, namun terjadi kemerosotan diversitas maupun jumlah populasi flora dan fauna (Kilemo 2022, Luo *et al.* 2021). Kawasan hutan dengan diversitas dan jumlah flora dan fauna yang jauh menyusut menyebabkan hutan tersebut tidak mampu menjalankan fungsinya secara maksimal baik dalam hal fungsi biofisik, ekonomi maupun sosial (Pantera *et al.* 2021). Perubahan komposisi flora dan fauna kawasan hutan secara signifikan menyebabkan perubahan pada fungsinya.

Pada pendekatan lama cenderung terjadi dikotomi yang kuat antara ekosistem hutan dan ekosistem pertanian. Dikotomi ini jika dibiarkan terus meruncing justru berpotensi merugikan kedua entitas tersebut (Suryanto *et al.* 2022, Suryanto & Putra, 2012). Tuntutan kehidupan yang terus meningkat, terutama dari sisi ekonomi dapat menyebabkan semakin terdesaknya ekosistem hutan karena diokupasi oleh ekosistem pertanian. Komoditas pertanian dengan variasi yang sangat lebar dari sisi masa panen dan nilai ekonomis memang cenderung lebih menarik bagi komunitas masyarakat sekitar hutan untuk mengembangkannya, dan jika dibiarkan berpotensi mendesak masuk ke kawasan hutan (Sollen-Norrlin *et al.* 2020).

Tekanan ekonomi masyarakat, khususnya yang berlokasi di sekitar hutan, jika tidak dicarikan jalan keluar yang bersifat *win-win solution* (saling menguntungkan) berpotensi mengurangi luasan kawasan hutan (Cerdea *et al.* 2020). Pengurangan luasan kawasan

hutan tersebut karena diokupasi untuk pengusahaan komoditas pertanian. Jika tidak dilakukan skenario yang tepat maka dapat terjadi alih fungsi lahan hutan secara masif. Jika belum sampai pada tingkatan pengurangan luasan areal hutan, yang dapat terjadi adalah penurunan fungsi ekologis dari kawasan hutan akibat penurunan tingkatan tutupan lahan oleh tegakan tumbuhan kehutanan (Donfack *et al.* 2021).

Tingkat kecepatan alih guna lahan hutan untuk kegiatan lain, terutama aktivitas pertanian, sangat tergantung pada level tekanan ekonomi yang dihadapi oleh masyarakat lokal (*local community*). Di samping ditentukan oleh masyarakat lokal, laju alih guna lahan hutan untuk aktivitas pertanian juga dapat dipercepat oleh aktivitas (keberadaan) dari pemegang modal (*fellow community*). Justru, seringkali yang menjadi penentu utama kecepatan alih fungsi lahan hutan yaitu *fellow community* tersebut (Khasanah *et al.* 2020). *Fellow community* yang sebenarnya bukan masyarakat lokal banyak melakukan kolaborasi dengan para *local community* dalam rangka memperkuat posisinya di kawasan. Kolaborasi antara *fellow community*–*local community* banyak ditemukan menjadi faktor utama penyebab percepatan kasus alih fungsi lahan hutan menjadi kegiatan lain termasuk pertanian (Kilemo 2022, Luo *et al.* 2021). *Fellow community* yang merupakan pemodal kuat, dengan didukung oleh *local community*, melakukan aktivitas alih fungsi lahan hutan dengan tujuan utama kepentingan ekonomi.

Terdapat banyak faktor yang menjadi penyebab terjadinya alih guna lahan hutan. Penyebab tersebut meliputi 1) tekanan pertambahan jumlah penduduk, 2) tekanan ekonomi penduduk, 3) tekanan pendapatan negara, dan 4) tekanan hutang negara (Pantera *et al.* 2021). Jumlah penduduk yang meningkat tajam memerlukan kawasan lahan penyangga bagi kebutuhan mereka, terutama kebutuhan pangan dan papan. Jumlah penduduk yang meningkat tajam membawa konsekuensi pada kenaikan kebutuhan pangan (Paudel *et al.* 2022). Diperlukan upaya untuk peningkatan produksi pangan. Salah satu skenario yang dilakukan yaitu perluasan areal penanaman tanaman pangan ke kawasan hutan (Purwanto *et al.* 2020, Putra *et al.* 2012). Jumlah penduduk yang meningkat juga memerlukan kawasan penyangga tempat tinggal. Akibatnya banyak lahan hutan yang pada akhirnya disalahgunakan untuk kawasan permukiman (perumahan).

Pertambahan jumlah penduduk tidak hanya berakibat pada meningkatnya tekanan akibat kebutuhan pangan dan tempat tinggal. Pada tingkatan tertentu memang masyarakat lokal banyak yang melakukan aktivitas pertanian untuk kebutuhan pangannya sendiri (Suryanto *et al.* 2022). Namun demikian, pada batas tertentu banyak juga masyarakat lokal yang menjalankan aktivitas bisnis menggunakan komoditas yang dibudidayakan. Tingkat kebutuhan komoditas untuk bisnis jelas melampaui tingkat kebutuhan komoditas untuk pangan. Akibatnya, komoditas pertanian tersebut diusahakan secara masif pada areal lahan pengusahaan yang sangat luas (Suryanto & Putra 2012). Jika tidak

terkendali, maka aktivitas ini berpotensi lebih mempercepat laju alih guna lahan hutan. Diperlukan skenario khusus supaya aktivitas bisnis komoditas pertanian mampu berjalan normal, tetapi tetap mampu menjaga kelestarian kawasan hutan.

Kawasan hutan sangat perlu untuk dilestarikan dari sisi keberadaannya maupun fungsinya. Dari sisi keberadaan, yang diperlukan adalah menjaga struktur hutan supaya tetap mampu terjaga diversitasnya. Diversitas hutan, baik komposisi flora maupun fauna, sangat diperlukan untuk menjamin bahwa kawasan tersebut memiliki fungsi yang mampu terjaga secara maksimal (Kilemo 2022). Komposisi flora perlu dipastikan merupakan campuran dari beberapa strata kanopi supaya mampu menjadi penyangga iklim dan cuaca sekaligus perangkat pemanen karbon yang bekerja maksimal. Kondisi iklim dan cuaca yang terjaga menyebabkan perubahannya tidak sangat dinamis maupun ekstrem sehingga mampu menyediakan habitat yang nyaman bagi kehidupan organisme lainnya. Kondisi lingkungan yang seperti itu menyebabkan kawasan hutan mampu menjalankan fungsinya secara maksimal sebagai penyimpan cadangan karbon dalam bentuk biomassa serasah (Schmidt *et al.* 2022). Kapasitas pemanenan karbon yang maksimal di kawasan tersebut dapat terjadi karena strata kanopi yang sangat bervariasi, padat dan rapat pada struktur vertikal dikombinasikan dengan kondisi cuaca mikro di dalam kawasan yang stabil.

2.2 Damar dan kemenyan sebagai hasil hutan bukan kayu utama

Damar merupakan tegakan kehutanan yang memiliki posisi strategis bagi masyarakat di Provinsi Lampung. Produk utama yang diandalkan dari tegakan damar yaitu berupa getah dan pada saat ini sudah menjadi komoditas perdagangan baik tingkatan pasar lokal, regional maupun ekspor. Oleh karena itu, produk getah damar menjadi salah satu sumber perekonomian masyarakat setempat. Tegakan damar sudah eksis di kawasan hutan wilayah Provinsi Lampung sejak bertahun-tahun yang lalu. Oleh karena itu, pemahaman masyarakat lokal terkait teknik pengelolaan tegakan damar untuk menghasilkan produktivitas tinggi sudah sangat mengakar. Suryanto *et al.* (2022) dan Suryanto & Putra (2012) serta Wulandari *et al.* (2021) menyatakan bahwa dengan model pengelolaan yang tepat produktivitas agroforestri dapat ditingkatkan secara berkelanjutan.

Seperti halnya Damar, bagi masyarakat Sumatera Utara produk yang dihasilkan oleh tegakan Kemenyan merupakan salah satu sumber perekonomian. Tegakan Kemenyan secara tradisional banyak mendominasi kawasan-kawasan hutan di wilayah Provinsi Sumatera Utara. Keberadaan tegakan Kemenyan di kawasan hutan Provinsi Sumatera Utara sudah berlangsung sejak bertahun-tahun yang lalu dan dikelola secara turun-

temurun. Teknik pengelolaan tegakan Kemenyan sudah menyatu dengan kultur masyarakat lokal Provinsi Sumatera Utara karena sudah menjadi kebiasaan yang berulang dan turun-temurun. Rahmani *et al.* (2021) dan Ramos *et al.* (2018) juga Wulandari *et al.* (2014) memberikan informasi bahwa komoditas yang sudah menjadi bagian dari kultur kelompok masyarakat lebih mudah untuk dilestarikan keberadaannya.

Secara umum, tegakan Damar dan Kemenyan yang mendominasi kawasan hutan pada saat ini merupakan warisan dari para orang tua terdahulu. Masyarakat pada saat ini tinggal mengelola tegakan Damar dan Kemenyan yang diwariskan oleh para orang tua mereka. Namun demikian, upaya pelestarian perlu untuk dilakukan dalam rangka menjamin keberlanjutan eksistensi Damar di Provinsi Lampung dan Kemenyan di Provinsi Sumatera Utara. Secara umum, tegakan Damar dan Kemenyan kondisinya sudah cukup tua karena merupakan warisan para orang tua. Untuk menjaga supaya produktivitas Damar dan Kemenyan tetap ekonomis maka diperlukan upaya peremajaan. Kegiatan peremajaan tegakan tua juga diperlukan untuk menjamin keberlanjutan dan eksistensi tegakan Damar di kawasan hutan Provinsi Lampung dan tegakan Kemenyan di kawasan hutan Provinsi Sumatera Utara. Sarkar *et al.* (2018) dan Schmidt *et al.* (2022) menyampaikan bahwa program peremajaan merupakan upaya untuk peningkatan kembali produktivitas komoditas tanaman tahunan supaya menjadi lebih ekonomis daripada kondisi sebelumnya yang merupakan tegakan tua.

Masyarakat secara umum berkomitmen untuk terus melestarikan keberadaan tegakan Damar dan Kemenyan di kawasan hutan yang mereka kelola karena sudah menjadi bagian dari kultur mereka. Ikatan emosional masyarakat lokal dengan para leluhurnya dan upaya untuk terus melestarikan apa yang telah diwariskan oleh leluhurnya termasuk dalam hal ini adalah eksistensi tegakan Damar dan Kemenyan menjadi faktor kuat pendukung keberlanjutan posisi kedua jenis tegakan ini. Masyarakat lokal juga melakukan beberapa upaya inovasi dalam pengelolaan tegakan Damar dan Kemenyan yang berada di kawasan hutan, terutama dalam hal penerapan pola tanam. Mereka terus berinovasi untuk menemukan model pola tanam yang mampu memaksimalkan nilai tambah yang dapat diberikan oleh kawasan hutan yang dikelola. Secara umum, dengan tujuan untuk memaksimalkan potensi manfaat yang dapat diperoleh dari kawasan hutan oleh masyarakat lokal, baik masyarakat lokal di Provinsi Lampung maupun Sumatera Utara mengelola tegakan Damar dan Kemenyan dengan model hutan campuran (agroforestri).

Masyarakat lokal juga sepenuhnya memahami bahwa dalam kerangka menjamin kelestarian tegakan Damar dan Kemenyan diperlukan upaya inovasi terutama berkaitan dengan pola tanam. Mereka menyadari bahwa sejalan dengan perkembangan tingkat kebutuhan ekonomi masyarakat, pertumbuhan ekonomi dan penambahan penduduk, maka tekanan terhadap kawasan hutan juga meningkat. Oleh karena itu, kawasan hutan perlu dikelola secara optimal supaya dapat memberikan manfaat ekonomi yang

lebih baik. Tekanan ekonomi terhadap kawasan hutan Damar dan Kemenyan yang terus meningkat jika tidak diantisipasi berpotensi mengancam kelestariannya. Secara naluriah, masyarakat lokal berpotensi memilih komoditas lain yang secara ekonomi lebih menjanjikan dan menjadi pengganti bagi tegakan Damar dan Kemenyan yang saat ini masih eksis di kawasan hutan. Seperti dikemukakan oleh Suryanto *et al.* (2022) dan Suryanto & Putra (2012) bahwa pemilihan jenis tegakan lain pendamping *trees* dalam pola agroforestri merupakan penentu keberhasilan dan keberlanjutan pola ini di kalangan masyarakat.

Masyarakat lokal selanjutnya mencoba menemukan jalan tengah dalam rangka meningkatkan manfaat ekonomi yang dapat disediakan oleh kawasan hutan dengan tetap menjaga kelestarian dari keberadaan tegakan Damar dan Kemenyan. Jalan tengah tersebut yaitu berupa implementasi pola tanam agroforestri. Pada pola tanam agroforestri, satu unit lahan yang sama dalam satu waktu mencoba untuk dikelola lebih dari satu jenis komoditas. Jenis komoditas yang diusahakan tersebut merupakan kombinasi antara tegakan kehutanan (*trees*) dan pertanian (*crops*). Jenis tegakan kehutanan tetap terfokus pada Damar atau Kemenyan, sedangkan jenis tegakan pertanian tentu saja dipilih yang secara ekonomi paling menguntungkan untuk mengkondisikan supaya kawasan hutan sedapat mungkin mampu memberikan manfaat ekonomi maksimal. Menurut Suryanto *et al.* (2022) dan Suryanto & Putra (2012) hal tersebut merupakan sebuah jalan tengah terbaik untuk menjamin kelestarian kawasan hutan.

Jalan tengah berupa model agroforestri merupakan upaya yang saat ini terbaik untuk menjamin kelestarian tegakan Damar dan Kemenyan di dalam kawasan hutan. Supaya kawasan hutan Damar dan Kemenyan masih memungkinkan untuk dilakukan pengusahaan tegakan pertanian (*crops*) maka pola tanam yang paling mungkin adalah dengan mengkombinasikannya melalui model integrasi *trees-crops*, atau biasa dikenal sebagai agroforestri. Tahapan paling kritis dalam pengelolaan agroforestri yaitu pemilihan tegakan pertanian yang akan dikelola secara bersama-sama dengan tegakan Damar dan Kemenyan (Kilemo 2022). Menurut Schmidt *et al.* (2022), jenis tegakan pertanian yang dipilih untuk menjadi pendamping bagi tegakan Damar dan Kemenyan sedapat mungkin memenuhi lima kriteria sebagai berikut:

- 1 Secara teknis fisibel, yaitu memiliki kesesuaian untuk mampu tumbuh dan berproduksi maksimal bersama-sama dengan tegakan Damar dan Kemenyan. Di sisi lain, tegakan Damar dan Kemenyan juga mampu tumbuh dan berproduksi maksimal bersama-sama dengan tegakan pertanian terpilih, minimal setara dengan tegakan Damar dan Kemenyan yang penanamannya tidak dicampur. Sedapat mungkin, diantara jenis tegakan yang dicampur masing-masing mampu memberikan jasa layanan kepada jenis tegakan lainnya di dalam satu kawasan. Jenis tegakan pertanian diupayakan mampu memberikan jasa layanan kepada tegakan Damar dan

Kemenyan. Jasa layanan tersebut diharapkan menyebabkan tegakan Damar dan Kemenyan mampu tumbuh dan berproduksi lebih baik jika dibandingkan dengan tegakan Damar dan Kemenyan yang penanamannya tidak dicampur. Sebaliknya, tegakan pertanian yang terpilih diharapkan juga mendapatkan jasa layanan yang positif dari tegakan Damar dan Kemenyan. Akibatnya, tegakan pertanian justru mampu tumbuh dan berproduksi secara lebih maksimal jika dibandingkan dengan tegakan pertanian yang tidak ditanam bersama-sama dengan tegakan Damar dan Kemenyan.

- 2 Secara ekonomis viable. Kriteria ini mutlak diperlukan karena memang tujuan utama dari dimasukkannya jenis lain dari kelompok tegakan pertanian di luar komponen tegakan Damar dan Kemenyan adalah untuk diambil manfaat ekonominya. Manfaat ekonomi yang berasal dari tegakan pertanian merupakan target utama sehingga kawasan hutan lebih mampu memberikan kontribusinya. Manfaat ekonomi yang maksimal dari komponen tegakan pertanian mampu memberikan dampak positif dalam bentuk berkurangnya tekanan terhadap tegakan Damar dan Kemenyan. Kondisinya diharapkan menjadi lebih sehat karena pengelolaannya tidak dilakukan secara eksploitatif. Hal ini akan semakin kondusif jika tegakan Damar dan Kemenyan mampu memberikan jasa layanan yang maksimal bagi tegakan pertanian. Masyarakat lokal akan terpacu untuk semakin mengelola tegakan Damar dan Kemenyan karena memberikan benefit maksimal bagi keberlangsungan pertumbuhan dan produktivitas tinggi tegakan pertanian. 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.
- 3 Secara penerimaan sosial (*sosial acceptable*). Faktor lainnya yang harus dimiliki oleh tegakan pertanian supaya dapat dipilih menjadi komponen penyusun kawasan hutan bersama-sama dengan tegakan Damar dan Kemenyan yaitu tingkat penerimaan oleh masyarakat secara sosial. Komponen tegakan pertanian yang secara sosial mampu memberikan kontribusi dalam hal pengamanan pangan maupun aktivitas kultural masyarakat lokal maka lebih mudah untuk dimasukkan sebagai salah satu komponen penyusun kawasan agroforestri berbasis tegakan Damar dan Kemenyan. Jenis tegakan pertanian yang secara sosial memang mendukung aktivitas kultural masyarakat lokal lebih mudah diterima untuk diintroduksikan ke dalam pengelolaan agroforestri bersama-sama dengan Damar dan Kemenyan. Sebaliknya, jenis tegakan pertanian yang secara sosial tidak

memiliki keterkaitan dengan aktivitas kultural masyarakat lokal maka sulit untuk diterima sebagai komponen penyusun kawasan agroforestri (Solanki *et al.* 2020). Hal ini terjadi karena ikatan psikologis yang lemah antara masyarakat lokal dengan jenis dimaksud.

- 4 Berkelanjutan untuk jangka panjang. Aspek keberlanjutan untuk jangka panjang merupakan kriteria lainnya yang menjadi penentu pemilihan jenis komponen penyusun agroforestri berbasis tegakan Damar dan Kemenyan dari sisi jenis tegakan pertanian. Jenis tegakan pertanian yang lebih mampu menjamin keberlanjutan untuk jangka panjang kawasan agroforestri Damar dan Kemenyan lebih berpeluang dimasukkan sebagai salah satu jenis komponen penyusunnya. Jenis-jenis yang potensial terutama adalah yang mampu memberikan jasa layanan dalam bentuk penyediaan hara, pencegahan erosi, rumah tinggal bagi kelompok fauna bermanfaat, dan pengendali siklus hidrologi (Solanki *et al.* 2020). Keberadaan dari jenis tegakan pertanian yang memiliki kriteria ini mampu menjamin keberlanjutan untuk jangka panjang agroforestri berbasis tegakan Damar dan Kemenyan. Kawasan agroforestri berbasis tegakan Damar dan Kemenyan menjadi lebih mampu untuk memenuhi kebutuhan haranya secara mandiri, mengawetkan ketebalan solum tanah karena minimnya kehilangan *top soil* akibat rendahnya tingkat erosi, meningkatnya kemelimpahan jenis dan populasi fauna bermanfaat, ketercukupan cadangan air tanah sehingga terhindar dari tekanan kekeringan, dan terjaganya siklus hidrologi normal sehingga meminimalkan risiko aliran air permukaan maupun banjir.
- 5 Ramah lingkungan. Kriteria ramah lingkungan menjadi aspek terakhir yang menentukan terpilih atau tidaknya jenis tegakan pertanian sebagai komponen penyusun agroforestri berbasis tegakan Damar dan Kemenyan. Jenis tegakan pertanian terpilih haruslah memiliki kemampuan untuk tumbuh dan berproduksi maksimal dengan tingkat pengolahan tanah minimal, bahkan jika memungkinkan tanpa pengolahan tanah. Model jenis tanaman yang demikian menjadi lebih ramah lingkungan karena menyebabkan permukaan tanah menjadi lebih stabil sehingga meminimalkan risiko erosi, tanah longsor, sedimentasi sungai, dan sedimentasi waduk. Tindakan pengelolaan tanah dalam bentuk tanpa olah tanah maupun olah tanah minimal juga mampu meminimalkan tingkat kehilangan karbon dan penurunan cadangan bahan organik sehingga tanah di kawasan tersebut dapat berperanan sebagai "carbon pool". Aktivitas tanpa pengolahan tanah maupun pengolahan tanah yang dilakukan secara minimal mampu mengawetkan cadangan bahan organik tanah maupun karbon organik tanah karena melambatnya (minimalnya) proses dekomposisi bahan organik, sehingga pelepasan karbon ke udara sebagai CO₂ menjadi jauh lebih sedikit (Isaac & Borden 2019). Tindakan tanpa olah tanah maupun olah tanah minimal juga berpotensi meningkatkan efisiensi penggunaan hara karena minimalnya proses pencucian (*leaching*). Proses pencucian hara yang minimal akibat kegiatan tanpa olah tanah maupun

olah tanah minimal mampu mencegah terjadinya kenaikan emisi ke lingkungan. Jumlah hara yang terlimpas ke badan air menjadi sangat minimal sehingga tidak akan terjadi bencana eutrofikasi. Pelepasan emisi hara ke atmosfer dalam bentuk gas rumah kaca misalnya N_2O dan CH_4 juga tidak terjadi. Hal ini akan berkontribusi pada penurunan akumulasi gas rumah kaca di atmosfer. Pemilihan jenis tegakan pertanian yang tepat dari sisi aspek ramah lingkungan salah satu kriterianya yaitu kemampuannya dalam memanen karbon melalui fotosintesis. Jenis tegakan pertanian dengan kapasitas fotosintesis besar memiliki kemampuan lebih baik dalam memanen karbon sehingga berkontribusi pada perlambatan akumulasi gas rumah kaca di atmosfer terutama dari sisi CO_2 (Faridah et al. 2021, Hairiah et al. 2020). Jenis tegakan pertanian dengan kriteria seperti ini dapat menjadi skala prioritas untuk dipilih sebagai komponen penyusun agroforestri berbasis tegakan Damar dan Kemenyan.

2.3 Sejarah repong damar

Orang Krui menyebut hutan alam dengan istilah pulan dan wanatani damar dengan istilah repong. Struktur vertikal dan ekosistem pulan dan repong tidak jauh berbeda. Keduanya ditandai oleh tingginya keanekaragaman biota alam yang menjadi komponennya. Komposisi mosaik pulan dan repong yang menghampar hijau kini telah menutupi gugusan perbukitan di sepanjang pantai barat Provinsi Lampung hingga ke batas Taman Nasional Bukit Barisan Selatan (TNBBS) di sebelah utara dan timur laut. Dari aspek teknis budidaya, tahap-tahap penanaman tanaman produktif (mulai dari tanaman subsisten sampai tanaman tua) berikut perawatannya, disengaja atau tidak disengaja oleh petani, ternyata berlangsung dalam kondisi ekologis yang sesuai dan saling mendukung satu sama lain.

2.3.1 Tahapan pembentukan repong damar

Repong damar dibangun menyerupai tahapan suksesi hutan alam (Michon & de Foresta 1995), sehingga memiliki berbagai keuntungan ekologis, seperti perlindungan tanah dan terjadinya evolusi iklim mikro. Dari segi teknis budidaya, tahap-tahap penanaman tanaman produktif, mulai dari tanaman subsisten sampai tanaman tua, berikut perawatannya, disengaja atau tidak oleh petani, ternyata berlangsung dalam kondisi ekologis yang sesuai dan saling mendukung satu sama lain. Proses-proses produksi yang terkait dalam seluruh tahapan pembangunan repong damar bisa membuahkan efisiensi penggunaan faktor-faktor produksi. Proses yang berlangsung secara bertahap tersebut akan memberikan kontribusi ekonomi bagi petani secara terus menerus dalam jangka panjang.

Pembangunan repong damar dilakukan melalui lima tahapan (de Foresta & Michon 1994) yang diuraikan sebagai berikut:

- 1 Tahun ke-1: pembukaan lahan dari hutan sekunder, semak belukar atau kebun tua yang diremajakan. Pada awalnya, pembukaan lahan diikuti dengan pembakaran untuk membersihkan lahan, karena teknik inilah satu-satunya yang umum diterapkan oleh masyarakat. Namun, saat ini pembakaran lahan tidak dianjurkan lagi dalam pembukaan dan penyiapan lahan karena pembakaran lahan berdampak negatif terhadap lingkungan.
- 2 Tahun ke-2: penanaman padi lahan kering tahun kedua disertai penanaman anakan lada/kopi dan pohon pelindung, umumnya dadap, di antara tanaman padi yang mulai bernas. Pada tahun kedua ini, pembibitan damar mulai dilakukan di desa.
- 3 Tahun ke-3 sampai ke-7 dan ke-8: tanaman padi lahan kering tidak ditanam lagi. Anakan damar dari pembibitan yang sudah disiapkan di desa mulai ditanam diantara tanaman kopi. Selain damar, ditanam pula pohon buah-buahan seperti nangka, durian, petai, duku, rambutan dan lain-lain secara bertahap. Jasa budaya. Repong damar telah menjadi budaya turun-temurun bagi masyarakat di Krui, demikian pula kebun kemenyan di Sumatera Utara berkaitan dengan status sosial seseorang. Kedua sistem agroforestri ini memiliki keunikan dan keindahan alam sehingga berpotensi sebagai ekowisata dan pusat penelitian dan edukasi.
- 4 Tahun ke-8 sampai dengan tahun ke-20: tanaman kopi ditinggalkan diikuti tanaman lada pada tahun ke-15. Pohon-pohon damar berkembang di antara tanaman kopi yang telah rusak. Buah-buahan seperti nangka, durian, petai, duku, rambutan, dan lain-lainnya dipanen, begitu juga kayu jika diperlukan oleh petani.
- 5 Tahun ke-20 sampai dengan ke-25: penyadapan pertama getah damar.

Proses-proses produksi yang terkait dalam seluruh tahapan pengembangan repong bisa membuahkan efisiensi penggunaan faktor-faktor produksi. Pada gilirannya, kegiatan produktif yang berlangsung secara bertahap itu akan memberikan kontribusi ekonomi bagi petani secara terus-menerus dalam jangka panjang. Kegiatan dalam sequential sistem pembangunan repong damar di atas, akan menunjang terjadinya peningkatan komposisi jenis tanaman, yang disengaja ditanam dan dikelola oleh petani. Sistem ini memberikan peluang yang besar terhadap berkembangnya beraneka ragam jenis tumbuhan secara alami (Wijayanto 2002b, Wijayanto 2001).

Repong damar yang terbentuk dalam beberapa tahapan/fase merupakan sistem yang luwes dan mudah menyesuaikan diri, melibatkan banyak faktor pengelolaan dinamis, dan menawarkan sejumlah kesempatan, baik untuk jangka pendek maupun jangka panjang. Sistem ini berupa indigenous yang bersifat kompleks, multi fungsi yang mirip hutan alam, mengkonservasi biodiversitas, dan membantu menambah pendapatan para petani.

Secara ekologis, fase perkembangan repong damar menyerupai tahapan suksesi hutan alam dengan segala keuntungan ekologisnya, seperti perlindungan tanah, evolusi iklim mikro, dan lain sebagainya. Dari segi teknis budidaya, tahap-tahap penanaman tanaman produktif, mulai dari tanaman subsisten sampai tanaman tua yang sengaja dirawat ataupun yang tidak dipelihara berlangsung dalam kondisi ekologis yang sesuai dan saling mendukung satu sama lain.

Pembukaan lahan hutan untuk membangun repong damar yang dilakukan oleh masyarakat Krui secara garis besar dibedakan menjadi tiga fase produktif yang ketiganya berlangsung di ruang fisik yang sama, namun berada pada ruang yang berbeda dalam perspektif kognitif masyarakat Krui. Ketiga fase tersebut adalah:

- 1 Fase darak (ladang) adalah fase ketika lahan siap tanam mulai ditanami dengan tanaman-tanaman subsistensi, seperti padi, palawija, dan sayuran.
- 2 Fase kebun adalah fase tanaman muda (*annual crop*) merupakan alasan utama dalam pengambilan keputusan bagi petani untuk membuka lahan hutan.
- 3 Fase repong yaitu saat masyarakat Krui mulai menanam lahan pertaniannya dengan repong sehingga keragaman jenis tanaman yang tumbuh di dalamnya terpenuhi, didominasi oleh tanaman keras.

2.3.2 Penyediaan bibit damar

Ketika masyarakat mulai menanam damar mata kucing di Sumatera bagian selatan pada pertengahan hingga akhir abad ke-19, mereka memperoleh bahan tanam dari bibit liar dan budidaya atau dari pohon hutan muda. Bibit dari pohon hutan muda diperoleh dengan cara menakik kulit "pohon damar" yang berdiameter 10-20 cm hingga berlekuk. Bekas takikan yang berlekuk di sekeliling batang ditimbun dengan tanah dan daun hingga keluar akar. Ketika akar pertama muncul, pohon dipotong 1 m di atas dan 25 cm di bawah takikan. Ruas batang yang berakar ditanam di ladang atau di desa dan tunas stek dari ruas-ruas tersebut diangin-anginkan lagi bila panjangnya sekitar 30 cm. Lapisan berakar ini digunakan untuk penanaman.

Selain menggunakan bibit yang diperoleh dengan menakik pohon muda, bibit dapat diperoleh dari benih tanaman budidaya di kebun damar tua. Namun *S. javanica* hanya berbunga dan berbuah setiap 3-5 tahun sekali, sehingga ketersediaan benih sangat tidak menentu. Benihnya bersifat rekalsitran yang tidak dapat disimpan dalam kondisi kering atau pada suhu rendah. Benih pohon damar dikumpulkan, dipotong sayapnya dan direndam dalam air selama 2-3 hari untuk dikecambahkan. Persentase perkecambahan benih mendekati 100%. Benih yang berkecambah dimasukkan ke dalam pot bambu kecil atau ditanam sangat padat di tanah bedengan pembibitan yang sudah disiapkan dan diberi naungan.

Bibit tumbuh hingga 20-30 cm dan kemudian pertumbuhan tampaknya berhenti. Bibit dapat bertahan selama 3-4 tahun. Bibit yang baik adalah yang berasal dari pembungaan pada musim yang sama, selanjutnya dilakukan peremajaan pada musim buah berikutnya. Bibit ditanam di kebun damar pada tempat-tempat yang memiliki intensitas cahaya sedang, tidak di bawah kanopi tertutup atau di area yang terbuka. Dalam repong damar, bibit damar ditanam setelah menanam kopi di antara tanaman padi lahan kering tahun kedua. Bibit mendapat naungan dari tanaman padi dan kopi. Sebelum ditanam kopi, dadap (*Erythrina sp.*) ditanam terlebih dahulu sebagai pohon peneduh, dan tiang hidup untuk lada. Pohon buah-buahan (misalnya durian, duku, nangka, manggis, rambutan, dan mangga) ditanam bersama pohon damar, sehingga pohon damar tidak pernah tumbuh di lingkungan terbuka. Anakan setinggi 1 m dapat bertahan hidup dan tumbuh di lahan terbuka dan ketika mencapai 3-4 m anakan ini berperilaku seperti pionir sejati yaitu membutuhkan sinar matahari penuh. Mortalitas bibit setinggi 50 cm atau 6 tahun setelah tanam di bawah kanopi tertutup adalah 45%, sedangkan di bawah kanopi yang lebih terbuka adalah 8%. Pertumbuhan di bawah kondisi yang lebih terbuka jauh lebih cepat, dengan peningkatan tinggi tahunan rata-rata 0,7 m sedangkan pada kanopi tertutup 0,3 m.

Kepadatan pohon damar pada saat penanaman sangat bervariasi, tergantung pada tujuan jangka pendek dan jangka panjang petani. Kerapatan penanaman pohon damar berkisar antara 100-150 pohon/ha. Ketika pohon damar mencapai tinggi 4-5 m, kopi menjadi tidak produktif, yaitu pada umur sekitar 10 tahun setelah tanam. Secara bertahap lahan akan menjadi lebih kompleks, terdiri dari lebih banyak spesies dengan umur yang berbeda-beda.

Penyemaian benih dalam secara langsung di lahan tidak dilakukan, karena banyak pemangsaan benih. Perbanyak vegetatif pada skala percobaan menggunakan dilakukan dengan menggunakan stek bibit berumur dua bulan dan berhasil, dengan persentase pertumbuhan akar 85-95%.

2.3.3 Perjalanan repong damar di Krui

Repong damar pertama kali ditemukan oleh seorang rimbawan Belanda yang mengunjungi wilayah Krui pada tahun 1936. Dari kunjungannya, rimbawan tersebut melaporkan keberadaan tegakan pohon *Shorea javanica* yang ditanam oleh petani lokal di sekitar Krui untuk memproduksi resin. Pada saat ditemukan, luas area repong damar ini sekitar 70 ha, dengan beberapa kebun telah berumur lebih dari 50 tahun. Meskipun sebenarnya para petani di Krui telah menemukan repong damar pada tahun 1880-an. Sejak ditemukan oleh rimbawan Belanda tersebut, repong damar ini terlupakan selama 40 tahun, sampai ditemukan kembali pada tahun 1979 oleh sekelompok mahasiswa dari Prancis.

Setelah perjalanan panjang dan sulit melintasi ujung selatan Sumatra, sekelompok mahasiswa master dari University of Montpellier di Prancis, bersama dengan profesor botani, F. Halle, dan seorang peneliti dari Seameo-Biotrop, Y. Laumonier, tiba di Krui untuk kunjungan lapangan selama satu minggu. Salah satu dari kelompok mahasiswa tersebut kembali ke Indonesia pada tahun 1982 dan menjadi ilmuwan di Biotrop yang melakukan studi pertama tentang komposisi dan struktur hutan dipterokarpa buatan ini.

Pada tahun 1992, otoritas pemerintah daerah di Krui meminta para ilmuwan IRD untuk membantu menyediakan data dan informasi ilmiah tentang repong damar untuk menghadapi rencana pembangunan perkebunan akasia monokultur di lokasi tersebut oleh Kementerian Kehutanan. Upaya ini menghasilkan artikel yang diterbitkan oleh surat kabar lokal yang mengarah pada kegagalan rencana pembangunan perkebunan akasia dan kunjungan Menteri Kehutanan ke Krui 1993, karena Menteri sangat terkesan dengan keberhasilan petani repong damar. Bahkan, Menteri memutuskan untuk mendorong penelitian baru tentang repong damar oleh *Forestry Research dan Development Agency* (FORDA) atau Badan Penelitian dan Pengembangan Hutan dan P3AE-UI, sebuah organisasi penelitian yang berbasis di Universitas Indonesia. Dalam jangka waktu 20 tahun penelitian diperoleh pengetahuan-pengetahuan yang substantial hingga menghasilkan kebijakan pada tahun 1997 dan 1998 wilayah Krui menjadi kawasan hutan negara.

Setelah adanya kebijakan itu, meskipun masyarakat lokal kadang-kadang memasuki hutan lindung dan bahkan membangun repong damar, namun mereka mengetahui batas-batasnya, yang mereka sebut 'BW' (*boschwesen*, yang berarti 'hutan lindung' dalam Bahasa Belanda). Peta mengenai keberadaan repong damar di wilayah Krui menetapkan adanya kawasan hutan negara seluas 42.000 ha antara perbatasan taman nasional dan pantai, termasuk lahan hutan marga yang telah ada sejak sebelum kemerdekaan.

Munculnya program penelitian dan dukungan baru pada tahun 1994 di Krui, peneliti, LSM dan perwakilan masyarakat lokal yang disebut sebagai "Tim Krui" mulai bertemu secara rutin di Bogor, Jawa Barat sampai dengan tahun 1999. Tujuan awal pertemuan adalah untuk mengkoordinasikan berbagai program dan berbagi informasi. Namun, meningkatnya ketegangan sosial yang disebabkan oleh rencana perizinan dua perkebunan kelapa sawit dan dimasukkannya repong damar dalam kawasan hutan negara maka tujuan untuk mengamankan hak-hak masyarakat lokal atas repong damar menjadi fokus agenda Tim Krui. Pada Bulan Oktober 1995 tim memutuskan untuk membentuk penelitian baru dan program pendukung.

Dengan didanai oleh *Ford Foundation* dan melibatkan International Centre for Research in Agroforestry (ICRAF), Lembaga Alam Tropika Indonesia (LATIN) dan WATALA, serta Hubert de Foresta (IRD-ICRAF) sebagai koordinator program *Community Based Forest System Management* (CBFSM)-Krui. Satu-satunya tujuan CBFSM Krui adalah untuk membantu mengamankan hak-hak masyarakat lokal atas repong damar dengan mengembangkan model baru pengelolaan hutan yang melibatkan pemerintah dan masyarakat lokal, dengan repong damar di Krui sebagai contoh. Walaupun program ini sudah sesuai dengan wacana kebijakan Kementerian Kehutanan, masih menemui kendala dalam penerapannya. Namun demikian, berbagai kegiatan telah membuka jalan bagi pengakuan resmi hak-hak petani repong damar yang berada di dalam kawasan hutan negara. Kegiatan tersebut antara lain:

- 1 Pemetaan partisipatif di delapan desa dan pemetaan tata guna lahan yang meliputi seluruh wilayah.
- 2 Mendukung pengembangan dua lembaga lokal: adat Krui paguyuban dan komunitas tani asosiasi repong damar.
- 3 Mendukung komunitas lokal dalam mengungkapkan keprihatinan mereka dan meneruskannya kepada berbagai otoritas, seperti menteri kehutanan.
- 4 Menyediakan data pelengkap tentang dampak ekologis agroforestri damar pengelolaan, khususnya pada dampak praktik pemanenan kayu lokal
- 5 Menginformasikan berbagai otoritas pemerintah daerah tentang repong damar dan masalah yang dihadapi petani.
- 6 Mengusulkan agar masyarakat adat Krui dicalonkan sebagai penerima penghargaan lingkungan nasional 'kalpataru' pada tahun 1997. Semua lembaga yang terlibat dalam Tim Krui mengirimkan formulir resmi ke kementerian lingkungan hidup, berdasarkan konsep (*draft*) disiapkan oleh program.

Setelah kunjungan ke Krui pada tahun 1993, Menteri menyatakan keyakinannya bahwa repong damar adalah model pengelolaan hutan lestari oleh masyarakat setempat. Dukungan Kementerian kemudian menjadi penentu, tidak hanya dalam mengakui hak-hak petani damar di dalam kawasan hutan negara, tetapi juga dalam melindungi petani damar dari rencana perusahaan kelapa sawit.

Pada Bulan November 1996 dua anggota ICRAF dari Tim Krui mendiskusikan secara langsung keprihatinan masyarakat Krui dengan Menteri Kehutanan, terutama kekhawatiran mereka terkait dengan pembangunan dua perkebunan kelapa sawit, yaitu masalah yang paling mendesak saat itu. Menteri bertindak sesuai janjinya: dalam beberapa minggu, perusahaan yang beroperasi di selatan kawasan hutan negara menghentikan kegiatannya. Perusahaan yang berencana mendirikan perkebunan kelapa sawit di utara menghentikan kegiatan pengukuran lahan dan meninggalkan proyeknya, sementara Gubernur Lampung mengeluarkan SK perlindungan pohon damar. Pada bulan Maret 1997, pada pertemuan dengan Menteri dan staf tingkat tinggi, dua ilmuwan ICRAF mengemukakan kekhawatiran tentang dampak pengelolaan agroforestri damar dari pengukuhan baru-baru ini bahwa sebagian besar dari agroforestri Krui damar sebagai hutan negara.

Menanggapi hal tersebut, Menteri Kehutanan meminta ICRAF untuk bekerja sama dengan Direktorat Jenderal Reboisasi dan Rehabilitasi Lahan (RRL) dalam mengkaji permasalahan dan mencari solusi potensial. Menteri Kehutanan juga menyarankan organisasi 'panel diskusi'. Panel diskusi diadakan pada bulan Juni 1997, beberapa hari setelah Penghargaan Lingkungan Nasional Kalpataru diserahkan oleh Presiden Indonesia kepada perwakilan masyarakat adat Krui atas kontribusi lingkungan yang dilakukan oleh repong damar mereka. Sinkronisasi tidak mungkin lebih baik. Penerima Penghargaan Kalpataru duduk menonjol di meja perwakilan masyarakat selama panel diskusi berlangsung, sebagai simbol keberhasilan masyarakat dalam menarik perhatian nasional atas kasus mereka. Tiga hari kemudian, kesimpulan utama panel dilaporkan kepada Menteri dan staf tingkat tinggi oleh C. Fay (ICRAF), H. de Foresta (IRD-ICRAF) dan N. Gintings dari Forest Research and Development Agency (FORDA). ICRAF dan FORDA membuat daftar enam tuntutan yang dibuat oleh masyarakat Krui:

- 1 Bahwa penanda yang membatasi batas kawasan hutan negara dipindahkan kembali ke perbatasan Taman Nasional Bukit Barisan Selatan.
- 2 Bahwa hasil-hasil dari agroforestri damar tidak dikenakan pajak sebagai hasil hutan.
- 3 Agar petani agroforestri damar dapat tetap menjalankan sistem agroforestri.
- 4 Bahwa pemanenan dan pemasaran kayu dari agroforestri damar menjadi tidak terbatas.
- 5 Bahwa semua hak atas agroforestri damar dapat diwariskan.
- 6 Bahwa pemerintah secara resmi mengakui pengelolaan sistem agroforestri damar.

Menteri mengatakan bahwa tidak bisa memenuhi tuntutan utama masyarakat Krui, agar patok pembatas kawasan hutan negara dipindahkan kembali ke tempatnya sebelum tahun 1991. Menteri mengatakan solusi terbaik 'untuk saat ini' adalah pembuatan zona penggunaan khusus di dalam zona hutan negara untuk repong damar Krui. Menteri mencontohkan Perusahaan Kehutanan Negara di Jawa yang menggolongkan hutan di dalam dan sekitar kuburan sebagai (tanah dengan peruntukan khusus). Selanjutnya, Menteri meminta ICRAF untuk bekerja dengan Direktorat Jenderal RRL dan Biro Hukum Kementerian dalam membuat keputusan yang akan mengklasifikasikan repong damar Krui sebagai Kawasan Dengan Tujuan Istimewa (KDTI) kemudian menginstruksikan kelompok untuk memastikan bahwa tuntutan dasar petani dipenuhi.

Menteri Kehutanan menandatangani SK KDTI pada 23 Januari 1998. Tindakannya mengakhiri proses tujuh bulan pembuatan SK, sebuah proses yang jauh lebih lama dari yang diharapkan dan bukannya tanpa komplikasi. Tetapi perbandingan dokumen akhir dan draf pertama yang dihasilkan oleh staf RRL tingkat menengah mengungkapkan peningkatan besar dalam konten dan menunjukkan bahwa, bagi semua yang terlibat, pengalaman belajar yang penting telah terjadi. Proses pembentukan SK repong damar Krui sebagai Kawasan Dengan Tujuan Istimewa (KDTI) secara ringkas yakni:

- Proses Kementerian internal dengan keterlibatan luar yang terbatas (Juni hingga November 1997).
- Kelompok kerja resmi dengan peningkatan partisipasi oleh ICRAF dan LATIN (November dan Desember 1997).
- Diskusi dan konsultasi tingkat tinggi Kementerian dengan kementerian terkait lainnya (Januari 1998).
- Keputusan KDTI tidak menanggapi tuntutan utama petani damar, agar mereka diberikan kembali hak kepemilikan penuh dan bahwa batas hutan negara dikembalikan sesuai dengan batas Taman Nasional Bukit Barisan Selatan. Namun, keputusan tersebut belum pernah terjadi sebelumnya di Indonesia pada waktu itu, yaitu: a) mengakui sistem pengelolaan sumber daya alam berbasis masyarakat sebagai rezim pengelolaan resmi di dalam kawasan hutan negara; b) menyerahkan tanggung jawab pengelolaan lahan hutan negara kepada struktur pemerintahan masyarakat tradisional; dan c) memberikan hak-hak yang dapat diwariskan tanpa batas waktu.

Keputusan tersebut dianggap sebagai terobosan besar kebijakan kehutanan oleh hampir semua ahli yang menangani program dan konsep kehutanan sosial dan kemasyarakatan di Indonesia. Namun, hal itu mendapat kritik dari beberapa LSM hak asasi manusia yang berfokus (dengan benar) pada fakta bahwa repong damar tetap berada di kawasan hutan negara dan kurangnya partisipasi penerima manfaat yang dimaksud dalam proses pembangunan. Di Krui, persepsi tentang dekrit itu bernuansa politik. Sebelum peristiwa politik seismik yang memuncak dengan jatuhnya Presiden Soeharto dan pengambilalihan kekuasaan oleh pemerintah 'reformasi', Tim Krui mengadakan serangkaian pertemuan di desa-desa sekitar Krui untuk mempresentasikan keputusan dan mengukur reaksi penduduk desa setempat. Secara umum, ada kekecewaan di satu sisi, karena tanahnya masih dikukuhkan sebagai hutan negara dan repong damar tidak diakui secara eksplisit sebagai hasil kerja keras masyarakat setempat. Ada juga kekhawatiran masyarakat lokal tentang pembatasan seperti kebutuhan akan keberadaan komunitas adat yang berkelanjutan dan pengakuan resminya, tentang peran pengawasan dan sanksi Kementerian Kehutanan dan tentang kerumitan proses formal yang diperlukan agar hak-hak mereka diakui secara resmi. Di sisi lain, ada kepuasan dalam mengetahui bahwa hak-hak mereka telah diakui secara hukum, tidak hanya untuk diri mereka sendiri tetapi juga untuk anak-anak mereka.

Menyusul jatuhnya Soeharto pada Juni 1998, sikap masyarakat lokal berubah menjadi penolakan total terhadap KDTI sebagai solusi atas permasalahan mereka. KDTI yang seharusnya dapat diterima dalam kondisi kebijakan yang berlaku pada saat diterbitkan, tidak lagi dianggap dapat diterima. Pada dasarnya, masyarakat Krui berpegang teguh pada klaim mereka bahwa pengukuhan tanah yang telah mereka kembangkan menjadi agroforestri damar dan sistem tata guna lahan lainnya merupakan pelanggaran terhadap hak milik pribadi dan hak-hak dasar mereka. Di sisi lain, Dinas Kehutanan yang bertugas melaksanakan SK KDTI telah berkali-kali menunjukkan perlawanannya terhadap SK tersebut dan tidak memiliki alasan untuk antusias melaksanakan tugasnya dengan baik karena dianggap membatasi kekuasaan yang mereka miliki atas tanah yang mereka miliki. merasa berasa di bawah otoritas penuh pemerintah (Herawati *et al.* 2017).

2.4 Sejarah kebun kemenyan

Provinsi Sumatera Utara merupakan daerah di Indonesia yang banyak menghasilkan kemenyan. Kemenyan (*Styrax* sp.) merupakan jenis pohon yang secara alami tumbuh di beberapa kabupaten di Provinsi Sumatera Utara, khususnya di wilayah pantai barat. Di Kabupaten Toba, tanaman kemenyan banyak ditemukan di hutan alam. Pohon kemenyan tumbuh berkelompok dan berasosiasi dengan tanaman lainnya.

Pembentukan kebun kemenyan diawali dengan menanam tebu dan ubi jalar, selanjutnya menanam padi dan bibit pohon kemenyan. Pada saat panen padi, pohon kemenyan muda sudah mulai tumbuh yang selanjutnya dipelihara dengan hanya membersihkan semak-semak di sekitarnya. Pohon Kemenyan mulai disadap untuk diambil getahnya setelah berumur 5-6 tahun.

Kebun kemenyan di Kabupaten Humbang Hasundutan, Toba, dan Tapanuli Utara sudah tumbuh sejak ribuan tahun yang lalu, yaitu sekitar tahun 1800-an. Upaya untuk menjaga kelestarian hutan kemenyan, saat ini sudah mulai ditanam di kebun masyarakat. Hal ini dilakukan karena kemenyan memiliki nilai jual yang tinggi sekaligus menjadi penciri identitas masyarakat yang berdomisili di sekitar kawasan hutan pada tiga kabupaten tersebut. Pada awalnya, hutan kemenyan di Desa Sampean berasal dari hutan liar yang tumbuh tanpa campur tangan manusia. Namun, ada juga petani di daerah perbukitan yang membudidayakan sebagai sumber penghasilan (Gaol & Simangunsong 2012). Bibit kemenyan didatangkan dari hutan di Dolok Sanggul, Desa Batu Tangga Barat, Kecamatan Tampahan, Kabupaten Tobasa.

Keberadaan tradisi berkebun kemenyan terjadi karena adanya bisnis kemenyan masa lampau. Menurut catatan sejarah, salah satu pusat perdagangan kemenyan adalah Pantai Barus (Fansyur), yang kala itu merupakan pelabuhan penting di pesisir barat Pulau Sumatera. Beberapa buku melaporkan bahwa para pelaut dari Timur Tengah, Cina, dan India membawa kapur barus dan kemenyan dari Tapanuli pada awal abad pertama. Kapur barus dan kemenyan tersebut digunakan untuk melindungi mumi raja Romawi dan Firaun di Mesir. Pada masa itu, sampai dengan beberapa abad kemudian, kemenyan dan kapur barus dari Tapanuli tergolong barang mahal, nilainya melebihi emas. Oleh karena itu, tidak heran jika penduduk pelabuhan memanfaatkan potensi alamnya, misalnya dengan mengumpulkan dan/atau mengembangkan budidaya (melalui pertanian) yang bernilai ekonomi tinggi.

Masyarakat menanam kemenyan di hutan kemenyan yang merupakan hutan marga, yaitu hutan yang tidak dimiliki oleh pihak lain, seperti negara atau pemerintah, tetapi dimiliki oleh marga². Karena hutan milik marga, maka ada aturan marga yang mengatur penggunaan lahan tersebut sebagai untuk kebun kemenyan. Aturan marga ini menjadi sumber tatanan sosial. Pengaturan dalam marga tersebut mencakup siapa yang berhak dan siapa yang tidak berhak menanam kemenyan di hutan marga, pada bagian mana hutan marga dapat ditanami kemenyan, seberapa besar suatu marga dapat menanam di dalam hutan marga.

² Marga adalah kelompok masyarakat yang berasal dari nenek moyang yang sama, tinggal di tempat yang sama, dan juga merupakan pihak pertama yang mendapatkan di daerah

Pada masa lalu, sekelompok masyarakat yang tergabung dalam satu marga dapat menanami kebun di hutan setelah mendapat izin lokasi dari Raja Ni Huta. Sekelompok orang dari yang telah ditunjuk dalam suatu marga akan menerima petakan lahan, yang kemudian dilakukan pembersihan tumbuhan bawah (*mangaramba*) sesuai dengan praktik saat ini. Alat yang digunakan untuk membersihkan lahan adalah parang. Pohon besar tidak ditebang saat pembersihan lahan, kecuali pohon kecil seperti anakan yang tumbuh di dekat pohon besar.

Pohon-pohon besar dibiarkan hidup selama jangka waktu tertentu. Ketika saatnya tiba, beberapa pohon besar itu ditebang. Pohon-pohon besar yang kemudian ditebang pada awalnya ditandai dan kulit di sekitar pohon juga dikupas (*logo manga*) sehingga pohon-pohon itu lambat laun akan mati. Tunggul pohon yang mati dibiarkan di lahan.

Jika proses penyiapan lahan sudah selesai, petani mencari benih atau bibit kemenyan di tempat lain. Petani tidak membutuhkan bibit kemenyan dalam jumlah banyak, karena hanya akan menanam di antara pohon-pohon besar dan secara bertahap, ketika pohon-pohon besar mati. Masyarakat tidak tertarik menanam kemenyan seperti perkebunan modern, karena mereka meniru hukum hutan yaitu terdapat tanaman yang masih kecil dan ada yang sudah sangat tua di lahan yang sama, sehingga ada struktur tajuk berlapis, bervariasi dari yang dekat dengan tanah hingga ketinggian beberapa puluh meter.

Biji kemenyan disemai di dekat tunggul agar tidak diganggu hewan hutan. Seiring dengan pertumbuhan benih yang disemai dan pohon-pohon besar mati total, maka pohon dapat dicabut agar bibit kemenyan yang tumbuh mendapat sinar matahari.

Jarak tanam pohon di kebun kemenyan mirip dengan jarak antar pohon di hutan alam. Pada beberapa daerah di Provinsi Sumatera Utara, pada kebun kemenyan terdapat juga pohon lain seperti durian, petai, alpukat, dan lain-lain yang sengaja ditanam. Oleh karena itu, di kalangan masyarakat kebun kemenyan sebenarnya disebut hutan kemenyan (*tombak haminjon*), bukan kebun kemenyan (*kobun haminjon*). Terlepas dari kenyataan bahwa kemenyan tersebut berada di dalam atau di sekitar kawasan hutan, masyarakat menyebutnya sebagai hutan kemenyan. Pemeliharaan tanaman tidak dilakukan pada kebun kemenyan, termasuk pemupukan. Pohon kemenyan bisa disadap pada umur 7-10 tahun.

Kemenyan merupakan pusaka produktif bagi anak cucu, aset yang mengandung *mana* (kekuatan gaib) sehingga anak cucu tidak tega meninggalkan apalagi merusak warisan kebajikan para leluhur. Hutan pusaka di Tapanuli Utara benar-benar memberi kehidupan bagi yang muda.

Meskipun berupa hutan, kebun kemenyan berada tidak selalu jauh dari desa. Beberapa kebun kemenyan berada di sepanjang jalan utama seperti Jalan Raya Trans-Sumatera (Tarutung-Pahae Jae) dan juga di sepanjang jalan raya provinsi. Namun secara umum, kebun kemenyan jauh dari pemukiman. Di Kelurahan Dolok Sanggul dan Parlilitan jarak antara desa dengan kebun kemenyan sekitar 5 jam berjalan kaki, jauh di dalam hutan dengan kondisi jalan licin, terjal, dan cukup berbahaya. Pada kondisi kebun seperti ini, petani kemenyan menghabiskan siang dan malam di kebun, tinggal di gubuk-gubuk yang dibangun ketika pohon kemenyan mulai menghasilkan. Mereka berangkat Hari Senin, pulang Kamis atau Jumat di akhir pekan (hari pasar) untuk menjual produk kemenyan. Beristirahat di desa selama satu atau dua hari saat kebaktian, kemudian keesokan harinya pergi lagi. Selain membawa beberapa alat panen, mereka membawa perbekalan.



Bab 3.

KEKHASAN AGROFORESTRI DAMAR DAN AGROFORESTRI KEMENYAN

Faktor dominan yang menentukan keberhasilan repong damar adalah karakteristiknya, antara lain: (a) penerapan *sequential system* atau suksesi alami yang dikelola, (b) terkait erat dengan sosial budaya masyarakat, (c) struktur, komposisi jenis dan hasil beranekaragam, (d) input modal rendah, (e) hak kepemilikan lahan jelas dan bersifat perseorangan, (f) tata niaga hasil sudah mapan dan berkembang, (g) hasil tertentu dijadikan unggulan, (h) hasil yang diperoleh tidak hanya dalam satu waktu tertentu, tetapi mengikuti *sequential system*, (i) kontribusinya terhadap pendapatan rumah tangga sangat berarti, (j) pengetahuan asli sangat berperan. Faktor-faktor tersebut dapat dikelompokkan menjadi faktor ekologi, ekonomi-bisnis, dan sosial budaya (Wijayanto 2002b).

Selain dikenal di kalangan petani dengan jenis toba dan duram, kemenyan juga dibedakan berdasarkan tinggi rendahnya hasil, yaitu: (1) hasil tinggi (sari mata kasar dan halus) dan (2) hasil rendah (sari murni dan sari). Mata kemenyan berwarna putih hingga kuning keemasan dan cukup besar.

3.1 Aspek ekologi

3.1.1 Struktur tegakan

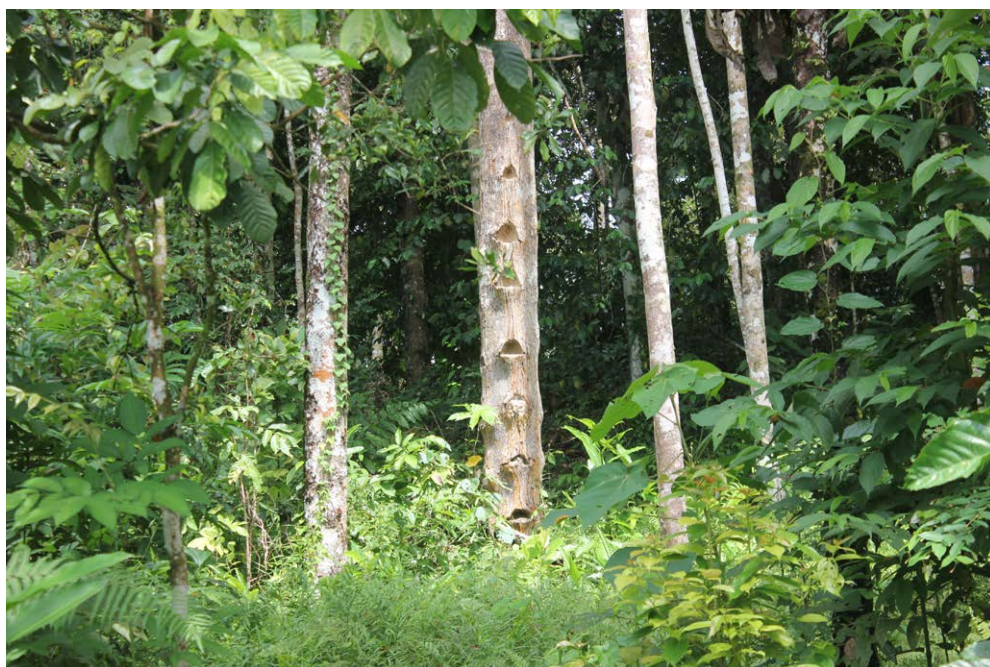
Struktur tegakan repong damar

Repong damar atau biasa disebut kebun damar di Pekon Pahmungan adalah salah satu contoh hutan rakyat yang masih terjaga kelestariannya dan merupakan bentuk pengetahuan lokal masyarakat Saibatin di Lampung.

Selain tegakan damar, repong damar juga memiliki berbagai jenis tanaman lainnya seperti duku (*Lansium domesticum*), durian (*Durio zibethinus*), cempedak (*Artocarpus champeden*), manggis (*Garcinia mangostana*), kayu-kayuan, obat-obatan dan semak belukar, serta beberapa jenis kayu yang dipelihara karena memiliki nilai ekonomis (Gambar 4). Sistem ini disebut repong damar karena pohon damar (*Shorea javanica*) merupakan tegakan yang dominan jumlahnya pada setiap bidang repong.

Variasi unsur-unsur dalam repong damar yakni perpaduan antara tanaman keras (jangka panjang berupa pepohonan) dengan tanaman semusim (pertanian jangka pendek), perpaduan tanaman utama sebagai komoditas ekonomi dan sumber pangan, perpaduan tanaman penghasil produk perkebunan, misalnya kopi atau kakao, dengan pohon-pohon peneduhnya sebagai tanaman pendukung, perpaduan tanaman dengan musim yang berbeda saat panen seperti padi ladang dengan mentimun, damar mata kucing berbeda dari durian, perpaduan pengelolaan pohondengan perikanan (tambak), dan perpaduan dengan pemeliharaan ternak atau pemeliharaan lebah.

Damar mata kucing hidup di hutan primer dan sekunder Sumatera bagian selatan di tempat kering atau tergenang secara berkala di lahan datar atau berlereng hingga ketinggian 300-500 m di atas permukaan laut (dpl). Damar jenis ini tumbuh paling baik di tanah berlempung dalam dengan curah hujan tahunan rata-rata 3300 mm tanpa musim kemarau.



Gambar 45. Repong damar di Pahmungan, Krui, Lampung Barat yang ditumbuhi berbagai jenis pohon dan tumbuhan bawah yang membentuk tajuk berlapis seperti hutan alam

Foto: Bagus Saputra/Unila

Inventarisasi populasi pohon dalam repong damar dewasa (Wijayanto 2001) dengan mencatat semua pohon berdiameter lebih dari 20 cm, pada 75 petak contoh yang masing-masing berukuran 20 m x 20 m, dan dipilih secara acak di sekitar Krui, ditemukan 39 jenis pohon dengan kepadatan rata-rata 245 pohon/ha dan volume kayu 345 m³/ha. Angka-angka ini, menunjukkan bahwa repong damar memiliki keragaman jenis, kepadatan dan potensi pohon yang mirip dengan hutan alam.

Faktor ekologi yang paling berpengaruh adalah tempat tumbuh yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman yang tercipta karena adanya penerapan *sequential system* (Wijayanto 2011, Wijayanto 2001) dalam pembangunan repong damar, kemampuan peran dan fungsi ekosistem repong damar terhadap ekosistem-ekosistem lainnya, dan keberadaan komposisi jenis yang beraneka ragam menyebabkan terjadinya distribusi jenis dan strukturnya menjadi beragam.

Struktur tegakan repong damar

Hutan kemenyan berupa kebun yang didominasi oleh pohon kemenyan dari genus *Styrax* yang merupakan tumbuhan endemik Sumatera Utara. Selain di Sumatera, pohon kemenyan dapat dijumpai di Malaysia, Thailand, dan Laos. Taksonomi dan bioekologi kemenyan yang umumnya tumbuh di Sumatera Utara diuraikan lebih rinci pada Kotak 1.

Kotak 1. Taksonomi dan Bioekologi Kemenyan

Berdasarkan taksonominya, kemenyan termasuk Kingdom Plantae, Subkingdom Tracheobionta, Superdivision Spermatophyta, Division Magnoliophyta, Kelas Magnoliopsida, Subklas Dilleniidae, Ordo Ebenales, Famili Styracaceae.

Ordo Ebenales terdiri dari 12 genus dan terdiri lebih dari 190 jenis yang menyebar mulai dari benua Asia, Mediterania sampai Amerika Utara-Selatan. Genus Kemenyan memiliki jumlah lebih berasal 20 jenis. Spesies kemenyan bervariasi menurut beberapa ahli, lima spesies, tujuh spesies, tiga spesies dan 20 spesies (Pinyopusarerk, 1994). Secara umum hanya empat jenis yang dibudidayakan serta bernilai ekonomi yaitu: *Styrax paralleloneurum* Perk (Toba), *Styrax benzoin* Dryand (Durame), *Styrax benzoin* var. *hiliferum* (Bulu) dan *Styrax tonkinensis* (Siam) (Jayusman 2014, Silalahi et al. 2013, Silalahi et al. 2017, Susilowati et al. 2018).

Warga di Tapanuli dan Dairi, umumnya membudidayakan kemenyan jenis Toba dan Durame secara luas, sedangkan jenis Bulu hanya sebagian kecil. Jenis Siam sampai saat ini belum banyak dikembangkan di Indonesia, baru dirintis penguasaan budidayanya oleh Balai Penelitian Kehutanan Sumatera (BPK Pematang Siantar).

Kemenyan diklasifikasikan menjadi kemenyan Toba (*haminjon* Toba, kumayan putih) sebagai *Styrax sumatrana* J.J.S.M. Seringkali *S. sumatrana* diartikan sebagai semua jenis kemenyan yang berasal dari Pulau Sumatera, sementara van Steenis (1953) serta van de Koppel (1959) menyebutnya dengan *Styrax paralleloneurum* Perk atau sering disebut *Styrax paralleloneurum*.

Kotak 1. Taksonomi dan Bioekologi Kemenyan

Dari segi morfologi, kemenyan termasuk pohon besar, tinggi bisa mencapai 20-40 m dan diameter batang mencapai 60-100 cm. Batang lurus dengan percabangan sedikit. Kulit beralur tidak terlalu dalam, 3-7 mm dengan warna kulit merah anggur. Kemenyan berdaun tunggal serta tersusun secara spiral. Daun berbentuk oval bulat, bulat memanjang (*ellips*) dengan dasar daun bundar dengan ujung runcing. Sebelah atas daun berwarna hijau dan sebelah bawah berwarna kekuning-kuningan dengan pinggiran daun rata. Panjang daun mencapai 4-15 cm, lebar daun 5-7,5 cm, tangkai daun 5 - 13 cm, dan helai daun memiliki nervus 7-13 pasang. Warna daun jenis Kemenyan Toba lebih gelap kecoklatan serta lebih tebal dibandingkan jenis Durame dan Bulu. Kemenyan berkelamin dua, dengan tangkai bunga memiliki panjang 6-11 cm. Daun mahkota bunga 9-12 helai ukuran 2-3 mm, kelopak dan mahkota bunga masing-masing 5 buah. Kemenyan berbunga secara teratur sekali setiap tahun, berbunga pada Bulan November sampai Januari. Buah Kemenyan berbentuk bundar gepeng serta lonjong berukuran 2,5-3 cm. Biji berukuran 15-19 mm, dengan rona coklat keputihan. Biji Kemenyan terdapat di dalam buah dengan kulit buah berukuran 1,75 mm - 3,1 mm. Biji Kemenyan Toba berwarna coklat tua serta lebih gelap dibandingkan jenis Durame dan Bulu (Jayusman 2014).

Menurut Burkil (1935), pohon kemenyan berasal dari pantai barat Sumatera, tumbuh secara alami dan sudah banyak dibudidayakan. Pohon kemenyan banyak ditemukan di hutan alam, hidup berkelompok, dan bercampur dengan tanaman lainnya. Pohon kemenyan menyebar ke berbagai negara mencakup Malaysia, Thailand, Indonesia, dan Laos. Indonesia mempunyai daerah sebaran pohon kemenyan di Pulau Sumatera, Pulau Jawa bagian barat, dan Kalimantan Barat. Sumatera mempunyai sebaran terluas, terutama daerah Tapanuli dan Dairi, diperkirakan hampir 67% dari luas kebun kemenyan yang terdapat di Indonesia. Pohon Kemenyan menyebar di berbagai elevasi, antara 60 m - 2100 m dpl, rata-rata ketinggian tempat di Tapanuli Utara adalah 600 m dpl. Di wilayah Palembang, Sumatera Selatan dan Tapanuli Selatan, pohon kemenyan ditemukan di daerah dengan ketinggian 60-320 m dpl. Kemenyan Toba (*Styrax paralleloneurum* Perk) merupakan jenis yang paling banyak dibudidayakan di daerah Tapanuli dan Dairi. Jenis ini tumbuh serta menyebar pada ketinggian >600 m dpl di pusat produksi Kemenyan di Tapanuli Utara.

Pohon kemenyan tidak memerlukan persyaratan khusus. Kemenyan bisa tumbuh pada tanah berpasir dan tanah lempung rendah di hutan alam, bisa tumbuh pada Andosol, Podsolik, Latosol, Regosol, serta banyak sekali asosiasi mulai tanah bertekstur berat hingga ringan, serta tanah yang subur sampai kurang subur, tanah berpasir hingga tanah lempung rendah pada hutan alam, tetapi secara umum pohon kemenyan menghendaki tanah yang memiliki kesuburan yang baik. Pohon kemenyan tidak tahan

Kotak 1. Taksonomi dan Bioekologi Kemenyan

terhadap genangan air, sehingga buat pertumbuhannya membutuhkan tanah yang porositasnya tinggi (mudah meneruskan/meresapkan air). Tumbuh baik pada solum tanah yang dalam dengan pH tanah berkisar 4-7, menghendaki bulan basah yang tersebar merata sepanjang tahun dengan tipe curah hujan A-B menurut Schmidt & Fergusson.

Getah yang didapatkan memiliki aroma balsamat tajam, warna putih-kuning kecoklatan dengan berukuran butiran getah panjang 3 - 7 cm serta lebar 1,5 - 2,5 cm. Tipe perkecambahan benih Kemenyan Toba serta pertumbuhan tumbuhan pada lapangan cukup lebih lambat dibandingkan jenis Durame dan Bulu. Usia matang sadap jenis ini biasanya lebih dari 5 tahun, tergantung perkembangan diameter batang tumbuhan (Jayusman 2014, Silalahi *et al.* 2013, Silalahi *et al.* 2017).

Pada perdagangan lokal harga getah Kemenyan Toba dikenal paling tinggi dibandingkan jenis lainnya.

Secara umum terdapat tiga jenis kemenyan yang banyak dibudidayakan (Tabel 1), yaitu kemenyan toba, kemenyan durame, dan kemenyan bulu. Karakteristik kemenyan Sumatera Utara menurut petani dikelompokkan menjadi empat, yaitu: (1) Haminjon Toba; (2) Haminjon Bulu; (3) Haminjon Durame, dan (4) Haminjon Dairi. Khusus Haminjon Toba, menurut petani, terbagi lagi menjadi kemenyan yang getahnya cepat kering (*pargotta porak*) dan kemenyan yang getahnya lama kering (*pargotta mendet*).

Selain dikenal di kalangan petani dengan jenis toba dan duram, kemenyan juga dibedakan berdasarkan tinggi rendahnya hasil, yaitu: (1) hasil tinggi (sari mata kasar dan halus) dan (2) hasil rendah (sari murni dan sari). Mata kemenyan berwarna putih hingga kuning keemasan dan cukup besar.

Tabel 1. Karakteristik tiga jenis pohon kemenyan yang umum dibudidayakan

Karakteristik	S. benzoin Dryand (Kemenyan Durame)	S. benzoin var. hiliiferum (Kemenyan Bulu)	S. tonkineensis Pierre (Kemenyan Laos)
Sebaran lokasi	Kedua terbanyak dibudidayakan di Tapanuli. Tumbuh dan menyebar pada ketinggian >60 m dpl di Sumatera Selatan dan Tapanuli Selatan. Di Tapanuli Utara ditemukan sampai ketinggian >600m dpl. Dibudidayakan secara campuran dengan jenis Toba dan Bulu	Jenis ini kurang banyak dikenal karena populasinya sedikit. Tumbuh alami di hutan alam Sibatuloteng-Simalungun. Penyebaran serta penampilan Kemenyan Bulu hampir sama dengan Durame	
Tipe perkecambahan tanaman	Tipe perkecambahan benih Kemenyan Durame serta pertumbuhan di lapangan relatif lebih cepat dibandingkan jenis Toba	Tipe perkecambahan benih serta pertumbuhan Kemenyan Bulu di lapangan cukup lebih cepat dibandingkan jenis Toba tetapi memiliki kesamaan dengan jenis Durame	Usia matang sadap jenis pada umur 5 tahun ketika diameter batang mencapai >10cm.
			Pemanenan getah dilakukan dengan memungut getah di pada batang yang berupa gumpalan bercampur daun, ranting, dan serasah lainnya

Karakteristik	<i>S. benzoin Dryand</i> (Kemenyan Durame)	<i>S. benzoin var. hiliferum</i> (Kemenyan Bulu)	<i>S. tonkineensis Pierre</i> (Kemenyan Laos)
Usia matang sadap	Usia matang sadap jenis ini pada umur 5 tahun ketika diameter batang mencapai >10cm	Umumnya tumbuh pada elevasi 800-1600m dpl. Termasuk tumbuhan cepat tumbuh. Di Laos, penyebaran utama terdapat di Provinsi Phongsali, Louang Namtha, Oudomaxai, Louang Phabang Houa Phan. Pengembangan budidaya Kemenyan di Laos mencapai >50.000 ha, dengan kerapatan 1600-3300 pohon per hektare	Penyadapan dimulai di umur 5 tahun, rata-rata produksi 1-3 kg/pohon/tahun. Pada umur 8 tahun ditebang, ditanami Kembali (<i>replanting</i>) dan kayunya dimanfaatkan untuk bahan baku kertas (<i>chips</i>)
Perdagangan	Harga getah Kemenyan Durame lebih rendah dibandingkan Toba dan seringkali hanya digunakan sebagai getah pencampur pada kilang kemenyan	Harga getah Kemenyan Bulu lebih rendah dibandingkan jenis lainnya. Bersama getah Durame hanya digunakan sebagai bahan pencampur pada pengolahan getah. Getah Kemenyan Bulu lebih cair serta tampak meleleh di permukaan batang hingga jatuh pada atas lantai kebun	

3.1.2 Fungsi ekologi repong damar dan kebun kemenyan

Damar (*Shorea javanica*) merupakan salah satu hasil hutan bukan kayu (HHBK) yang banyak dikelola dan dimanfaatkan oleh masyarakat setempat. Mereka tinggal selama satu generasi di perbatasan hutan hujan di Sumatera Selatan, khususnya di Pesisir Barat, Provinsi Lampung. Praktik pengelolaan hutan yang ditemukan dan dikembangkan oleh masyarakat setempat terbukti efisien dalam memenuhi kebutuhan dasar rumah tangga dan mampu menjamin pemanfaatan sumber daya alam secara berkelanjutan selama lebih dari satu abad.

Seperti halnya repong damar, kebun kemenyan dikelola sebagai upaya untuk memanfaatkan sumberdaya alam secara lestari. Pengelolaan kebun secara tidak intensif dengan membiarkan berbagai jenis pohon tumbuh secara alami sehingga menyerupai suksesi hutan yang mampu menunjang fungsi ekologis hutan (Zuska 2005). Oleh sebab itu, kebun kemenyan merupakan alternatif pengelolaan hutan yang di satu sisi tetap memberikan manfaat ekonomis bagi petani, di sisi lain tidak mengorbankan aspek ekologi fungsi hutan.

Repong damar dan kebun kemenyan sebagai suatu sistem yang memiliki fungsi hidrolgis, ekologis, dan konservasi. Fungsi tersebut diwujudkan dalam bentuk layanan atau jasa lingkungan, yang dapat dikuantifikasi menggunakan parameter yang sesuai. Layanan atau jasa lingkungan dari repong damar antara lain:

a. Mitigasi bencana

Kearifan lokal berupa pelestarian repong damar sebagai hutan larangan berdasarkan petuah nenek moyang dilakukan masyarakat Krui. Hutan larangan, berupa repong damar dijadikan sebagai mitigasi bencana longsor karena pohon damar merupakan tanaman keras yang memiliki akar besar dan tajam sehingga dapat menahan laju tanah ketika akan terjadi longsor.

b. Konservasi tanah dan air

Kesehatan tanah merupakan syarat mutlak bagi upaya untuk menjaga keberlanjutan produktivitas lahan. Tanah yang sehat diindikasikan oleh kesuburan tanah yang terjaga secara maksimal (Khasanah et al. 2020). Terdapat tiga aspek kesuburan tanah yang perlu untuk dikonservasi dalam rangka mempertahankan kesehatan tanah. Tiga aspek tersebut yaitu kesuburan fisika, kimia, dan biologi tanah. Ketiga aspek kesuburan tanah ini perlu untuk dikelola secara komprehensif sehingga dapat terwujud kesuburan yang sempurna. Kesuburan tanah yang sempurna merupakan indikator tanah tersebut sehat dan dalam jangka panjang mampu menjaga kesehatan dan produktivitas vegetasi (Kilemo 2022).

Kesuburan fisika tanah mencakup beberapa aspek utama yaitu ketebalan lapisan tanah atas, agregasi, porositas, permeabilitas, berat volume, berat jenis, aerasi, keseimbangan antara pori mikro, meso dan makro, dan proporsi yang seimbang antara fraksi lempung, debu dan pasir (Purwanto *et al.* 2020). Komponen fisika tanah tersebut sangat perlu untuk dikonservasi dalam rangka menyediakan lingkungan tumbuh berupa fisik tanah yang ideal bagi vegetasi. Berdasarkan pada penelitian yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa pola tanam berupa kebun campuran, salah satunya pola agroforestri, secara signifikan mampu menjaga dan mempertahankan kesuburan fisika tanah pada tingkatan yang optimal (Quiza *et al.* 2015).

Pola agroforestri, salah satunya yang berbasis pada Damar di Lampung dan Kemenyan di Sumatera Utara, secara nyata mampu memaksimalkan tutupan permukaan tanah oleh vegetasi. Tutupan permukaan tanah oleh vegetasi yang maksimal menyebabkan kawasan lahan yang terbuka dan terekspos langsung oleh lingkungan proporsinya sangat kecil. Tutupan lahan yang maksimal mampu mengurangi tekanan terhadap permukaan tanah oleh air hujan maupun aliran air permukaan. Susunan vegetasi yang lebih rapat dan merata sepanjang tahun, serta susunan kanopi yang lebih tebal secara vertikal pada pola agroforestri menyebabkan permukaan tanah praktis tidak pernah terekspos oleh tetesan air hujan secara langsung (Barcelos *et al.* 2015, Cerda *et al.* 2020). Tetesan air hujan tertahan oleh susunan lapisan kanopi yang tebal, merata pada setiap jengkal kawasan dan merata sepanjang tahun sehingga ketika air hujan tersebut tiba di permukaan tanah tetesannya sudah sangat lemah. Bahkan, air hujan tiba di permukaan tanah sudah tidak sebagai tetesan tetapi sebagai limpasan yang bergerak mengikuti batang tegakan, merembet ke bawah dan akhirnya menyentuh permukaan tanah (Harun & Salleh 2015).

Perilaku air hujan yang tiba di permukaan tanah sebagai material yang merembet ke bawah mengikuti batang tegakan secara nyata mampu mengurangi tekanan terhadap lapisan tanah atas. Rembesan air hujan ke permukaan tanah dengan cara merambat batang tegakan memberikan dua keuntungan yaitu 1) meningkatkan kapasitas infiltrasi air hujan ke dalam tanah dan 2) menurunkan jumlah air hujan yang bergerak di atas permukaan tanah sebagai aliran air permukaan (*runoff*) (Elevitch *et al.* 2014, Khasanah *et al.* 2020). Kapasitas infiltrasi air hujan yang maksimal mampu meningkatkan cadangan air tanah sehingga kawasan agroforestri juga dapat bertindak sebagai fasilitas pemanenan air hujan (*rainwater harvesting facilities*). Pola agroforestri secara nyata mampu menurunkan jumlah aliran air permukaan di kawasan lahan. Jumlah aliran air permukaan di kawasan lahan menurun karena air hujan lebih banyak yang terinfiltrasi masuk ke dalam tanah. Kejadian aliran air permukaan yang jauh menurun secara nyata mampu menurunkan laju erosi (Faridah *et al.* 2021). Laju erosi yang mampu ditekan secara nyata dapat menurunkan tingkatan kehilangan lapisan tanah atas. Lapisan tanah permukaan atas di kawasan lahan agroforestri tetap terjaga dan dapat dipertahankan

ketebalannya. Lapisan tanah permukaan atas yang lebih tebal merupakan indikasi terjaganya kesuburan tanah. Tanah yang kesuburannya terjaga merupakan indikator utama kesehatan tanah (Isaac & Borden 2019).

Aliran air permukaan tanah yang dapat diminimalkan pada kawasan lahan agroforestri secara nyata mampu mengurangi kejadian erosi. Kejadian erosi yang rendah secara langsung juga dapat menjaga kondisi daerah aliran sungai di sekitar kawasan maupun embung-embung tangkapan air hujan yang berada di sekitar kawasan agroforestri. Daerah aliran sungai dan embung-embung tidak mengalami pendangkalan sehingga dapat berfungsi secara maksimal dalam menyalurkan air maupun memanen air hujan (Suryanto & Putra 2012). Aliran air permukaan tanah yang minimal juga mencegah terjadinya siklus hidrologi secara abnormal sehingga daerah aliran sungai maupun embung-embung tidak langsung diluapi oleh aliran air permukaan. Kondisi daerah aliran sungai dan embung-embung yang tidak mengalami pendangkalan akibat limpasan tanah permukaan serta volume aliran air permukaan yang jauh lebih sedikit menyebabkan kawasan tersebut mampu menampung air hujan secara maksimal dan terhindar dari bencana luapan air yang dikenal sebagai banjir (Tully & Ryals 2017).

Pola agroforestri dengan tutupan kawasan yang lebih maksimal serta berlangsung sepanjang tahun memungkinkan kawasan tersebut mampu memanen karbon secara penuh. Karbon-karbon aktif yang berada di atmosfer diserap oleh vegetasi penyusun agroforestri secara maksimal dan selanjutnya dikonversi menjadi karbon inaktif melalui proses fotosintesis (Pantera *et al.* 2021). Karbon-karbon inaktif tersebut selanjutnya oleh vegetasi ditimbun sebagai karbon pasif dalam bentuk biomassa brangkas. Kerapatan susunan vegetasi yang lebih tinggi pada pola agroforestri jika dibandingkan dengan monokultur menyebabkan lahan pada sistem agroforestri mampu memanen jumlah karbon aktif di atmosfer secara lebih kuat. Agroforestri dicirikan oleh kemampuannya yang sangat tinggi dalam menghasilkan biomassa yang merupakan cadangan karbon inaktif. Sebagian biomasa tersebut secara rutin jatuh dan terakumulasi di atas permukaan tanah pada agroforestri dan membentuk tumpukan serasah (Luo *et al.* 2021).

Tumpukan serasah pada agroforestri mengalami proses dekomposisi yang lambat. Proses dekomposisi yang lambat ini mampu mengawetkan cadangan karbon pasif di dalam kawasan. Kondisi tutupan lahan agroforestri yang maksimal menyebabkan terbentuknya kondisi cuaca mikro khas (Elevitch *et al.* 2014). Cuaca mikro di dalam kawasan agroforestri cukup berbeda dengan kondisi cuaca makro di luar kawasan. Hal ini terjadi karena kawasan agroforestri mampu menyangga kondisi cuaca di dalam kawasan sehingga kondisinya lebih stabil. Perubahan yang dinamis pada kondisi cuaca makro di luar kawasan tidak serta-merta diikuti oleh perubahan kondisi cuaca mikro di dalam kawasan agroforestri. Kondisi cuaca mikro di dalam kawasan agroforestri menjadi lebih stabil dengan kondisi pencahayaan matahari lebih redup, suhu udara lebih rendah,

kelembaban udara lebih tinggi dan angin yang bergerak lebih lambat (Faridah *et al.* 2021). Karakteristik cuaca mikro yang demikian menyebabkan suhu tanah menjadi lebih rendah dan lengas tanah tinggi dan cenderung lembab.

Kondisi cuaca mikro di dalam kawasan agroforestri yang lebih stabil dengan kondisi radiasi matahari dan suhu udara rendah, kelembaban udara tinggi, udara lebih diam, suhu tanah rendah dan lembab menyebabkan proses dekomposisi bahan organik serasah berlangsung lambat. Proses dekomposisi serasah yang lebih lambat menyebabkan cadangan biomassa serasah secara gradual meningkat (Barcelos *et al.* 2015). Akibatnya lahan di kawasan agroforestri memiliki simpanan biomassa serasah yang terus meningkat dari waktu ke waktu. Proses pelapukan cadangan biomassa serasah yang berlangsung secara lebih lambat dan gradual mampu menghasilkan humus lebih maksimal jika dibandingkan dengan pelapukan biomassa yang berlangsung masif. Humus yang dihasilkan mengandung asam-asam organik rantai pendek terutama dalam bentuk humat, sulfat dan sitrat yang sangat baik untuk menjaga kesehatan tanah.

Material humus yang dihasilkan dalam proses dekomposisi serasah dapat berfungsi sebagai bahan perekat bagi fraksi-fraksi penyusun tanah sehingga agregasi tanah menjadi lebih baik. Agregasi tanah yang baik merupakan sifat fisika tanah yang mengindikasikan tingkat kesuburan dan kesehatan tanah yang juga baik. Material humus yang dihasilkan dalam proses dekomposisi serasah juga mampu mengisi pori-pori tanah. Kondisi ini menyebabkan tanah yang kecukupan material humus mampu memiliki proporsi pori yang lebih berimbang diantara pori makro, meso, dan mikro (Suryanto & Putra 2012). Kondisi tanah yang sebelumnya memiliki drainase kurang baik akibat terbatasnya pori makro karena dominasi pori mikro menjadi lebih berimbang proporsi porinya sehingga menjadi berdrainase baik. Hal ini banyak dijumpai pada tanah-tanah yang didominasi oleh fraksi lempung. Sebaliknya, kondisi tanah yang tidak dapat menyimpan air akibat dominannya pori makro jika dibandingkan pori mikro menjadi lebih mampu menyimpan air karena meningkatnya proporsi pori mikro terhadap pori makro. Hal ini terutama banyak dijumpai pada tanah-tanah yang didominasi oleh fraksi pasir (Suryanto *et al.* 2022).

Tingginya cadangan biomassa serasah pada sistem agroforestri merupakan kunci utama untuk perbaikan sifat fisika tanah terutama dari aspek agregasi, porositas, permeabilitas, berat volume, berat jenis, aerasi, keseimbangan antara pori mikro, meso dan makro, dan proporsi yang seimbang antara fraksi lempung, debu dan pasir (Schroth *et al.* 2000). Cadangan biomassa serasah dapat terdekomposisi dan menghasilkan material-material penting untuk perbaikan agregasi, porositas, permeabilitas, berat volume, berat jenis, aerasi, proporsi pori mikro, meso dan makro, dan proporsi fraksi lempung, debu dan pasir. Karakteristik tanah yang optimal dari sisi agregasi, porositas, permeabilitas, berat volume, berat jenis, aerasi, proporsi pori mikro, meso, dan makro,

dan proporsi fraksi lempung, debu dan pasir merupakan media tumbuh yang optimal bagi vegetasi. Dengan demikian vegetasi apapun yang ditanam di dalam kawasan agroforestri mampu tumbuh dan berproduksi secara maksimal (Solanki *et al.* 2020).

Biomassa serasah yang melimpah di dalam sistem agroforestri juga menjadi modal penting untuk pengelolaan kesuburan kimia tanah. Kesuburan kimia tanah memiliki banyak indikator kunci yaitu kandungan bahan organik, kandungan C-organik, derajat keasaman tanah (pH), tingkat kejenuhan basa, rasio C-N, kapasitas pertukaran kation, kandungan hara esensial total, kandungan hara esensial tersedia, toksisitas aluminium (Al), besi (Fe) dan mangan (Mn), toksisitas logam berat dan tingkat kegaraman (Ramos *et al.* 2018). Kandungan biomassa serasah merupakan sumber daya kunci yang dapat mengontrol indikator-indikator tersebut supaya tetap berada pada tingkatan optimal. Proses produksi biomassa yang berlangsung lebih masif di dalam sistem agroforestri jika dibandingkan dengan lahan monokultur menyebabkan sistem agroforestri memiliki potensi cadangan biomassa serasah yang juga jauh lebih melimpah jika dibandingkan dengan lahan pada system monokultur. Potensi cadangan biomassa serasah yang lebih melimpah ditunjang oleh proses dekomposisi biomassa serasah yang berlangsung lebih lambat dan terkendali menyebabkan lahan pada sistem agroforestri memiliki kandungan bahan organik yang tinggi (Sollen-Norrin *et al.* 2020). Cadangan bahan organik tanah di lahan agroforestri secara gradual meningkat karena laju penimbunannya jauh melebihi laju perombakannya.

Laju perombakan cadangan biomassa serasah di lahan agroforestri berlangsung terkendali karena kondisi cuaca mikro di dalam kawasan tersebut lebih stabil. Kondisi cuaca mikro di lahan agroforestri lebih stabil. Pada kondisi dinamika cuaca makro di luar sistem agroforestri mampu disangga oleh keberadaan vegetasi yang menutupi lahan agroforestri (Andrews *et al.* 2021). Komponen cuaca mikro yang dapat dijaga stabilitasnya yaitu radiasi matahari dijaga pada level redup, suhu udara dijaga pada level rendah, kelembaban udara dijaga pada level tinggi, suhu tanah dijaga pada level rendah dan kelembaban tanah dijaga pada level tinggi. Kondisi cuaca mikro yang demikian secara langsung mampu memperlambat laju dekomposisi cadangan biomassa serasah sehingga mengakibatkan lahan pada sistem agroforestri memiliki kandungan bahan organik tanah yang tinggi dan bermanfaat positif untuk mengkonservasi kesuburan dan kesehatan tanah (Quiza *et al.* 2015). Cadangan biomassa serasah yang melimpah di lahan agroforestri juga berkontribusi besar dalam mempertahankan kandungan C-organik tanah. Kadar C-organik tanah merupakan variabel yang berkontribusi pada penjagaan kesuburan dan kesehatan tanah. Tanah yang subur dan sehat yaitu tanah dengan kadar C-organik tinggi.

Cadangan biomassa serasah yang tinggi di lahan agroforestri penting untuk menjaga pH tanah pada kisaran netral. Hasil dekomposisi biomassa serasah adalah berupa material koloid yang terutama didominasi oleh humus. Humus banyak mengandung asam-asam

organik rantai pendek yang terlibat aktif dalam pengendalian pH (Schroth *et al.* 2000). Mereka secara dinamis dapat melakukan pertukaran ion hidrogen (H^+) dan hidroksil (OH^-) sehingga keberadaan komponen humus yang tinggi membantu netralitas pH tanah. Asam-asam organik rantai pendek yang mendominasi komponen humus juga terlibat aktif dalam pengendalian kapasitas pertukaran kation (KTK) tanah. Asam-asam organik rantai pendek tersebut bertindak sebagai pemegang ion-ion yang dipertukarkan yang sebagian besar merupakan ion hara esensial. Nilai KTK tanah yang optimal berperan penting dalam menjaga ketersediaan hara di dalam tanah (Solanki *et al.* 2020). Oleh karena itu, KTK tanah keberadaannya menentukan tingkat kecukupan hara esensial di dalam tanah. Tanah yang KTK-nya defisit akibat dari pasokan biomassa serasah yang sangat rendah tidak memiliki kemampuan untuk memegang ion hara sehingga ion-ion tersebut memiliki peluang besar untuk terlepas dari zona jerapan tanah. Akibatnya, ion-ion hara tersebut tidak dapat diserap oleh tanaman dan tanaman berpotensi mengalami defisiensi hara dimaksud. Nilai pH tanah yang berada pada kisaran netral dan KTK tanah yang optimal merupakan jaminan tingkat ketersediaan hara yang optimal.

Kisaran pH dan KTK tanah optimal akibat dikontrol oleh partikel humus juga berkontribusi pada terjaganya tingkat keseimbangan hara di dalam tanah. Pada kondisi optimal tersebut tingkat ketersediaan masing-masing hara juga dapat dijaga pada proporsi yang berimbang, tidak terdapat unsur hara yang sangat mendominasi lainnya (Sundawati *et al.* 2020). Hara-hara yang berpotensi meracun misalnya Fe dan Mn, maupun logam beracun yaitu Al tingkat kelarutannya juga terkontrol pada kisaran pH netral dan KTK optimal. Sebaliknya hara-hara yang bereaksi basa yaitu kalium (K), kalsium (Ca) dan magnesium (Mg) tingkat kelarutannya juga optimal pada kisaran pH netral dan KTK optimal. Akibatnya hara-hara tersebut juga tidak mendominasi dan mengusir keberadaan dari Fe, Mn dan Zn.

Permasalahan berupa keracunan logam berat juga dapat teratasi melalui skema pola tanam agroforestri. Kelimpahan cadangan biomassa serasah membawa kepada kemelimpahan kandungan humus di dalam tanah. Komponen humus tersebut didominasi oleh humat, fulvat dan sitrat yang merupakan kelompok asam organik berantai pendek (Paudel *et al.* 2022). Pada tanah yang kaya akan humus potensi keracunan logam berat dapat ditekan. Logam berat tersebut tingkat kelarutannya dapat ditekan ketika tanah banyak mengandung komponen humus. Mengandung komponen humus dan bersifat meng-khelasi logam berat sehingga situasinya berubah dari yang sebelumnya aktif menjadi inaktif. Logam berat yang telah teraktivasi oleh komponen humus tanah tidak dapat diserap oleh tanaman dan tetap berada di dalam tanah. Kondisi tersebut menyebabkan vegetasi yang tumbuh di lokasi tersebut terbebas dari potensi keracunan logam berat.

Keberadaan jenis komponen penyusun vegetasi pola agroforestri yang lebih beragam juga berkontribusi pada kenaikan diversitas eksudat-eksudat tanah yang dikeluarkan oleh masing-masing perakaran (Suryanto *et al.* 2022). Perakaran dari jenis yang beragam otomatis menyebabkan keberagaman macam eksudat yang dikeluarkan. Komponen eksudat akar di dalam tanah yang beraneka ragam memiliki kemampuan lebih baik dalam menetralsir potensi keracunan logam berat. Eksudat akar yang bervariasi tersebut memiliki kemampuan lebih baik dalam mengeksklusi logam berat untuk tetap berada di luar organ akar, sehingga logam berat tersebut tidak dibiarkan masuk ke dalam jaringan perakaran. Kondisi ini menyebabkan pertanian dengan sistem agroforestri lebih aman dari potensi ancaman keracunan logam berat.

Seperti halnya logam berat, kondisi kegaraman juga memiliki potensi untuk menghambat pertumbuhan vegetasi dan menyebabkan penurunan produktivitas vegetasi (Barcelos *et al.* 2015). Kegaraman yang lazim dijumpai di kawasan lahan diakibatkan oleh tingginya kelarutan natrium (Na). Akumulasi garam Na di permukaan tanah dapat menyebabkan gangguan pertumbuhan dan menyebabkan penurunan hasil vegetasi. Garam Na tersebut dalam menghambat pertumbuhan maupun menurunkan hasil vegetasi terjadi melalui dua mekanisme yaitu langsung menyebabkan keracunan dan tidak langsung melalui penghambatan penyerapan hara-hara esensial. Secara langsung dampak negatif dari keberadaan Na tinggi menyebabkan cekaman oksidatif. Cekaman oksidatif tersebut menstimulasi kenaikan sintesis senyawa radikal bebas. Senyawa radikal bebas yang keberadaannya meningkat di dalam jaringan vegetasi dapat mematikan sel. Sel vegetasi dapat mati oleh senyawa radikal bebas karena kerusakan pada bagian inti sel dan membrane (Donfack *et al.* 2021). Sel dapat mengalami kebocoran membrane karena komponen protein membran rusak oleh keberadaan senyawa radikal bebas.

Dampak dari tingginya keberadaan Na di dalam tanah yang tidak langsung bagi vegetasi yaitu melalui skema ketidakseimbangan hara (Putra *et al.* 2012). Kandungan dan kelarutan Na yang sangat tinggi menyebabkan hara-hara esensial tidak dapat diserap oleh vegetasi terutama kelompok hara dari golongan alkali (K) dan alkali tanah (Ca dan Mg). Gangguan ketersediaan K, Ca dan Mg menyebabkan vegetasi kesulitan dalam melakukan penyerapan. Akibatnya, vegetasi berpotensi mengalami defisiensi K, Ca dan Mg. Defisiensi hara K, Ca dan Mg menyebabkan hambatan pertumbuhan vegetasi maupun penurunan hasil vegetasi. Jika tingkat defisiensinya sudah parah dapat menyebabkan kematian vegetasi.

Bagaimana sebenarnya hubungan antara pola tanam agroforestri dengan potensi keracunan Na? dan kenapa pola tanam agroforestri berpotensi meminimalkan kejadian keracunan Na? Keracunan Na pada suatu lahan dapat diminimalkan dengan cara mengurangi tingkat kelarutan Na. Tingkat kelarutan Na dapat dikurangi dengan cara menonaktifkannya. Banyak jenis senyawa yang berada di dalam tanah dan memiliki potensi besar untuk mengurangi tingkat kelarutan Na. Senyawa-senyawa tersebut

adalah kompleks senyawa humus yang dihasilkan oleh proses dekomposisi biomassa serasah. Selain senyawa humus, banyak juga senyawa yang memiliki potensi untuk mengikat Na sehingga tingkat kelarutannya menurun. Senyawa-senyawa tersebut merupakan hasil eksudasi perakaran vegetasi. Vegetasi yang tersusun lebih rapat pada pola agroforestri menyebabkan kandungan senyawa hasil eksudasi akar juga lebih melimpah. Oleh karena itu, senyawa tersebut lebih mampu untuk mengikat Na sehingga tidak dapat diserap oleh akar. Berdasarkan penjelasan ini jelas bahwa pola tanam agroforestri memiliki peluang besar untuk memitigasi potensi keracunan Na.

Air tanah merupakan sumberdaya penting penyangga sendi-sendi kehidupan semua makhluk di bumi ini, termasuk manusia, hewan dan tumbuhan. Oleh karena itu, keberadaannya di alam dan lingkungan sangat diperlukan. Sumberdaya air tanah sangat perlu untuk dijaga kelestariannya karena dengan lestarinya air tanah berarti ikut melestarikan juga kehidupan di bumi ini (Pantera *et al.* 2021). Pada saat ini dijumpai banyak kejadian yang berpotensi menyebabkan penipisan sumber daya dan cadangan air tanah. Terdapat beberapa hal yang dapat menyebabkan penipisan cadangan air tanah yaitu: (1) eksploitasi penggunaan cadangan air tanah untuk aktivitas operasional baik sektor pertanian, industri dan rumah tangga, (2) menyempitnya fasilitas kawasan yang dapat berfungsi sebagai pemanen air hujan dan (3) menyempitnya kawasan tutupan lahan oleh vegetasi karena alih fungsi menuju kawasan permukiman, industri dan prasarana umum terutama jalan. Ketiga hal tersebut berkontribusi langsung pada penipisan cadangan air tanah yang dalam jangka panjang dapat mengganggu siklus kehidupan.

Berdasarkan beberapa kajian yang telah dilakukan diketahui bahwa sektor pertanian merupakan sektor yang paling banyak dalam mengkonsumsi cadangan air di lingkungan, dengan proporsi mencapai 70% (Cerdea *et al.* 2020). Artinya, sebanyak 70% air yang ada di lingkungan dipergunakan untuk keperluan produksi tanaman sedangkan sisanya yang 30% dipergunakan untuk aktivitas sektor lainnya termasuk industri dan rumah tangga. Oleh karena itu, sektor pertanian merupakan sektor yang kesuksesannya sangat tergantung kepada kecukupan ketersediaan air di lingkungan penanaman.

Pada saat ini, bumi kita sedang mengalami fenomena yang berlaku global. Fenomena ini diperkirakan dapat berkembang menjadi tata kehidupan baru yang juga memerlukan skenario penanganan baru. Fenomena global tersebut yaitu perubahan iklim global yang dipicu oleh kejadian pemanasan global (Barcelos *et al.* 2015). Pemanasan global telah menyebabkan perubahan pada tingkatan anasir-anasir iklim dan cuaca, dan tingkatan anasir-anasir iklim dan cuaca yang baru ini diperkirakan menjadi standar baru yang berlaku untuk beberapa dekade ke depan. Oleh karena itu, kita harus siap untuk menghadapi situasi "new normal" atau kenormalan baru dalam bidang anasir-anasir iklim maupun cuaca. Sektor pertanian sebagai pengguna 70% sumber daya air yang berada

di alam tentunya akan menjadi sektor yang paling terdampak oleh kejadian normal baru dalam hal anasir iklim dan cuaca khususnya anasir yang berhubungan dengan ketersediaan air tanah.

Salah satu dampak dari fenomena perubahan iklim global yaitu meningkatnya frekuensi kejadian cuaca dan iklim ekstrem. Terkait dengan bidang pertanian, fenomena kejadian cuaca dan iklim ekstrem yang berdampak besar yaitu kejadian kemarau panjang (El Nino) dan hujan berat (La Nina). Diperlukan inovasi baru dalam bidang pertanian sehingga menjadi lebih punya toleransi terhadap kejadian kemarau panjang dan hujan berat (Suryanto & Putra 2012). Teknologi-teknologi yang mengarah pada adaptasi sektor pertanian terhadap cuaca ekstrem menjadi andalan dalam bidang pertanian ke depan. Salah satu teknologi utama yang pada saat ini dan ke depan sangat menentukan yaitu teknologi untuk mencukupkan ketersediaan air tanah. Teknologi terkait dengan upaya untuk mencukupkan ketersediaan air tanah bagi sektor pertanian yaitu: (1) teknologi pemanenan air hujan, (2) teknologi pengawetan lengas tanah, dan (3) teknologi untuk peningkatan kapasitas tanah dalam menyimpan lengas.

Terkait dengan teknologi untuk mencukupkan ketersediaan air tanah di lingkungan sebenarnya dapat dibangun mulai dari pemilihan pola tanamnya. Pemilihan pola tanam merupakan kunci kaitannya dengan ketersediaan air tanah di lingkungan (MacFarland 2017). Melalui pemilihan pola tanam yang tepat merupakan jalan bagi upaya untuk konservasi cadangan air tanah. Terkait dengan pola tanam, model monokultur tidak dapat direkomendasikan kaitannya dengan upaya untuk konservasi cadangan air tanah. Pertanian monokultur bersifat eksploitatif terhadap sumber daya air. Model ini menyebabkan tingkat konsumsi air tanah menjadi sangat tinggi baik secara langsung maupun tidak langsung akibat dari tingginya transpirasi dan evaporasi (Rahmani et al. 2021). Evaporasi di lahan monokultur menjadi sangat tinggi sehingga boros air tanah karena tingkatan tutupan lahan tidak maksimal sehingga radiasi matahari dapat langsung mengenai permukaan tanah dan menyebabkan suhu udara dan tanah menjadi sangat tinggi. Suhu udara dan tanah yang tinggi memiliki kontribusi langsung pada tingginya kapasitas kehilangan air tanah.

Pertanian model monokultur selain bersifat boros dalam menggunakan sumber daya air tanah juga memiliki kapasitas yang kecil dalam memanen air hujan. Berdasarkan pada beberapa kajian yang sudah dilakukan, model pertanian monokultur baik yang mengusahakan tanaman tahunan maupun semusim, mengingat tutupan lahannya minimal menyebabkan kemampuan lahan tersebut dalam memanen air hujan hanya 20% dari kemampuan hutan (Harterreiten-Souza et al. 2014). Kapasitas tersebut dapat menjadi lebih rendah lagi jika yang diusahakan adalah jenis tanaman semusim, sedangkan jika yang diusahakan adalah jenis tanaman tahunan proporsi kemampuan dalam memanen air hujan maksimal adalah 20% dari kapasitas memanen air hujan pada

tutupan lahan hutan. Pada lahan pertanian monokultur kemampuannya dalam menahan air hujan sangat minim karena: (1) hanya terdapat satu lapisan kanopi dan (2) tingkatutupan lahan oleh vegetasi tidak maksimal.

Lahan pertanian monokultur memang hanya terdiri atas satu lapisan kanopi yaitu lapisan kanopi dari jenis yang diusahakan. Bahkan, pada lahan monokultur yang diisi oleh kelompok tanaman semusim banyak dijumpai periode waktu yang di atas permukaan lahannya tidak dijumpai kanopi vegetasi sama sekali. Pada saat itu bahkanutupan lahan oleh kanopi vegetasi dapat dikatakan nol (Putra *et al.* 2012). Kondisi tersebut menyebabkan jumlah air hujan yang terinfiltrasi masuk ke dalam tanah sangat minimal. Mayoritas air hujan selanjutnya menjadi aliran air permukaan. Kenaikan proporsi aliran air permukaan sangat berbahaya karena dapat menyebabkan risiko banjir, pengurusan tanah karena hilangnya lapisan tanah atas akibat erosi, pendangkalan sungai/waduk dan meningkatkan risiko tanah longsor di lahan yang berlereng. Tingginya proporsi aliran air permukaan juga merupakan indikasi bagi rendahnya tingkatan air hujan yang terinfiltrasi (Schmidt *et al.* 2022). Jika jumlah air hujan yang mampu terinfiltrasi sedikit maka cadangan air tanah juga menjadi lebih sedikit. Kondisi ini memberikan gambaran yaitu ketika periode musim hujan air melimpah di mana-mana akibat menjadi air permukaan sehingga menyebabkan risiko banjir. Namun, ketika periode kemarau lahan tersebut menjadi sangat kering akibat rendahnya cadangan air tanah karena ketika periode musim hujan hanya sedikit air yang terinfiltrasi. Pada periode kemarau, lahan tersebut tidak memiliki cadangan air yang cukup sehingga air habis dengan cepat dan tidak mencukupi untuk menjaga cadangan air tanah sepanjang periode kemarau.

Pertanian yang dikelola dengan model agroforestri merupakan pilihan dalam rangka mengemban fungsi yang lebih lengkap yang selama ini tidak mampu dijalankan dengan baik oleh pertanian model monokultur. Pada pola agroforestri memungkinkan untuk dilakukannya pengelolaan air tanah secara lebih optimal sehingga konservasinya mampu terwujud maksimal (Sundawati *et al.* 2020). Sistem agroforestri memiliki kemampuan yang baik dalam konservasi cadangan air tanah. Kondisi tersebut menyebabkan kawasan ini mampu bertindak sebagai zona pemanenan air hujan. Terdapat beberapa faktor yang menjadi penyebab lebih maksimalnya kawasan agroforestri sebagai pengkonservasi cadangan air tanah (Suryanto & Putra, 2012). Faktor-faktor tersebut yaitu: (a) lapisan kanopi yang tersusun lebih berlapis-lapis, (b)utupan lahan yang lebih rapat dan maksimal serta selalu ada vegetasi, (c) cadangan biomassa dan karbon tanah yang tinggi, dan (d) struktur vertikal dan horizontal perakaran yang terdistribusi lebih luas, dalam dan berlapis-lapis.

Sistem agroforestri dengan campuran berbagai jenis *trees-crops* tentu saja memiliki susunan kanopi di atas permukaan tanah yang lebih tebal dan berlapis-lapis. Susunan kanopi yang tebal dan berlapis-lapis secara fisik dan mekanis mampu meminimalkan aliran air permukaan, sebaliknya justru mampu memaksimalkan jumlah air infiltrasi

(Sarkar *et al.* 2018). Air hujan dapat menyentuh permukaan tanah pada kondisi *energy kinetic* yang paling lemah sehingga dapat terinfiltrasi secara maksimal, sebaliknya jumlah yang mengalir di permukaan jauh lebih minimal. Air infiltrasi yang lebih maksimal menyebabkan jumlah yang mampu disimpan sebagai cadangan air di dalam tanah juga maksimal dan dapat menjadi sumber cadangan air pada periode musim kemarau.

Sistem agroforestri dengan variasi jenis yang sangat tinggi dan beragam menyebabkan tutupan lahan oleh vegetasi dapat berlangsung secara maksimal sepanjang tahun (Cerdea *et al.* 2020). Tidak ada periode di mana kawasan dalam kondisi tanpa tutupan. Tutupan lahan oleh vegetasi yang berlangsung secara maksimal sepanjang tahun merupakan indikasi bagi kemampuan kawasan yang maksimal dalam menyimpan air yang turun sepanjang periode musim hujan. Tutupan lahan yang maksimal sepanjang tahun juga mampu menurunkan risiko erosi sehingga tidak terjadi pendangkalan sungai maupun waduk dan tempat-tempat penampungan air lainnya sehingga terdapat lokasi yang cukup untuk mengkonservasi air (Solanki *et al.* 2020). Kondisi tersebut merupakan perangkat yang sangat penting untuk pencegahan bencana banjir di periode musim hujan dan pencegahan bencana kekeringan di periode musim kemarau.

Tutupan lahan pada agroforestri yang maksimal sepanjang tahun menyebabkan tingginya produksi biomassa dan pemanenan karbon. Pada periode tertentu, biomassa yang diproduksi tersebut sebagian rontok sebagai seresah dan terakumulasi di permukaan lahan. Oleh karena itu, sistem agroforestri memiliki cadangan biomassa dan karbon yang maksimal (Buyinzahttps *et al.* 2019). Kekayaan biomassa dan karbon tanah yang tinggi merupakan sumber daya utama dalam perbaikan sifat fisik tanah terutama yang berhubungan dengan porositas, agregasi, berat volume, dan berat jenis (MacFarland 2017). Cadangan biomassa seresah dan karbon yang tinggi menyebabkan lahan agroforestri menjadi lebih baik tingkatan agregasi dan porositasnya sehingga menjadi lahan yang maksimal dalam memanen dan menyimpan air hujan menjadi cadangan air tanah.

Tingginya kemampuan lahan pada sistem agroforestri dalam memanen dan menyimpan air hujan menjadi cadangan air tanah juga didukung oleh struktur vertikal susunan perakaran. Pencampuran jenis yang sangat variatif antara *trees-crops* pada sistem agroforestri menyebabkan terbentuknya struktur vertikal dan horizontal perakaran yang lebih luas dan dalam jangkauannya (Elevitch *et al.* 2014). Secara vertikal dan horizontal, susunan perakaran juga menjadi lebih berlapis-lapis. Kondisi sebaran vertikal dan horizontal perakaran yang demikian tentu saja menyebabkan lahan tersebut mampu menyerap dan menyimpan air hujan menjadi lebih maksimal untuk dikonservasi menjadi cadangan air tanah. Perakaran yang terdistribusi dengan jangkauan lebih dalam dan luas mampu membentuk rongga-rongga mikro di dalam lapisan tanah. Rongga-rongga mikro tersebut merupakan fasilitas yang sangat baik untuk menyimpan air hujan menjadi cadangan air tanah (Harun & Salleh 2015). Hal ini berbeda dengan lahan monokultur yang

hanya terdiri atas satu struktur perakaran. Kondisi struktur perakaran yang tunggal kurang dapat membentuk zona cadangan air secara maksimal dalam bentang vertikal maupun horizontal, terutama lahan monokultur kelompok tanaman semusim.

Keberadaan repong damar terintegrasi dengan agroekosistem lain (Wijayanto 2002a, Wijayanto 2001). Hal ini ditunjukkan oleh peran penting repong damar dalam sistem tata air sehingga terjamin ketersediaan air sepanjang tahun untuk kegiatan pertanian sawah dan kolam ikan. Repong damar merupakan salah satu cara untuk menjaga keseimbangan hidrologis sesuai dengan upaya menjaga produktivitas dan mencapai sumber daya tanah dan air yang berkelanjutan. Melalui model pengelolaan agroforestri seperti repong damar yang terintegrasi dalam lanskap akan menciptakan suatu sistem yang berkelanjutan karena kesuburan tanah terjaga, ketersediaan air dapat dipertahankan dengan meningkatkan laju infiltrasi, menekan laju erosi, mengatur aliran air, mengurangi jumlah air yang hilang sebagai limpasan permukaan, dan meningkatkan kualitas air. Hal ini sejalan dengan target pencapaian Sustainable Development Goal (SDG) 6: air bersih dan sanitasi. Sistem pertanian berbasis pohon agroforestri/campuran mempertahankan sifat fisik tanah lebih baik daripada pertanian konvensional. Sistem tanaman pohon multistrata merupakan suatu sistem yang 25% dari total produksi biomassa yang sampai ke akar dapat dipertahankan di tanah dalam waktu yang lebih lama bila dibandingkan dengan sistem tanam semusim.

Sistem agroforestri seperti repong damar, secara struktural dan fungsional lebih kompleks, dan secara spasial dan temporal lebih heterogen daripada sistem monokultur tanaman atau pohon, sehingga lebih efisien dalam pemanfaatan nutrisi, sinar matahari, dan air. Setidaknya 20% tutupan tajuk pohon diperlukan untuk mempertahankan bahan organik dalam sistem secara keseluruhan. Elemen penting dalam pola agroforestri adalah adanya tanaman berakar dalam yang memiliki kemampuan untuk mengatur status air dalam sistem perakaran untuk kepentingan tanaman berakar dangkal. Berdasarkan laju infiltrasi dan limpasan, kapasitas sistem agroforestri untuk mempertahankan siklus hidrologi, meskipun masih di bawah hutan, secara empiris dan ilmiah jauh lebih baik daripada pertanian konvensional. Kombinasi pohon-tanaman mengurangi daya rusak curah hujan, mengurangi limpasan, dan meningkatkan laju infiltrasi, yang pada gilirannya mengurangi erosi.

Hutan rakyat kemenyan merupakan warisan dari orang tua atau leluhur (nenek moyang). Hutan rakyat kemenyan mempunyai fungsi ekonomis dan ekologis. Selain sebagai sumber pendapatan masyarakat, hutan kemenyan juga berfungsi sebagai pengaturan tata air dan mempertahankan kesuburan tanah.

c. Mitigasi perubahan iklim

Gas rumah kaca merupakan faktor utama yang menyebabkan fenomena pemanasan global. Sementara, pemanasan global merupakan penyebab dari terjadinya perubahan iklim global. Oleh karena itu jelas terdapat keterkaitan tidak langsung antara akumulasi gas rumah kaca dengan perubahan iklim global (Khasanah *et al.* 2020). Dapat dikatakan bahwa akumulasi gas rumah kaca merupakan penyebab tidak langsung dari terjadinya fenomena perubahan iklim global, bahkan bertindak sebagai penyebab primernya. Gas rumah kaca utama yang menjadi penyebab perubahan iklim global yaitu karbondioksida (CO_2), metana (CH_4), dan dinitrogen oksida (N_2O).

Perubahan iklim global dapat diperlambat lajunya dengan skenario mitigasi yaitu melalui perlambatan laju pemanasan global. Perlambatan laju pemanasan global dapat ditempuh melalui pengurangan tingkat akumulasi gas rumah kaca. Skenario yang dapat dilakukan untuk mengurangi akumulasi gas rumah kaca yaitu mengurangi jumlah produksinya dan memanen gas rumah kaca yang sudah terdapat di atmosfer (Tully & Ryals 2017). Skenario yang terkait dengan pemanenan gas rumah kaca di atmosfer dapat ditempuh melalui jasa yang disediakan oleh vegetasi, terutama untuk gas rumah kaca jenis CO_2 . Hutan dan lahan pertanian sebenarnya memiliki potensi besar untuk menjalankan fungsi tersebut. Langkah yang dapat dilakukan yaitu melalui optimalisasi kapasitas kawasan kehutanan dan lahan pertanian dalam memanen gas rumah kaca.

Skenario kedua yang dapat dilakukan untuk perlambatan laju perubahan iklim melalui perlambatan pemanasan global yaitu penurunan kapasitas produksi gas rumah kaca. Lahan pertanian selain potensial sebagai pemanen gas rumah kaca ternyata juga memiliki kontribusi besar dalam hal produksi gas rumah kaca (Rahmani *et al.* 2021). Bahkan, jika lahan pertanian tidak dikelola secara benar potensinya dalam menghasilkan emisi gas rumah kaca dapat jauh lebih besar dibandingkan dengan kemampuannya dalam memanen gas rumah kaca. Gas rumah kaca utama yang dapat dihasilkan oleh kawasan pertanian yaitu CH_4 , N_2O , dan CO_2 . Gas CH_4 banyak dihasilkan oleh sistem budidaya padi dengan cara genangan, padi sawah. Sementara, gas N_2O dihasilkan dari proses penggunaan input pupuk yang tidak terkendali karena misalnya dosis aplikasi terlalu tinggi sehingga sebagian akan dikonversi menjadi N_2O sebagai hasil sampingan proses nitrifikasi dan denitrifikasi. Gas CO_2 yang dihasilkan oleh kawasan lahan pertanian berasal dari pembongkaran cadangan karbon inaktif di dalam biomassa tanah. Hal ini akan tinggi jika lahan pertanian menggunakan tanah-tanah organik, khususnya gambut. Penggunaan lahan gambut untuk pertanian menyebabkan terjadinya akselerasi proses dekomposisi gambut dan dari hasil dekomposisi tersebut terjadi konversi dari karbon inaktif di dalam biomassa menjadi karbon aktif yang masuk ke atmosfer.

Pertanian yang dikelola dengan model monokultur memiliki potensi besar untuk meningkatkan produksi gas rumah kaca terutama N_2O dan CO_2 . Pertanian monokultur sangat intensif dalam menggunakan input pupuk anorganik karena memang ketergantungannya 100% terhadap material tersebut. Keanekaragaman hayati jenis vegetasi yang sangat rendah juga memiliki tingkat efisiensi yang rendah dalam melakukan serapan nutrisi dari pupuk yang diberikan (Elevitch *et al.* 2014). Akibatnya, kombinasi antara dosis aplikasi yang tinggi terhadap pupuk anorganik serta tingkat efisiensi serapan yang sangat rendah pada pertanian monokultur menyebabkan tingginya pelepasan gas rumah kaca dalam bentuk N_2O . Pertanian monokultur juga memiliki tutupan lahan yang tidak maksimal, bahkan sering kosong tanpa tutupan pada saat setelah panen dan periode pengolahan tanah khususnya pada jenis tanaman semusim. Kondisi tersebut menyebabkan produksi biomassa serasah tidak maksimal dan pemanenan karbon aktif dalam bentuk CO_2 juga tidak maksimal (Sollen-Norrlin *et al.* 2020). Akibatnya cadangan biomassa serasah di dalam lahan pertanian monokultur sangat rendah. Tutupan lahan yang rendah ditambah cadangan biomassa serasah yang rendah menyebabkan suhu udara dan suhu tanah menjadi tinggi sehingga terjadi akselerasi proses dekomposisi biomassa serasah yang tersisa di tanah. Akselerasi dekomposisi biomassa serasah menyebabkan tingginya laju perubahan karbon inaktif di dalam tanah menjadi karbon aktif berupa CO_2 yang dilepaskan ke atmosfer.

Pengelolaan lahan pertanian dengan model agroforestri memiliki peluang untuk mewujudkan sistem produksi pertanian yang rendah emisi gas rumah kaca. Pada pola agroforestri, dilakukan pengkayaan jenis-jenis tanaman penyusun sistem produksi. Jenis-jenis tersebut merupakan integrasi *trees-crops*. Pada pola ini, tutupan lahan oleh vegetasi sangat maksimal sehingga cadangan air tanah melimpah dan lapisan tanah atas terjaga akibat rendahnya erosi (Quiza *et al.* 2015). Tutupan lahan yang maksimal oleh beragam jenis vegetasi mampu memproduksi biomassa serasah secara maksimal sehingga cadangan karbon inaktif di dalam tanah juga maksimal. Akumulasi biomassa serasah menjadikan kawasan lahan agroforestri juga meningkat keanekaragaman hayatinya dari sisi jenis mikroba yang dapat berperan sebagai sumber nutrisi, agen proteksi, maupun sumber zat pemacu pertumbuhan alamiah (Schroth *et al.* 2000). Kondisi ini menyebabkan kawasan agroforestri lebih mandiri dari sisi pemenuhan kebutuhan nutrisi maupun agen proteksi tanaman. Jika skenario ini berjalan maka secara otomatis tidak ada lagi masukan input pupuk anorganik maupun pestisida ke dalam kawasan. Hal ini secara otomatis mampu menekan potensi emisi gas rumah kaca yang bersumber dari pupuk anorganik termasuk potensi residu kimiawi yang berasal dari pestisida. Berdasarkan pada skenario ini maka jelas bahwa pengelolaan produksi pertanian menggunakan pendekatan agroforestri dapat dijadikan sebagai langkah untuk mengurangi potensi emisi gas rumah kaca yang berasal dari aktivitas produksi

pertanian. Jika hal ini dapat diwujudkan maka dalam skala luas dapat mengurangi akumulasi gas rumah kaca di atmosfer dan berdampak pada perlambatan laju pemanasan global maupun perubahan iklim global.

Repong damar di Pekon Pahmungan memiliki keanekaragaman jenis tumbuhan yang telah membentuk asosiasi sehingga memiliki potensi dalam menyerap gas rumah kaca di atmosfer. Hasil estimasi cadangan karbon pada repong damar di Gunung Kemala, Pahmungan dan Penengahan, Krui diperoleh nilai sebesar 202-ton C/ha, 109-ton C/ha dan 142-ton C/ha (ICRAF *unpublished data*).

Fenomena perubahan iklim dan permasalahan yang dihadapi oleh semua bangsa di dunia, memicu komitmen mitigasi global untuk menjaga suhu agar tidak naik sampai 1,5 °C. Beragam jenis tumbuhan pada repong damar berperan menyerap karbon dioksida (CO₂), yang terakumulasi sebagai karbohidrat dalam biomassa tanaman. Praktik agroforestri seperti repong damar yang secara tidak langsung bisa menjadi solusi dalam pemulihan hutan terdegradasi dan memiliki peran penting dalam penyerapan karbon.

Salah satu upaya dalam mitigasi perubahan iklim adalah penerapan agroforestri dalam skema perhutanan sosial di Indonesia dan diharapkan menjadi solusi dalam pembenahan kawasan di dalam hutan yang sudah dimanfaatkan masyarakat untuk kegiatan non kehutanan khususnya pertanian, yang disebut dengan kebijakan jangka benah. Kebijakan ini merupakan upaya peningkatan fungsi kawasan hutan dengan mendorong masyarakat untuk menerapkan sistem agroforestri daripada pertanian monokultur. Kebijakan ini juga dimaksudkan untuk memastikan bahwa kegiatan pertanian atau agroforestri ilegal di kawasan hutan dapat dikurangi secara perlahan dan bertahap. Sistem ini dapat menghemat karbon dalam tanah untuk mendukung peningkatan stok karbon baik di tanah maupun vegetasi.

Salah satu upaya untuk memastikan bahwa praktik agroforestri dapat mendukung pengelolaan hutan lestari adalah dengan mensertifikasi produk agroforestri yang legal dan lestari. Salah satu lembaga sertifikasi pengelolaan hutan lestari di Indonesia telah memberikan layanan sertifikasi bagi petani kecil, sehingga diharapkan petani yang melakukan praktik agroforestri tetap memperhatikan prinsip-prinsip konservasi dan lingkungan. Pemerintah juga dapat menerapkan skala prioritas regional untuk praktik agroforestri berdasarkan kriteria geologi, pedologi, kemiringan lahan, tingkat faktor antropogenik, fragmen hutan, potensi kapasitas penggunaan lahan, dan cagar alam, sehingga pengembangan saf didasarkan pada kondisi hutan, lahan, dan daya dukung lingkungan.

Agroforestri berkontribusi secara signifikan untuk mendukung tindakan mitigasi dan beradaptasi dengan perubahan iklim. Oleh karena itu, praktik sistem dan teknologi agroforestri mendukung pencapaian SDG 13 (mengatasi perubahan iklim). Dalam mitigasi

perubahan iklim, praktik agroforestri dapat meningkatkan stok karbon pada biomassa di atas dan di bawah tanah serta sumber karbon tanah. Sistem agroforestri yang diintegrasikan ke dalam penanaman dan peternakan dapat meningkatkan penyerapan karbon secara signifikan.

Meningkatnya risiko perubahan iklim terkait kekeringan, banjir, dan hama tanaman akan mempengaruhi sistem pertanian. Dalam hal ini, pengelolaan agroforestri membutuhkan konservasi yang berorientasi pada adaptasi terhadap perubahan iklim. Petani dapat menerapkan sistem agroforestri untuk melanjutkan hidup di lahannya sebagai bentuk adaptasi iklim di tingkat petani. Agroforestri dapat menciptakan iklim mikro yang tangguh untuk budidaya tanaman dan aktivitas peternakan. Selain itu, pohon sebagai komponen agroforestri dapat mendukung jasa lingkungan untuk meningkatkan ketahanan terhadap perubahan iklim dan mengurangi kerentanan masyarakat setempat dalam hal pengendalian bencana air, tanah, iklim, dan hidrologi. Agroforestri memungkinkan perbaikan penting dalam iklim mikro dalam hal penyangga iklim dan mengurangi variabilitas iklim (Saputra & Lee 2021).

Teknologi dalam praktik agroforestri untuk mitigasi dan adaptasi perubahan iklim harus memenuhi kriteria khusus seperti ketersediaan, penerapan, biaya rendah, dan keramahan lingkungan. *Technology needs assessment* (TNA) untuk adaptasi perubahan iklim di Indonesia menunjukkan bahwa *smart site species matching* atau “pencocokan spesies lokasi” adalah teknologi yang dipilih dan relevan dengan aspek mitigasi. Teknologi *smart site species matching* yang mempertimbangkan kesesuaian lahan dan preferensi masyarakat lokal sangat diperlukan dalam pengembangan sistem agroforestri untuk mendapatkan hasil yang optimal untuk mitigasi dan adaptasi perubahan iklim.

d. Konservasi keanekaragaman hayati

Proses operasionalisasi produksi pertanian sejak beberapa tahun yang lalu hingga saat ini didominasi oleh model pertanian intensif. Salah satu implementasi dari model pertanian intensif yaitu pengelolaan komoditas secara monokultur. Karena pertanaman dikelola secara monokultur maka untuk dapat memastikan produktivitas yang tinggi diperlukan pengelolaan input secara optimal, bahkan cenderung berlebihan, terutama untuk kelompok pupuk anorganik, pestisida, dan herbisida (MacFarland 2017). Pengelolaan input secara optimal ini merupakan sebuah keniscayaan mengingat pola pertanian monokultur jelas tidak mampu memenuhi kebutuhan inputnya secara mandiri akibat tidak dikelola secara terintegrasi. Pengelolaan input eksternal secara optimal memang mampu meningkatkan produktivitas, namun hanya bersifat jangka pendek dan tidak terjamin keberlanjutannya. Penggunaan input eksternal yang optimal ternyata menimbulkan eksek negatif dalam bentuk residu kimiawi, dan residu kimiawi ini membahayakan bagi lingkungan termasuk makhluk hidup yang tinggal di dalamnya (Purwanto *et al.* 2020). Penggunaan input eksternal yang optimal juga menyebabkan

biaya produksi menjadi tinggi sehingga harga jual komoditas pertanian yang fluktuatif menyebabkan tingginya risiko mendapatkan kerugian dalam usaha tani. Usaha tani yang sering merugi berpotensi mengancam keberlanjutannya karena para petani menjadi tidak punya modal untuk menjalankan usaha taninya.

Residu kimia yang terakumulasi di lingkungan lahan sebagian besar bersifat toksik bagi makhluk hidup. Lahan yang banyak mengakumulasi residu kimiawi dari pupuk anorganik, pestisida dan herbisida mengalami kemunduran mutu lingkungan. Mutu lingkungan yang mengalami kemunduran menjadi tidak ideal bagi kehidupan makhluk hidup termasuk mikroorganisme maupun serangga bermanfaat (Barcelos *et al.* 2015). Komponen kelimpahan keanekaragaman hayati tersebut berpotensi hilang (punah) dari lingkungan lahan karena kondisi lahan tidak mampu menopang kehidupan mereka untuk tumbuh dan berkembang maksimal. Dalam jangka panjang, kehilangan keanekaragaman hayati dalam bentuk mikroorganisme dan serangga bermanfaat, dapat mengancam keberlanjutan usaha tani karena menurunnya daya dukung lingkungan bagi keberhasilan usaha tani. Usaha tani menjadi lebih rentan terhadap ancaman kegagalan akibat ledakan populasi organisme pengganggu. Ledakan populasi organisme pengganggu terjadi karena hilangnya keanekaragaman hayati yang mampu mengontrol populasi organisme pengganggu tersebut di alam secara natural (MacFarland 2017). Kondisi tersebut mengakibatkan upaya untuk mengendalikan organisme pengganggu di lingkungan lahan pertanian menjadi sangat tergantung pada pengendalian kimiawi menggunakan pestisida, dan herbisida.

Sistem produksi pertanian yang dikelola dengan pendekatan agroforestri memiliki peluang besar untuk mengamankan kelimpahan keanekaragaman hayati di dalam lingkungan lahan. Pada pengelolaan produksi pertanian menggunakan model agroforestri, input produksinya secara maksimal dipenuhi dengan menggunakan sumber daya insitu yang disediakan oleh sistem produksi tersebut (Paudel *et al.* 2022, Rauf 2017). Pada pola agroforestri kebutuhan input nutrisi, zat pengatur tumbuh dan agen proteksi dipenuhi dengan mengandalkan material yang memang sudah tersedia secara alami di dalam kawasan sehingga dapat dijalankan tanpa menggunakan input dari luar yang berupa pupuk anorganik, pestisida maupun herbisida (Rahmawaty *et al.* 2022c)

Dari sudut pandang konservasi sumberdaya hutan, sistem agroforestri mempertahankan tingkat keanekaragaman hayati yang tinggi dan fungsi ekologis hutan. Struktur sistem agroforestri memberikan keberlanjutan untuk produktivitas jangka panjang melalui menjaga kualitas tanah dan air sambil memberikan manfaat lingkungan lainnya seperti penyerapan karbon dan melestarikan keanekaragaman tumbuhan hutan dan invertebrata dan hewan vertebrata. Sementara diterapkan di zona penyangga, sistem agroforestri diharapkan dapat membantu melindungi hutan alam yang tersisa.

Pengelolaan sistem produksi pertanian yang dijalankan dalam kondisi relatif bebas dari penggunaan input eksternal mampu meminimalkan risiko residu kimiawi yang bersifat toksik bagi organisme. Kondisi lahan yang bebas dari residu kimiawi menjadi lebih aman bagi organisme sehingga kelimpahannya di lingkungan alam secara otomatis dapat ditingkatkan (Pantera *et al.* 2021). Khususnya kelompok mikro maupun makro organisme yang bersifat bermanfaat untuk mendukung kesuksesan produksi pertanian. Selain kondisi lahan yang bebas residu kimiawi, praktik organik pada agroforestri menyebabkan organisme bermanfaat lebih mampu berkembang. Pola pengelolaan model agroforestri juga memungkinkan organisme di alam berkembang lebih pesat lagi. Kondisi ini didukung oleh kelimpahan ketersediaan pakan pada pola agroforestri akibat dari pengkayaan jenis komponen penyusun ekosistem. Pakan yang tersedia melimpah menyebabkan organisme di kawasan agroforestri lebih berkembang dan melimpah keberagamannya sehingga berdampak positif bagi keanekaragaman hayati.

Kelestarian keanekaragaman hayati dapat diwujudkan dengan model pengelolaan agroforestri. Faktor penunjangnya yaitu ketiadaan residu racun di lingkungan dan ketercukupan pakan di lingkungan. Di samping itu, terdapat satu faktor lainnya yang juga menunjang terwujudnya keanekaragaman hayati di dalam sistem agroforestri yaitu tersedianya *shelter* dan lingkungan fisik yang nyaman bagi kehidupan organisme (Barcelos *et al.* 2015). Ketersediaan *shelter* dan lingkungan fisik yang nyaman di dalam lahan agroforestri merupakan penentu bagi kelimpahan organisme yang berada di dalamnya. Karena sistem agroforestri mampu menjamin semua hal yang diperlukan bagi kehidupan organisme, maka jelas bahwa dengan menerapkan agroforestri dapat mewujudkan kelimpahan keanekaragaman hayati di dalam suatu lahan. Fungsi fasilitatif yang dapat disediakan oleh agroforestri bagi kehidupan organisme dan untuk menjamin ketercapaian keanekaragaman hayati yaitu: (a) penyediaan pakan yang melimpah dan variatif jenisnya, (b) lingkungan fisik yang nyaman, (c) penyediaan *shelter* untuk berkembang biak, dan (d) zona bebas residu kimiawi yang bersifat toksik.

e. Keterlibatan gender

Secara adat di Pekon Penengahan, laki-laki memegang peran dominan dalam mengakses, mengontrol, berpartisipasi, dan mendapatkan manfaat dari repong damar. Semakin tua umur repong semakin berkurang curahan waktu bagi perempuan dalam pengelolaan atau semakin kecil keterlibatan perempuan. Alokasi waktu perempuan dalam setiap tahapan repong damar adalah 31% dari 1820 jam pada fase darak yaitu fase awal pembentukan repong damar yang masih berupa tanaman muda, 30% dari 1361 jam pada fase kebun campuran, 11% dari 1119 jam, 24% dari 499 jam pada kebun damar muda, dan 19% dari 473 jam pada repong produktif.

Sistem pewarisan lahan tergolong primogenitur menyebabkan kepemilikan lahan repong damar didominasi kepala keluarga (laki-laki). Lokasi repong damar yang jauh dari pemukiman dan adanya pembagian kerja menurut jenis kelamin yang tegas dalam sejumlah kegiatan pada usaha tani tanaman hortikultura dan perkebunan menyebabkan adanya pola-pola pengambilan keputusan yang berbeda dalam keluarga, ada yang dominan suami, tetapi ada juga yang suami bersama isteri. Suami dominan pada pengambilan keputusan hampir di semua kegiatan budidaya tanaman pada repong damar. Suami dan isteri secara bersama-sama dalam mengambil keputusan budidaya padi dan hortikultura pada fase darak, khususnya pada penanaman, pemupukan, panen, pascapanen dan penjualan.

Menurut data penelitian, total pendapatan yang diperoleh anggota rumah tangga perempuan pada pengelolaan repong produktif dalam setahun adalah Rp22,9 juta. Terhadap total pendapatan tersebut, pendapatan anggota rumah tangga yang terbesar diperoleh dari budidaya damar, yaitu sekitar Rp10,4 juta atau sekitar 17%, 29%, 38%, dan 44% lebih tinggi secara berturut-turut dari buruh tani, kegiatan non pertanian, ternak, dan pemberian (bantuan). Total pendapatan anggota rumah tangga laki-laki lebih besar dari repong damar, yakni sekitar Rp15,4 juta, atau dua kali lipat dari total pendapatan anggota rumah tangga perempuan.

f. Objek ekowisata

Repong damar merupakan salah satu bentuk agroforestri yang banyak menarik perhatian baik peneliti dari dalam negeri maupun peneliti dari luar negeri. Repong damar menjadi potensi wisata yang patut dikembangkan karena selain sebagai situs budaya juga sebagai salah satu komoditas tanaman komersial yang perlu diketahui lebih banyak dan lebih lanjut oleh masyarakat luas. Sejarah dan keunikan repong damar menjadi potensi yang dapat dijual dalam ekowisata dengan melibatkan masyarakat petani damar sebagai pelaku dan agen promosi wisata dengan dibekali pengetahuan yang memadai.

3.1.3 Keanekaragaman flora dan fauna

Di samping spesies utama yang dibudidayakan, pada repong damar terdapat puluhan jenis pohon yang dibudidayakan dan yang tumbuh alami tetapi dipertahankan keberadaannya, bahkan ratusan jenis lain yang tumbuh liar dan sering dimanfaatkan.

Mesofauna tanah di repong damar (Deharveng 1992 dalam de Foresta & Michon 1994) memiliki tingkat keragaman mirip dengan hutan tua. Meskipun kekayaan burung di repong damar 30% lebih rendah daripada hutan tua (Thiollay 1995), tetapi komposisi fungsi ekologi burung-burung di repong damar sama dengan di hutan alam. Pada repong damar ditemukan jenis-jenis burung dari kelompok pemakan buah, biji, serangga,

hewan-hewan air kecil, dan pemangsa. Penelitian di repong damar Pekon Pahlungan menemukan 16 spesies burung dengan jumlah individu 468 yang berasal dari 10 famili. Spesies burung yang paling banyak adalah burung layang-layang api dan satu spesies burung tidak dapat teridentifikasi secara ilmiah dengan nama daerah patak damar. Hampir semua spesies mamalia hutan, ditemukan di repong damar.

3.2 Aspek ekonomi

3.2.1 Aspek ekonomi repong damar

Resin damar telah memberikan peran penting bagi ekonomi regional di Lampung Barat dan bagi pendapatan masyarakat (Wijayanto 2002). Repong damar menyediakan berbagai sumber pendapatan bagi rumah tangga pedesaan, bahkan masyarakat perkotaan dan para pelaku pasar di sepanjang rantai perdagangan getah damar. Manfaat atau pendapatan dalam setahun terakhir tertinggi yang diperoleh rumah tangga petani pengelola repong damar fase kebun muda sekitar Rp27,5 juta. Jumlah tersebut 2,7 kali lipat dibanding rata-rata pendapatan rumah tangga dari fase lahan darak dan kebun campuran, atau sekitar 1,5 dan 1,2 kali lipat rata-rata pendapatan rumah tangga dari kebun damar muda dan repong produktif. Kontribusi repong damar terhadap pendapatan total rumah tangga per tahun adalah 52% dan 65% diantaranya diperoleh dari getah damar.

Pendapatan yang didapatkan dari repong damar khususnya resin damar digunakan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat baik kebutuhan pangan maupun non pangan, serta memberi sumber penghidupan bagi keluarga petani secara berkesinambungan dari getah damar dan produk lainnya. Kemampuan menghasilkan produk secara beranekaragam dan berurutan (*sequential system*) memberi jaminan keamanan bagi ekonomi rumah tangga petani, kemapanan dan berkembangnya sistem tata niaga dari produk yang dihasilkan, dan penggunaan input modal yang relatif rendah. Pengambilan keputusan bagi petani dalam menanam jenis-jenis tanaman pada repong damar dipengaruhi nilai ekonominya (Lubis 1996).

Nilai produk repong damar

Damar adalah istilah umum yang digunakan di Indonesia untuk menamakan resin dari pohon-pohon yang termasuk Suku Dipterocarpaceae dan beberapa suku pohon hutan lainnya. Sekitar 115 spesies yang termasuk anggota tujuh marga (dari sepuluh Marga Dipterocarpaceae) yang menghasilkan damar. Ada dua macam damar yang dikenal umum, dengan kualitas yang jauh berbeda, yaitu:

- 1 Damar batu, yaitu damar bermutu rendah berwarna coklat kehitaman, yang keluar dengan sendirinya dari pohon yang terluka. Gumpalan-gumpalan besar yang jatuh dari kulit pohon dapat dikumpulkan dengan menggali tanah di sekeliling pohon yang biasa disebut *ngelahang* oleh masyarakat Krui.
- 2 Damar mata kucing (Gambar 5) yaitu damar yang bening atau kekuningan, bermutu tinggi, sebanding dengan kopal, yang dipanen dengan cara melukai kulit pohon (Gambar 6). Kualitas damar yang dihasilkan dibagi menjadi beberapa kategori, antara lain:
 - a. Getah kelas asalan, dengan harga jual Rp8.000/kg.
 - b. Getah kelas sedang atau biasa disebut AC, dengan harga jual Rp14.000/kg.
 - c. Getah kelas terbaik atau biasa disebut damar AB, dengan harga jual Rp17.000/kg.



Gambar 46. Damar mata kucing yang dipanen dari pohon damar (*Shorea javanica*) di Krui, Pesisir Barat

Foto: Bagus Saputra/Unila



Gambar 47. Pemanenan getah damar yang dilakukan dengan melukai batang pohon oleh petani damar Pesisir Barat

Foto: Bagus Saputra/Unila

3.2.2 Aspek ekonomi kebun kemenyan

Nilai produk kebun kemenyan

Getah kemenyan (Gambar 7) yang dihasilkan dari pohon Marga Styracaceae dikelompokkan sebagai hasil hutan bukan kayu (HHBK). Permintaan serta kebutuhan getah kemenyan sampai saat ini masih sangat tinggi. Masyarakat/petani kemenyan di Sumatera Utara masih membudidayakan kemenyan karena memiliki nilai ekonomi tinggi dan merupakan sumber pendapatan. Getah kemenyan dijual masyarakat untuk tujuan ekspor. Perdagangan getah kemenyan di Sumatera Utara meningkat karena adanya pelabuhan di pantai barat.



Gambar 48. Getah kemenyan keluar dari lubang sadap

Foto: Rahmawaty/USU

Rata-rata ekspor getah kemenyan melalui pintu Pelabuhan Belawan-Medan diperkirakan mencapai 690,411 ton per tahun (Jayusman 2014). Nilai ekspor getah kemenyan sangat bervariasi tiap negara. Harga ekspor ke Singapura, Taiwan, Uni Emirat Arab (UEA), dan Malaysia bernilai US\$ 2-5 per kg, ke Prancis mencapai US\$ 23,9 per kg. Hal ini terjadi karena belum ada standar baku mutu dan harga dasar getah kemenyan yang berpotensi merugikan negara serta petani kemenyan, tetapi menguntungkan pedagang. Oleh karena itu, menurut Jayusman (2014) pembenahan tataniaga getah kemenyan perlu dilakukan.

Budidaya kemenyan menyumbang rata-rata 68,86%-69,26% pendapatan rumah tangga, sedangkan budidaya padi hanya menyumbang 21,65% dan sisanya 20,09% dari sumber lain. Di Desa Simasom, Kecamatan Parililitan, Kabupaten Humbang Hasundutan kemenyan memegang peranan penting sebagai sumber pendapatan rumah tangga, mencapai 78,59% (Panusunan 2005).

3.2.3 Profitabilitas agroforestri damar dan agroforestri kemenyan

Profitabilitas damar

Keuntungan finansial atau profitabilitas dari sebuah sistem usaha tani (SUT) adalah pendapatan bersih, yaitu total penerimaan dikurangi total biaya. Metode analisis profitabilitas yang digunakan adalah Analisis Profitabilitas Penggunaan Lahan (APPL) atau lebih sering disebut sebagai *Land-Use Profitability Analysis* (LUPA) yang dikembangkan oleh *World Agroforestry* (ICRAF), Indonesia.

Analisis keuntungan finansial agroforestri damar perlu dilakukan karena harus dilestarikan sebagai sistem agroforestri tradisional. Menurut Peraturan Menteri Kehutanan Nomor 47 Tahun 1998, seluas sekitar 29.000 hektare hutan damar yang merupakan hutan negara juga sudah ditetapkan sebagai Kawasan Dengan Tujuan Istimewa (KDTI). Selain itu, berdasarkan pendapat responden hutan damar yang merupakan milik masyarakat di Desa (Pekon) Pahmungan dan Pajar Bulan, hasil dari agroforestri damar mendukung pendapatan keluarga mereka secara turun menurun. Dengan demikian analisis finansial ataupun analisis profitabilitas ini sangat penting dilakukan untuk mendukung pengembangan strategi pelestariannya.

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 *Internal Rate of Return* (IRR) dan *Gross Benefit Cost Ratio* (BCR).

1 Net Present Value (NPV)

NPV merupakan keuntungan (profit) sekarang, selisih antara penerimaan terhadap 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:

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

keterangan :

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:

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

keterangan :

FD: faktor diskonto

i : tingkat suku bunga/diskonto

t : waktu dalam 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 (Meyer, dkk., 2015; Klimas, dkk., 2012). Jika $EAE > 0$, artinya SUT menguntungkan/layak untuk diusahakan. Rumus EAE adalah:

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

keterangan :

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 labor* > upah tenaga kerja rata-rata (Isnurdiansyah dkk. 2021). Rumusnya adalah:

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

4 Gross Benefit Cost Ratio (Gross BCR)

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

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

keterangan :

BCR: benefit cost ratio

R: total penerimaan

C: total biaya

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

5 Internal Rate of Return (IRR)

Internal Rate of Return 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:

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

keterangan :

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 terhadap satu sistem usahatani yaitu repong damar yang diusahakan di Desa Pahmungan dan Pajar Bulan. Lokasi-lokasi tersebut dipilih berdasarkan praktik pertanian yang baik (*Good Agricultural Practices*) dari sistem usahatani. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan metode wawancara terhadap 11 orang petani pada Bulan Desember 2022. Pertanyaan kunci dalam wawancara disusun dalam 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 Pesisir Tengah, Kabupaten Pesisir Barat, Provinsi Lampung adalah senilai Rp60.000 per hari orang kerja (HOK) dengan waktu kerja pukul 07.00 hingga 16.00 (8 jam).

Di dalam repong damar, petani menanam pohon damar yang dikombinasikan dengan pohon petai, durian, dan pohon duku (Tabel 2). Dalam satu hektare lahan, pohon damar yang ditanam sejumlah 160 pohon dengan jarak tanam 4x5 m, petai berjumlah 23 pohon dengan jarak tanam 7x7 m, durian sebanyak 20 pohon dengan jarak tanam 6x5 m dan duku sejumlah 50 pohon dengan jarak tanam 15x10 m.

Tabel 2. Jenis, produk dan periode panen sistem agroforestri tradisional repong damar

Jenis Tanaman	Bentuk Produk	Umur Tanaman Mulai Menghasilkan (tahun)	Jumlah Tanaman/ha	Jarak Tanam (m)
Damar	Getah Damar	20	160	4x5
Petai	Petai	10	12	7x7
Durian	Buah Durian	10	20	6x5
Duku	Buah Duku	8	50	15x10

Sumber: Data Primer (2022)

Pada sistem agroforestri, pembahasan dibagi menjadi tiga fase hidup tanaman utama, yaitu damar. Ketiga fase tersebut adalah: (1) Fase 1, saat tanaman utama belum menghasilkan, yaitu tahun 1-10; (2) Fase 2, saat damar sudah mulai menghasilkan, pada umur 11-20 tahun; dan (3) Fase 3 adalah tahun 21-30 saat tanaman utama telah dewasa dan menghasilkan getah.

Penanaman seluruh jenis pohon di sistem agroforestri ini dilakukan sepanjang tahun sejak tahun pertama. Hasil optimal dari keempat produk adalah pada saat pohon damar berusia 20-28 tahun. Pada tahun-tahun selanjutnya, produk getah, petai, dan duku mengalami penurunan. Perhitungan ekonomi agroforestri tradisional repong damar dilakukan hingga tahun ke-30.

Kegiatan dalam usahatani berupa persiapan lahan, penanaman pohon, pemeliharaan berupa pemberian pupuk kandang, pemberian herbisida, insektisida, dan pemanenan. Kegiatan tersebut memerlukan tenaga kerja yang dihitung dengan satuan hari orang kerja (HOK) per tahun (Tabel 3).

Tabel 3. Jumlah penggunaan tenaga kerja (HOK) per fase pada sistem agroforestri tradisional repong damar

Kegiatan	Total tenaga kerja selama 30 tahun	Hari Orang Kerja (HOK)			
		Tahun ke-1	Tahun ke 2-10	Tahun ke 11-20	Tahun 21-30
Persiapan lahan dan penanaman	50	50	50	0	0
Pemeliharaan	239	1	45	96	98
Pemanenan	2.640	0	0	240	2.400
Total	2.929	51	96	336	2.498

Sumber: Data Primer (2022)

Persiapan lahan dilakukan dengan pengaplikasian pupuk dasar dan serasah yang berasal dari kawasan sekitar agroforestri damar. Penanaman empat jenis tanaman dilakukan pada tahun pertama. Pohon damar tidak disulam karena para petani membiarkan pohon damar tersebut secara liar. Sumber bibit damar berasal dari biji yang jatuh di sekitar pohon induk. Ketika buah pohon damar jatuh, akan berkecambah dan tumbuh menjadi anakan yang selanjutnya anakan ini dicabut untuk ditanam di lahan yang masih kosong atau disisipkan di rumpang repong damar.

Pemeliharaan tanaman durian berupa pemberian pupuk kandang setiap tahun sebanyak 1.288 kg per tahun pada fase 1 dan 320 kg per tahun pada tahun 11-30; pemeliharaan tanaman buah-buahan lainnya berupa pengendalian hama dan penyakit dengan insektisida (Tabel 4). Penyiangan lahan secara manual sekali setahun sejak tahun ke-5, karena pada saat itu gulma sudah mulai banyak; penyiangan dengan menggunakan herbisida selama tahun ke-11 sampai dengan tahun ke-20 Pemeliharaan pohon damar dan duku tidak dilakukan secara khusus dan tidak ada pemberian pestisida, tetapi berupa pembersihan lahan sekitar pohon (Gambar 8).

Tabel 4. Jumlah penggunaan pupuk, herbisida dan pestisida pada sistem agroforestri tradisional repong damar

Jenis	Unit penggunaan	Total Penggunaan Selama 30 Tahun	Penggunaan per Fase		
			Tahun ke 1-10	Tahun ke 11-20	Tahun 21-30
Pupuk kandang	Kilogram	19.200	12.880	3.200	3.200
Herbisida	Liter	5	0	05	0
Pestisida	Liter	5	1	2	2

Sumber: Data Primer (2022)

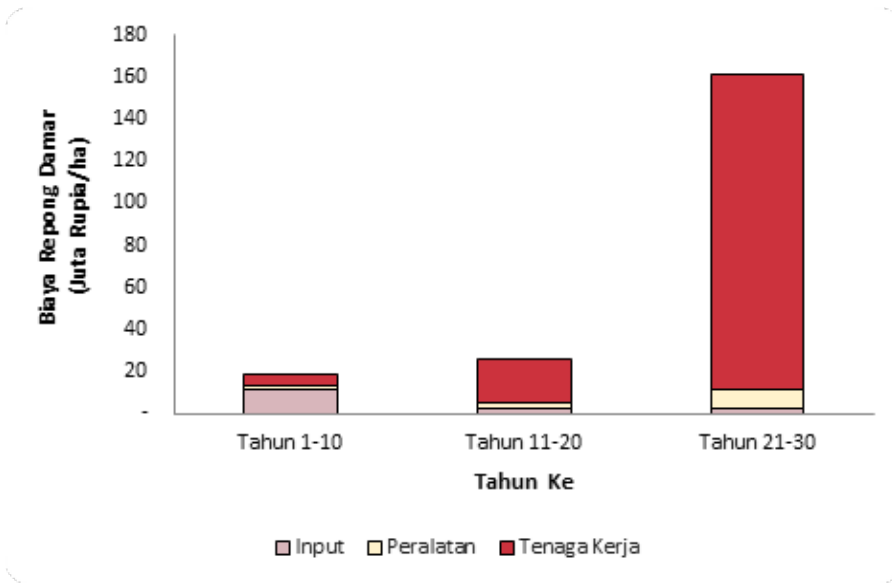


Gambar 49. Kegiatan pemeliharaan agroforestri tradisional repong damar

Foto: Bagus Saputra/Unila

Alat yang dibutuhkan dalam usaha tani repong damar adalah golok, kapak, ambon (rotan) yang digunakan dalam pemanenan getah damar, ember, karung (untuk panen duku), alat penyemprot pestisida, dan cangkul yang memiliki usia pakai lima tahun, sehingga setiap lima tahun akan ada pembelian peralatan kembali. Peralatan untuk panen mulai digunakan pada fase 2. Penggunaan peralatan pada fase 3 lebih banyak dari fase 2 karena jumlah komoditas yang dipanen lebih banyak.

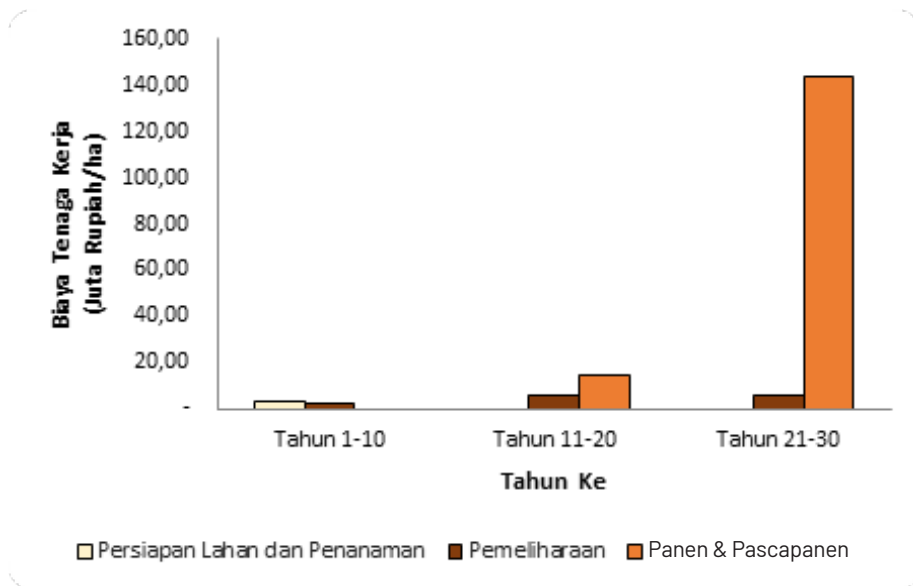
Biaya usahatani repong damar meliputi biaya tenaga kerja, biaya input produksi, dan biaya peralatan pertanian. Total biaya keseluruhan selama 30 tahun adalah Rp206.834.000. Pengeluaran terbesar berasal dari tenaga kerja yaitu 79%. Biaya tenaga kerja didominasi oleh kegiatan pemanenan (90,14%), biaya peralatan sebesar 8,14% dan input sebesar 1,72%. Biaya panen merupakan yang terbesar terutama pada fase 3 (tahun 21-30) dikarenakan kebutuhan tenaga kerja untuk sejumlah produk yang dipanen (Gambar 9).



Gambar 50. Alokasi biaya dalam usahatani repong damar per hektare lahan selama satu siklus atau 30 tahun

Sumber: Data Primer (2022)

Pada fase 1 dibutuhkan biaya besar untuk pembelian barang habis pakai saat pembangunan repong damar. Biaya pada fase ke-2 lebih rendah dan sudah mulai ada penerimaan dari hasil pemanenan damar. Fase terakhir membutuhkan biaya yang paling besar untuk upah tenaga kerja pemanenan (Gambar 10).

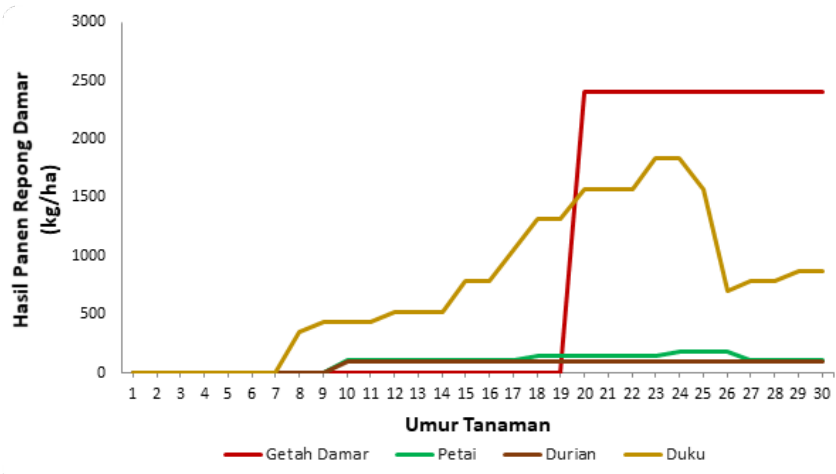


Gambar 51. Alokasi biaya penggunaan tenaga kerja pada repong damar

Sumber: Data Primer (2022)

Dari repong damar ini, pendapatan utama berupa buah-buahan dan getah damar, belum ada produk turunan yang dihasilkan. Pemanenan getah damar mulai dilakukan pada tahun ke-20 dengan rata-rata hasil hasil 2.400 kg/tahun/ha. Getah damar dipanen dengan sistem borongan, yaitu Rp60.000/10 kg getah/hari kerja atau Rp6.000/kg getah damar. Diperlukan 240 HOK/tahun untuk panen sebanyak 2.400 kg getah damar. Getah damar dijual dengan harga Rp12.000/kg.

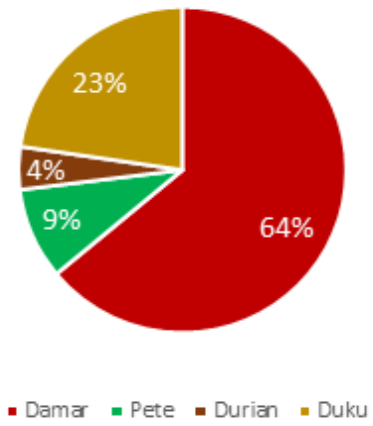
Pemanenan komoditas selain damar dilakukan dengan sistem borongan, dimana biaya pemanenan sudah diikutsertakan dalam harga jual yang ditawarkan ke pembeli. Pemanenan buah petai dimulai sejak tahun ke-10 dengan rata-rata produksi pada fase 1 adalah 2 ikat/ha/tahun; fase 2 adalah 20 ikat/ha/tahun; fase 3 adalah 23 ikat/tahun/ha. Harga jual petai adalah Rp100.000/ikat. Buah durian dipanen dari tahun ke-10 dengan rata-rata produksi tahunannya adalah 100 kg/ha/tahun. Harga jual durian adalah Rp10.000/kg. Duku mulai berbuah sejak tahun ke-8 dengan rata-rata hasil panen pada fase 1 adalah 123 kg/ha/tahun; fase 2 adalah 884 kg/ha/tahun; fase 3 adalah 1.243 kg/ha/tahun. Duku dijual dengan harga Rp5.000/kg (Gambar 11).



Gambar 52. Hasil panen petai (a) dan getah damar, durian, duku (b)

Sumber: Data Primer (2022)

Pendapatan kotor usahatani agroforestri damar berasal dari buah durian sebesar 4%, buah petai sebesar 9%, dari hasil panen buah duku 23% dan yang terbesar diperoleh dari getah damar yaitu 64% (Gambar 12).



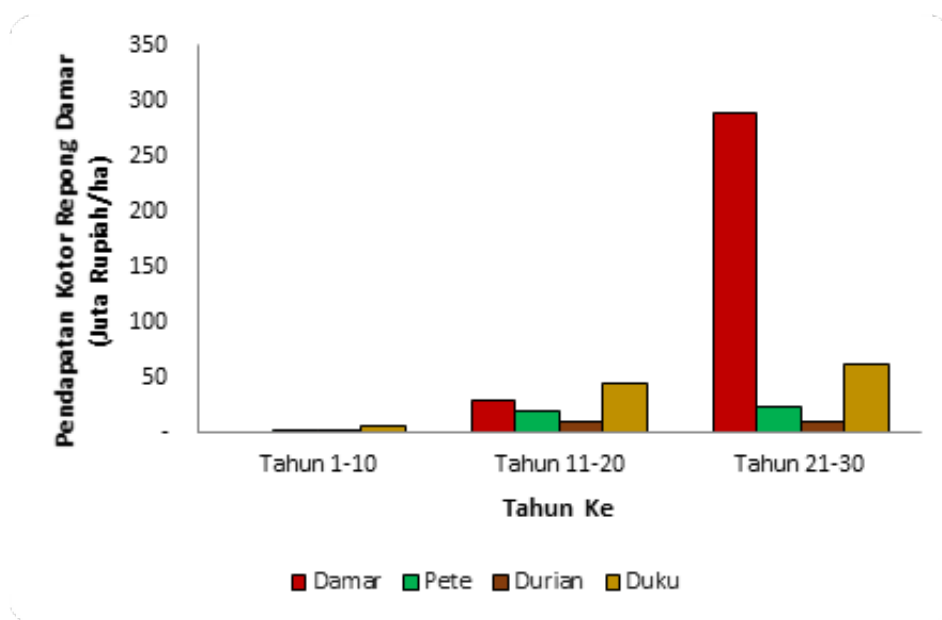
Gambar 53. Proporsi pendapatan kotor dari setiap komoditas pada repong damar selama 30 tahun

Sumber: Data Primer (2022)

Pendapatan kotor selama fase pertama adalah Rp8.925.003 dengan pendapatan per komoditas adalah Rp1.800.000 dari petai, Rp1.000.000. Hasil panen durian dan duku sebesar Rp612.500. Rata-rata per tahun adalah Rp223.126.

Di fase ke-2, yaitu pada tahun ke-11 hingga tahun ke- 20, sudah dilakukan pemanenan getah damar yang menghasilkan pendapatan kotor sebesar Rp28.800.000 dengan pendapatan dari duku sebesar Rp19.800.000. buah durian sebesar Rp10.000.000. dan petai sebesar Rp19.800.000. Total pendapatan kotor pada fase ini sebesar Rp108.649.559 dengan rata-rata per tahun Rp2.569.688.

Pada fase selanjutnya yaitu pada tahun ke-21 hingga ke-30, total pendapatan kotor adalah Rp415.665.321 dengan rata-rata per tahun Rp9. 588.125. Pendapatan kotor berasal dari pohon damar sebesar Rp288.000.000. Pendapatan dari pohon durian sebesar Rp1.000.000. Di fase ini, pendapatan kotor dari buah duku dan petai lebih tinggi dibandingkan fase ke-2, yaitu Rp62.125.000 dan Rp23.400.000 (Gambar 13).



Gambar 54. Pendapatan kotor repong damar pada tiap-tiap fase

Sumber: Data Primer (2022)

Hasil analisis terhadap indikator-indikator kelayakan finansial sistem usaha tani repong damar menunjukkan bahwa nilai NPV dari sistem ini adalah Rp53.629.594 /ha dengan IRR sebesar 17,3% dan EAE sebesar Rp4.369.670. Dari ketiga indikator ini menunjukkan bahwa sistem agroforestri ini sudah menguntungkan (Tabel 5). Nilai *Return to Labor* adalah Rp103.774 dan nilai tersebut lebih tinggi dibandingkan upah harian sebesar Rp60.000/ HOK. *Gross Benefit Cost Ratio* sebesar 2,04 artinya setiap Rp1 biaya yang dikeluarkan akan memperoleh Rp2,04 pendapatan.

Tabel 5. Indikator performa ekonomi repong damar

Indikator Performa Ekonomi	Nilai
Net Present Value (NPV)	Rp53.629.594
Equal Annual Equivalent (EAE)	Rp4.369.670
Internal Rate of Return (IRR)	17,3%
Return to Labor	Rp103.774
Gross Benefit Cost Ratio (BCR)	2,04

Sumber: Data Primer (2022)

Profitabilitas kemenyan

Analisis ini dilakukan terhadap sistem usahatani hutan kemenyan yang diusahakan oleh Kelompok Tani Hutan (KTH) Bulu Laga di Desa Lintong Julu, Kecamatan Lumban Julu, Kabupaten Toba yang berada di bawah naungan KPH IV Balige. Lokasi tersebut dipilih berdasarkan praktik pertanian yang baik (*Good Agricultural Practices*) dari sistem agroforestri kemenyan. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan metode wawancara terhadap kelompok tani di Desa Lintong Julu. Responden untuk wawancara adalah ketua dan pengurus KTH Bulu Laga. Pengumpulan data dilakukan pada Bulan Oktober 2022. Pertanyaan kunci dalam wawancara disusun dalam kuesioner terstruktur yang dikembangkan oleh ICRAF.

Analisis profitabilitas sistem usaha tani 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 lokasi. Nilai upah tenaga kerja pertanian di Desa Lintong Julu, Kecamatan Lumban Julu adalah senilai Rp120.000 per hari orang kerja (HOK) dengan waktu kerja pukul 08.00 hingga 17.00.

Pada sistem agroforestri kemenyan di KTH Bulu Laga, Desa Lintong Julu, Kecamatan Lumban Julu, petani menanam jengkol, petai dan puspa di antara pohon kemenyan (Gambar 14). Pohon kemenyan yang ditanam sejumlah 200 pohon dengan jarak tanam 7 x 7 m. Kemenyan mulai dipanen pada tahun ke-7. Pohon petai yang ditanam berjumlah 50 pohon dengan jarak tanam 10 x 10 m dan dipanen sejak tahun ke-6. Pohon jengkol yang ditanam sebanyak 50 pohon dengan jarak tanam 10 x 10 m dan mulai dipanen dari tahun ke-6. Pohon puspa yang ditanam sejumlah 100 pohon dengan jarak tanam 10 x 10 m. Puspa dipanen pada akhir siklus, yaitu tahun ke-25 (Tabel 6).



Gambar 55. Tegakan kemenyan di Desa Silaen Kabupaten Toba

Foto: Rahmawaty/USU

Tabel 6. Jenis tanaman penyusun agroforestri kemenyan, produk yang dihasilkan, awal tanam menghasilkan, pupukasi per hektare dan jarak tanam di KTH Bulu Laga

Jenis Tanaman	Bentuk Produk	Umur Tanaman Mulai Menghasilkan (tahun)	Jumlah tanaman (batang/ha)	Jarak Tanam (m)
Kemenyan	Getah Kemenyan	7	200	7 x 7
Petai	Petai	6	50	10x10
Jengkol	Jengkol	6	50	10x10
Puspa	Kayu/Papan	25	100	10x10

Sumber: Data Primer (2022)

Pada sistem agroforestri ini, pembahasan dibagi menjadi 3 fase, yaitu fase 1 pada saat tahun ke 1-6 dimana tanaman utama belum bisa menghasilkan (muda), fase 2 pada tahun ke 7-16 dimana tanaman utama sudah menghasilkan getah dan merupakan fase produktif; dan fase 3 saat tahun ke 17-25 dimana tanaman utama menurun produktivitasnya (tua).

Penanaman seluruh jenis pohon di sistem agroforestri ini dilakukan sejak tahun pertama. Hasil optimal kemenyan pada berusia 7-10 tahun. Pada tahun selanjutnya, kemenyan mengalami penurunan. Sementara, hasil komoditas jengkol fluktuatif dengan produksi tertinggi pada tahun ke 17-20. Perhitungan ekonomi agroforestri kemenyan dilakukan hingga tahun ke-25. Kegiatan dalam usahatani berupa persiapan lahan, penanaman pohon, pemeliharaan berupa pemberian pupuk kandang dan herbisida, serta pemanenan. Kegiatan tersebut memerlukan tenaga kerja yang dihitung dengan satuan hari orang kerja (HOK) per tahun (Tabel 7).

Tabel 7. Jumlah penggunaan tenaga kerja (HOK) pada sistem usahatani agroforestri kemenyan

Kegiatan	Total tenaga kerja selama 25 tahun	Penggunaan Tenaga Kerja (HOK)			
		Tahun ke 1	Tahun ke 2-6	Tahun ke 7-16	Tahun 17-25
Persiapan lahan dan penanaman	52,5	23	52,5	0,00	0,00
Pemeliharaan	81	15	30	24	27
Panen & Pascapanen	414,75	0	14	210	191
Total	548,25	38	96	234	218

Sumber: Data Primer (2022)

Pada tahap persiapan lahan, dilakukan pemberian pupuk kandang sebanyak 8.000 kg dan tenaga kerja yang digunakan sebanyak 23 HOK pada tahun pertama. Penanaman menggunakan bibit yang diperoleh dari anakan yang tumbuh alami di lahan sehingga petani jarang membeli bibit.

Pemeliharaan yang dilakukan adalah pemberian pupuk kandang; pemangkasan (*pruning*), dan penyemprotan herbisida. Penyemprotan herbisida dilakukan untuk mencegah hama pada ke empat komoditas. Penggunaan tenaga kerja tertinggi pada saat pemeliharaan di tahun ke-1 sampai dengan 6, yaitu sebanyak 30 HOK. Penggunaan pupuk dan herbisida dapat dilihat pada Tabel 8.

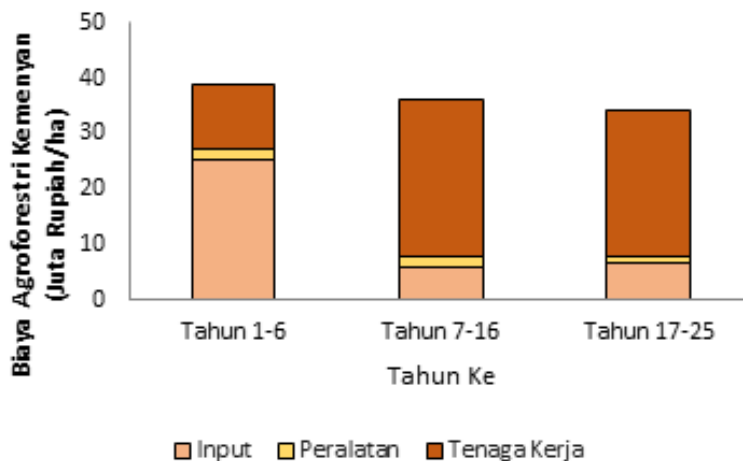
Tabel 8. Jumlah penggunaan pupuk dan herbisida pada sistem usahatani agroforestri kemenyan

Jenis	Unit Penggunaan	Penggunaan Pupuk dan Herbisida Setiap Fase			
		Tahun ke-1	Tahun ke 2-6	Tahun ke 7-16	Tahun 17-25
Pupuk kandang	Kilogram	8.000	12.000	0	0
Herbisida	Liter	0	0	40	45

Sumber: Data Primer (2022)

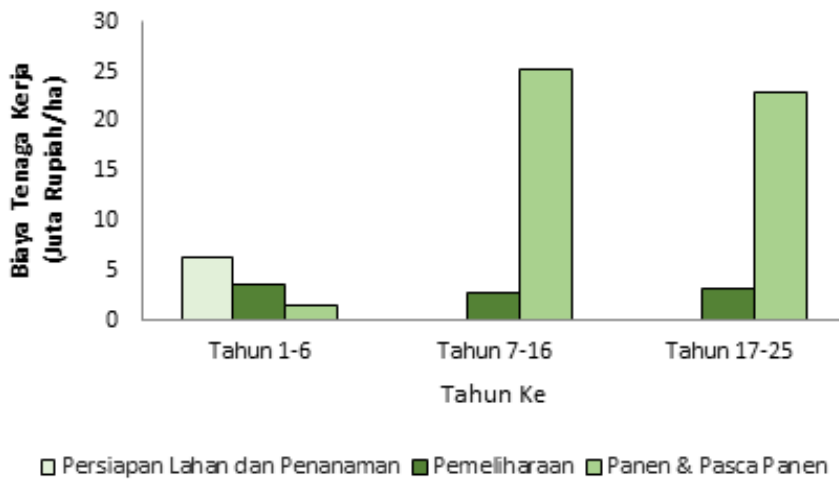
Pemanenan getah kemenyan membutuhkan tenaga kerja sebanyak 8 HOK/tahun dimulai dari pemanenan pertamanya, yaitu tahun ke-7. Pohon puspa yang dipanen pada tahun terakhir membutuhkan tenaga kerja sebanyak 14 HOK. Kebutuhan tenaga kerja pemanenan tertinggi adalah pada saat fase ke-2 (tahun ke-7 sampai dengan 16) yaitu sebanyak 210 HOK.

Biaya dalam usahatani agroforestri meliputi biaya tenaga kerja, biaya input produksi, dan biaya peralatan pertanian. Secara keseluruhan, biaya terbesar berasal dari tenaga kerja yaitu 60,96% (Rp67.140.000), kemudian input produksi sebesar 34,50% (Rp38.000.000) dan peralatan sebesar 4,54% (Rp5.005.000). Biaya tenaga kerja didominasi oleh kegiatan pemanenan yang memiliki proporsi 76% dari total tenaga kerja, 14% biaya untuk pemeliharaan dan biaya tenaga kerja untuk kegiatan persiapan lahan sebesar 9% (Gambar 15 dan Gambar 16). Pada tahun pertama, pembangunan agroforestri kemenyan membutuhkan biaya Rp31.330.000.



Gambar 56. Total biaya dalam agroforestri kemenyan di KTH Bulu Laga

Sumber: Data Primer (2022)

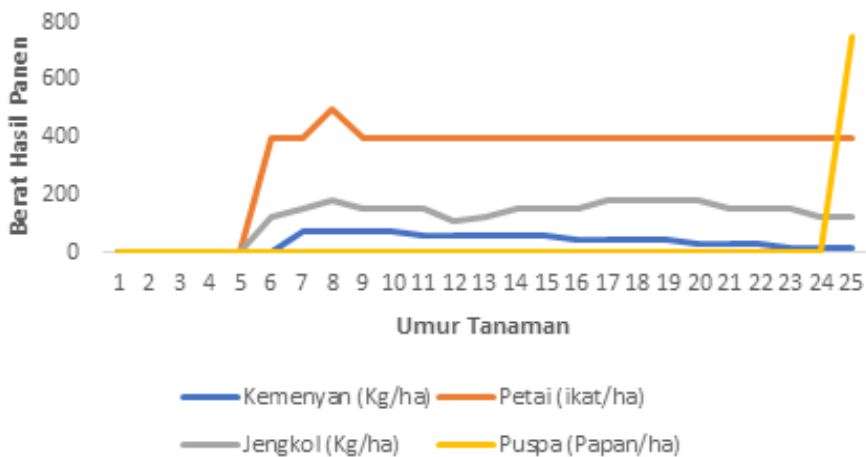


Gambar 57. Biaya tenaga kerja pada agroforestri kemenyan di KTH Bulu Laga

Sumber: Data Primer (2022)

Peralatan yang dibutuhkan dalam agroforestri ini adalah ajir (bambu) yang digunakan saat penanaman bibit, golok, kapak, ember, karung, talang sadap, dan pisau takik yang digunakan dalam pemanenan getah kemenyan. Ember, karung, dan golok juga digunakan dalam pemanenan petai dan jengkol. *Hand sprayer*, kapak, dan cangkul memiliki usia pakai yang panjang dan masih awet digunakan selama bertahun-tahun, sehingga masih bisa dipakai selama siklus hidupnya.

Dari agroforestri ini, pendapatan pertama didapatkan dari komoditas petai dan jengkol yang dijual dalam bentuk buah segar. Pendapatan tertinggi diperoleh dari getah kemenyan. Pemanenan pascapanen komoditas agroforestri ini dilakukan oleh pemborong. Pemanenan getah kemenyan mulai dilakukan pada tahun ke-7 dengan kuantitas 70 kg/tahun/ha pada pemanenan tahun ke-7 hingga tahun ke-10. Pada tahun ke-11 hingga tahun ke-15 diperoleh hasil panen getah kemenyan sebanyak 56 kg/ha/tahun. Namun pada tahun ke-17 hingga tahun ke-25 mengalami penurunan menjadi 42 kg/ha/tahun bahkan 28 kg/ha/tahun karena sudah memasuki usia tua atau kurang produktif (Gambar 17). Harga rata-rata getah kemenyan adalah Rp450.000/kg.

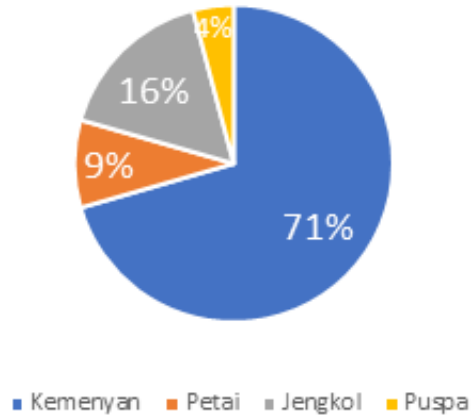


Gambar 58. Hasil panen komoditas agroforestri kemenyan per tahun di KTH Bulu Laga

Sumber: Data Primer (2022)

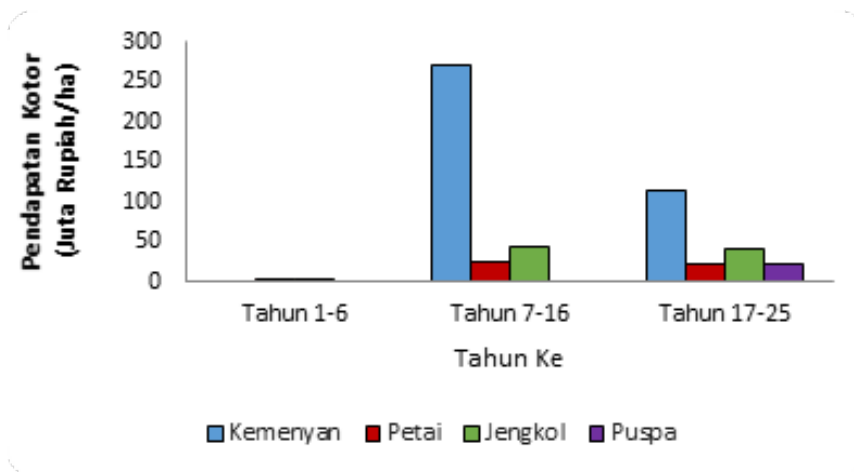
Sebanyak 400 ikat petai/ha dipanen setiap tahun sejak tahun ke 6. Hanya pada panen tahun ke- 8 terjadi peningkatan produktivitas petai (500 ikat/ha). Petai dijual dengan harga rata-rata Rp6.000/ikat. Sebanyak 120–180 kg jengkol dipanen per tahun sejak tahun ke 6. Jengkol dijual dengan harga rata-rata Rp30.000/kg. Panen jengkol tertinggi pada tahun ke-8, tahun ke-17 sampai dengan 20 (180 kg/ha/tahun). Kayu dari pohon puspa baru diperoleh pada tahun terakhir yaitu tahun ke-25 dengan harga jual Rp30.000/papan.

Pendapatan kotor yang diperoleh berasal dari getah kemenyan (71%), jengkol (16%), petai (9%) dan puspa (4%) (Gambar 18). Pada fase pertama, yaitu tahun ke-1 hingga ke-6 diprediksikan total pendapatan Rp6.000.000 yang diperoleh dari panen petai dan jengkol. Fase ke-2, sudah dilakukan pemanenan getah kemenyan yang menghasilkan pendapatan kotor terbesar, sehingga menjadi Rp333.150.000. Pada fase selanjutnya, pendapatan kotor dari getah kemenyan, petai dan jengkol menurun, karena sudah memasuki fase tua (kurang produktif) dan sudah ada pendapatan kotor dari pemanenan pohon puspa. Total pendapatan kotor Rp199.800.000 (Gambar 19). Pendapatan bersih atau keuntungan pertama diperoleh pada tahun ke-6 sebesar Rp4.080.000.



Gambar 59. Proporsi pendapatan kotor dari setiap komoditas pada agroforestri kemnyan di KTH Bulu Laga selama 25 tahun

Sumber: Data Primer (2022)



Gambar 60. Pendapatan kotor sistem usahatani agroforestri di KTH Bulu Laga

Sumber: Data Primer (2022)

Berdasarkan hasil analisis terhadap indikator-indikator performa ekonomi, pada sistem usaha tani agroforestri kemenyan diperoleh nilai NPV sebesar Rp153.092.432 per ha dan nilai EAE Rp12.473.775. Nilai *Gross Benefit Cost Ratio* sebesar 3,55. Dari ketiga indikator performa ekonomi tersebut dapat disimpulkan bahwa sistem agroforestri kemenyan di wilayah kerja KPH IV Balige memiliki kelayakan finansial atau menguntungkan. *Return to Labor* atau upah bagi pekerja sebesar Rp895.334. Nilai ini masih lebih tinggi dari biaya imbalan (*opportunity cost*) apabila bekerja sebagai buruh di sektor pertanian dengan upah Rp120.000 per hari (Tabel 9).

Tabel 9. Indikator performa ekonomi pada sistem agroforestri kemenyan di KTH Bulu Laga

Indikator Performa Ekonomi	Nilai
<i>Net Present Value</i> (NPV)	Rp153.092.432
<i>Equal Annual Equivalent</i> (EAE)	Rp12.473.775
<i>Internal Rate of Return</i> (IRR)	27,9%
<i>Return to Labor</i>	Rp895.334
<i>Gross Benefit Cost Ratio</i> (BCR)	3,55

Sumber: Data Primer (2022)

3.2.4 Rantai pasar damar dan kemenyan

Rantai pasar damar

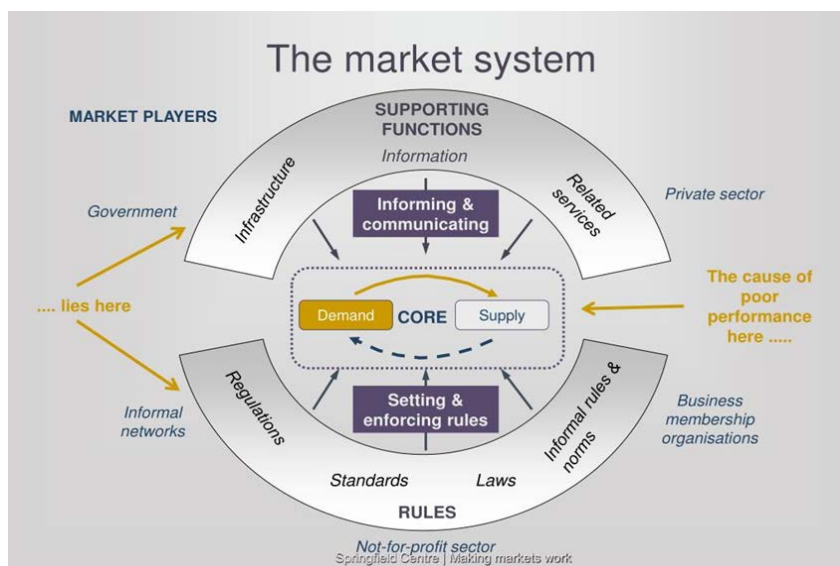
Komoditas yang akan ditelusuri peta pasarnya pada sistem agroforestri repong damar ini adalah komoditas getah damar dengan komoditas ikutan lainnya seperti petai, durian dan duku. Komoditas-komoditas tersebut memberikan kontribusi utama pada pendapatan petani di Desa Pajar Bulan dan Desa Pahmungan, sebagai dua desa yang menjadi contoh penerapan agroforestri repong damar yang dituliskan pada buku ini.

Getah damar yang diusaha dan dijual ke pengepul (pengumpul) di kedua desa tersebut berasal dari kawasan hutan maupun lahan masyarakat di wilayah Kabupaten Pesisir Barat. Berdasarkan informasi KKP Pesisir Barat, jumlah pohon damar yang dikelola dan diusahakan lebih banyak berada di kawasan hutan. Akses masyarakat menuju ke kawasan hutan damar di wilayah ini relatif mudah. Infrastruktur jalan sudah bagus bahkan kendaraan roda empat dapat melintas ke sebagian besar kawasan tersebut. Pohon damar tumbuh di kawasan hutan negara berupa hutan produksi terbatas dan dikelola masyarakat sebagai hutan rakyat ini umumnya tumbuh secara alami dan jarang

sekali yang merupakan hasil budidaya. Pohon damar yang ada di lahan masyarakat, permudaannya juga menggunakan bibit alami yang diambil dari semai yang tumbuh di lokasi tersebut. Rata-rata luasan lahan masyarakat mencapai sekitar 1-3 hektare per petani dengan jumlah pohon sebanyak 160 pohon pada setiap hektarenya.

The Making Markets Work for The Poor (M4P) digunakan untuk dapat memetakan pasar getah damar dan komoditas ikutan lainnya secara lebih rinci. M4P merupakan sebuah pendekatan menyeluruh (*holistic*) yang menawarkan sebuah alur yang diperlukan untuk mencapai sebuah perubahan sistemik dan berkelanjutan. Fokus pendekatan ini pada identifikasi dan penanganan kendala mendasar yang menghambat partisipasi pada sebuah sistem pasar, baik sebagai konsumen maupun produsen dan agar tetap menguntungkan bagi masyarakat.

Pendekatan M4P mengkonseptualisasikan sistem pasar yang terdiri dari fungsi inti, fungsi pendukung, dan faktor pemungkin (Gambar 20).



Gambar 61. Sistem pemasaran berdasarkan konsep M4P

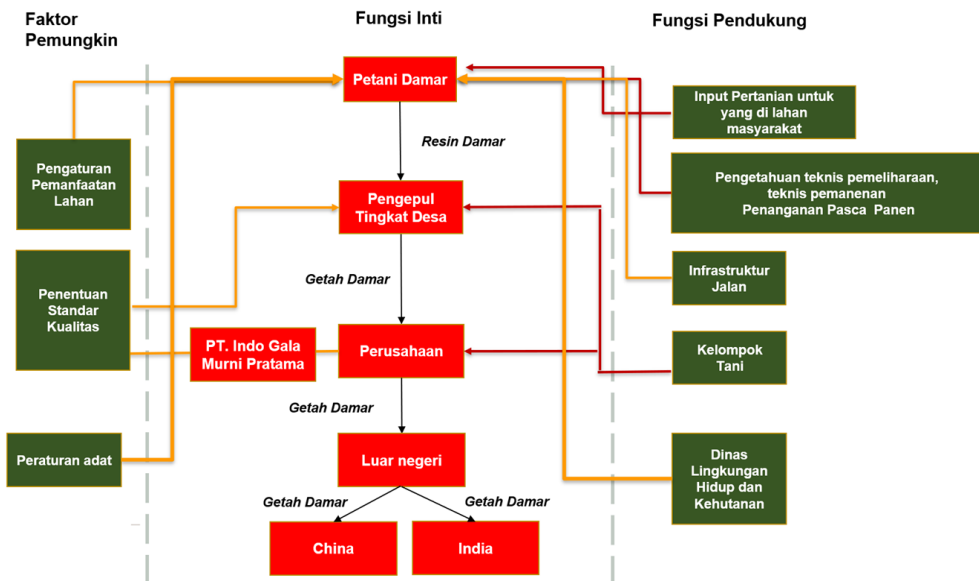
Sumber: Mutambara et al. 2015

Berdasarkan konsep M4P, fungsi inti terdiri dari penawaran (*supply*) dan permintaan (*demand*). Khusus untuk buku ini, penawaran (*supply*) komoditasnya adalah jumlah keseluruhan komoditas getah damar serta komoditas ikutan lainnya yaitu *Petai, Durian, dan Duku* yang dijual atau dipasarkan oleh setiap pelaku pasar pada berbagai macam tingkat harga tertentu. Adapun permintaan (*demand*) dapat diartikan sebagai jumlah dari keseluruhan komoditas getah damar dengan komoditas pendamping atau ikutan lainnya (*petai, durian, dan duku*) yang ingin dibeli oleh pembeli pada berbagai macam tingkat harga.

Pada tiap tahapan yang ada di fungsi inti ini kemungkinan akan ada penciptaan atau penambahan nilai pada suatu produk, mulai dari kegiatan pengolahan lanjutan dari komoditas, pengemasan, hingga pelayanan tambahan yang disediakan oleh penjual.

Proses yang terjadi di fungsi inti pada kenyataannya tidak dapat dipisahkan dari pengaruh fungsi pendukung dan faktor pemungkin, yang dimungkinkan akan dapat berimbang positif maupun negatif bagi kegiatan usaha pihak-pihak yang ada di fungsi inti tersebut. Fungsi pendukung mencakup berbagai keterampilan dan sumber daya. Keterampilan dan sumber daya pada fungsi pendukung merupakan poin penting yang diperlukan untuk mendukung kegiatan usaha yang terjadi di fungsi inti. Faktor pemungkin yang dapat mendukung bisa merupakan aturan main yang membentuk rantai pasar, input serta layanan pendukung operasional usaha. Kedua fungsi tersebut nantinya akan turut membentuk atau mempengaruhi pola-pola hubungan yang terjalin antar pihak di peta pasar.

Berdasarkan teori tersebut, dari hasil pengumpulan data dengan menggunakan metode kuesioner yang diberikan kepada petani repong damar yang berada pada fungsi inti (*core function*), maka teridentifikasi bahwa pemain pasar yang ada di fungsi inti yaitu: petani, pengepul tingkat desa, pengepul besar, perusahaan (PT. Indo Gala Murni Pratama), dengan fungsi pendukung dan faktor pemungkin yang tergambar pada diagram alur (Gambar 21) sebagai berikut:



Gambar 62. Diagram peta pasar komoditas getah damar

Sumber: Data Primer (2022)

Peta Pasar Getah Damar di Kabupaten Pesisir Barat

Getah damar yang dihasilkan dari kawasan hutan menjadi salah satu komoditas unggulan dari Provinsi Lampung dari Hasil Hutan Bukan Kayu (HHBK). Usaha getah damar memberikan dua manfaat sekaligus, yaitu memberikan manfaat ekonomi bagi masyarakat yang mengusahakannya sekaligus memberikan manfaat bagi kelestarian lingkungan.

Teknik Pengelolaan dan Norma Adat yang Mempengaruhi Peta Pasar Getah Damar

Masyarakat di Pesisir Barat, khususnya Desa Pajar Bulan dan Desa Pahmungan, memiliki nilai-nilai atau norma-norma adat dalam mengelola hutan secara lestari sebagai bagian dari warisan turun temurun dari nenek moyang. Salah satunya adalah larangan menebang pohon damar, khususnya bagi masyarakat kedua desa yang bertempat tinggal di sekitar kawasan penyangga Taman Nasional Bukit Barisan Selatan (TNBBS). Pelanggaran terhadap aturan tersebut akan dikenai hukuman untuk melakukan penanaman pohon damar baru sebagai pengganti pohon yang telah ditebang.

Peraturan adat juga mewajibkan setiap orang yang akan menjadi calon pengganti untuk menanam pohon sebelum pernikahan dilakukan. Dari hasil wawancara yang dilakukan, petani repong damar di kedua desa masih menjalankan aturan adat tersebut karena takut “kualat” yang akan berujung malapetaka malapetaka jika sampai berani menebang pohon damar yang ditanam para leluhur. Kesadaran akan pentingnya melestarikan repong damar sudah berlangsung sejak ratusan tahun lalu. Aturan adat secara tidak langsung menjamin keberlanjutan agroforestri repong damar di masa yang akan datang.

Sebagai mata pencaharian utama, masyarakat di Desa Pajar Bulan dan Pahmungan sudah sejak lama mengusahakan agroforestri repong damar, yakni berkisar antara 20-40 tahun. Selain teknis budidaya, untuk proses perawatan dan pemanenan pohon damar, para petani damar ini juga memperoleh pengetahuan secara turun temurun dari nenek moyang mereka. Pengetahuan ini semakin diperkaya dengan kegiatan penyuluhan yang dilakukan oleh Dinas Kehutanan mengenai tahapan dalam perawatan dan cara pemanenan secara berkelanjutan yang diikuti seluruh petani damar yang ada di kedua desa.

Komoditas getah damar kualitas terbaik adalah getah damar mata kucing (bening mirip mata seekor kucing). Menurut sejarahnya, Damar mata kucing berasal dari Provinsi Sumatera Barat dan Provinsi Sumatera Selatan (daerah Martapura, Kabupaten Ogan Komering Ulu Timur/OKUT). Warga masyarakat yang tinggal di daerah Krui merupakan

keturunan nenek moyang mereka yang berasal dari daerah Martapura Sumatera Selatan. Pada zaman Belanda, masyarakat Krui telah melakukan perdagangan hasil hutan seperti buah-buahan, gading, rotan, serta getah damar mata kucing.

Kualitas getah damar yang bagus dan bening dapat diperoleh dari pohon yang memiliki kematangan sadap cukup baik. Petani terkadang harus menunggu usia pohon minimal hingga 20 tahun lebih. Rata-rata pohon damar yang ada di kawasan hutan saat ini sudah berusia ratusan tahun sedangkan pohon damar yang berada di lahan masyarakat rata-rata berusia 50 tahun (Gambar 22). Maka dari itu, damar kualitas terbaik rata-rata diperoleh dari kawasan hutan, semakin tua pohon damar maka akan semakin baik kualitasnya. Selain itu, untuk memperoleh getah damar kualitas terbaik, masa panen yang dilakukan harus berada di kisaran minimal 30 - 40 hari karena resin yang dihasilkan saat itu sudah mulai mengeras. Terkadang karena faktor keterdesakan ekonomi, para petani melakukan panen lebih cepat, yakni 7 hari.



Gambar 63. Pohon damar usia produktif

Foto: Bagus Saputra/Unila

Berdasarkan hasil temuan peta pasar, komoditas getah damar yang dihasilkan oleh petani seluruhnya dijual kepada pengepul tingkat desa. Damar hasil panen di tingkat pengepul dikumpulkan terlebih dahulu di gudang sebelum dilakukan sortasi atau pemilihan tingkat kualitas (Gambar 23). Rata-rata getah damar yang dihasilkan oleh petani di kedua desa ini memiliki kualitas yang baik karena masih dalam pemanenan sudah sesuai dengan kriteria waktu pemanenan yang disyaratkan, yaitu 30-40 hari.



Gambar 64. Gudang pengepul damar tingkat desa

Foto: Bagus Saputra/Unila

Petani damar di kedua desa menghasilkan getah damar sebanyak 30-50 kg damar/orang yang dihasilkan dari 10-12 batang pohon jika produksi damar sedang baik. Bila kondisi cuaca tidak menentu (intensitas hujan terlalu sering atau tidak ada hujan sama sekali), maka tingkat produktivitas getah damar per pohon akan mengalami penurunan. Sebagai ilustrasi, untuk mendapatkan hasil getah yang sama, pohon yang harus disadap mencapai 20 batang pohon atau dapat dikatakan dua kali lipatnya pada saat produksi getah menurun.

Rangkaian Pemasaran Getah Damar

Pemanfaatan damar mata kucing ini dapat dikatakan cukup beragam, mulai dari sebagai bahan emulsi tinta, permen karet, aromatik untuk makanan, hingga untuk kosmetik. Dalam pemasaran getah damar, para petani biasanya mendatangi langsung pengepul tingkat desa untuk menawarkan getah damar yang mereka hasilkan. Informasi tentang keberadaan pengepul di tingkat desa biasanya didapat dari sesama petani damar. Getah damar dijual langsung dari petani tanpa adanya sortasi dan *grading* karena jumlah hasil pemanenan yang banyak sehingga *grading* damar baru dilakukan di pengepul tingkat desa.

Rangkaian kegiatan yang dilakukan pada proses penjualan ini meliputi: penimbangan dan pengangkutan ke gudang milik pengepul tingkat desa. Proses penentuan harga jual ditentukan oleh pengepul tingkat desa sebagai bagian dari perjanjian pinjaman petani damar dengan pengepul tingkat desa dimana dana pinjaman yang didapatkan untuk membiayai kegiatan operasional usaha getah damar.

Harga getah damar ditentukan oleh kualitas (Tabel 10 dan Gambar 24). Harga tertinggi getah damar yang pernah ada mencapai Rp30.000/kg hingga harga terendah getah damar mencapai yaitu Rp12.000/kg. Tahun 2022 harga getah damar mengalami penurunan tajam hingga 50% atau mencapai rata-rata jual hanya Rp12.000/kg. Hal ini terjadi karena adanya fluktuasi harga getah damar di tingkat global.

Tabel 10. Harga damar berdasarkan kualitas

Kualitas Damar	Kode Kualitas	Harga (Rp)
Terbaik	ABX	30.000
Baik	CDX	30.000
Cukup Baik	AC	26.000
Kurang Baik	DBU	20.000

Sumber: Data Primer (2022)



(a) ABX - sangat baik



(b) CDX - baik



(c) AC - cukup baik



(d) DBU - kurang baik

Gambar 65. Kualitas getah damar berdasarkan kualitas; (a) ABX-sangat baik, (b) CDX-baik, (c) AC-cukup baik, (d) DBU-kurang baik

Tahapan rantai pasar selanjutnya, getah damar dari tangan pengepul tingkat desa langsung dijual ke perusahaan eksportir yang berlokasi di Jakarta, yaitu PT. Indo Gala Murni Pratama. Getah damar yang dihasilkan oleh Kabupaten Pesisir Barat-Lampung sendiri mampu memenuhi 80% produksi nasional dan memiliki negara tujuan ekspor ke China dan India.

Jika dilihat dari peta pasar, tidak terdapat perubahan bentuk atau penambahan nilai dari getah damar. Perubahan bentuk baru terjadi di industri hilir negara tujuan ekspor yang mengolah getah damar ini menjadi berbagai produk akhir yang dibeli oleh konsumen.

Pentingnya Fungsi Pendukung dalam Pemasaran Getah Damar

Bagi petani damar di Desa Pajar Bulan dan Pahlungan, fungsi pendukung yang sangat berpengaruh untuk keberlanjutan produksi di kawasan hutan adalah tentang teknis pemeliharaan dan pemanenan pohon damar yang benar. Selain itu, keberadaan kelompok tani sebenarnya juga sangat krusial karena dapat menjadi wadah belajar mengajar bagi petani guna meningkatkan pengetahuan baik dari segi budidaya, cara pemanenan yang berkelanjutan, cara-cara mendapatkan getah damar dengan standar kualitas terbaik, upaya-upaya peningkatan kapasitas produksi maupun bagaimana cara-cara pelestarian pohon damar itu sendiri hingga kemudahan dalam mengakses bantuan pendanaan atau pembiayaan. Keberadaan kelompok tani juga dapat memperkuat posisi tawar (*bargaining position*) petani ketika berhadapan dengan pengepul tingkat desa atau tipe pembeli lainnya termasuk dalam penentuan harga minimum komoditas. Di salah satu desa yang menerapkan agroforestri repong damar, yakni Desa Pajar Bulan, dulunya mereka memiliki kelompok tani, tetapi saat ini statusnya tidak aktif (vakum) karena rendahnya tingkat partisipasi anggota kelompok.

Kondisi infrastruktur jalan menuju ke kawasan hutan juga sangat berpengaruh pada kemudahan akses ke pohon damar yang akan disadap. Pohon damar yang dibudidayakan di lahan masyarakat, faktor ketersediaan bibit yang berkualitas dan teknik budidaya yang baik sangat penting supaya kedepannya pohon damar menghasilkan getah dengan kuantitas optimal sekaligus memenuhi standar kualitas yang disyaratkan oleh pasar. Pada saat ini praktik umum sebagian besar petani untuk perbanyak bibit damar adalah menggunakan biji buah pohon damar yang jatuh untuk ditanam kembali. Sebagai konsekuensinya, daya tumbuh benih menjadi kurang maksimal yang nantinya dapat dilihat dari rendahnya hasil dan kualitas getah yang dipanen.

Faktor pendukung selanjutnya yang tidak kalah penting adalah peran pemerintah dalam mendukung keberlanjutan agroforestri repong damar yakni pemberian dukungan yang berhubungan dengan bantuan bibit unggul, penguatan kelompok dan transfer pengetahuan tentang teknis budidaya, pemeliharaan dan pemanenan, serta pemenuhan standar kualitas melalui program perhutanan sosial.

Faktor Pemungkin dalam Pemasaran Getah Damar

Selanjutnya pada faktor pemungkin yang berpengaruh pada faktor penawaran dan permintaan getah damar, selain sistem penentuan standar kualitas seperti yang telah dibahas sebelumnya, peraturan adat juga sangat penting dalam mengatur larangan penebangan pohon damar di kawasan hutan. Namun sayangnya saat ini masih terdapat pelanggaran terhadap aturan adat tersebut karena tidak adanya sanksi adat yang tegas yang dikenakan kepada pelanggar atau sanksi yang ada dirasa terlalu ringan bagi para pelanggar. Ketaatan dalam menjalankan peraturan adat ini sebenarnya telah mengarahkan masyarakat yang mengusahakan repong damar kepada pengelolaan hutan secara lestari, serta mendukung pemulihan dan peningkatan fungsi hutan.

Analisis SWOT Pemasaran Getah Damar

Guna memperkuat analisa peta pasar yang telah dilakukan, selanjutnya dilakukan analisa SWOT (Gambar 25) secara sederhana, untuk semakin mengerucutkan opsi-opsi rekomendasi perbaikan pasar komoditas getah damar di masa yang akan datang.

Faktor Internal	Kekuatan (<i>Strengths</i>)	Kelemahan (<i>Weaknesses</i>)
	<ul style="list-style-type: none"> ✿ Lahan bersertifikat hak milik untuk damar yang berada di lahan masyarakat ✿ Petani cukup berpengalaman dalam menjalankan agroforestri repong damar dengan rata-rata pengalaman selama 20-40 tahun 	<ul style="list-style-type: none"> ✿ Ketergantungan pada pengepul sangat tinggi sehingga akses ke alternatif saluran pemasaran lainnya menjadi terbatas ✿ Kelompok tani tidak aktif ✿ Kapasitas petani terhadap teknik budidaya serta penanganan hama dan penyakit masih sangat kurang untuk di lahan masyarakat terutama di masa cuaca ekstrem yang sering terjadi ✿ Bibit yang kurang baik sehingga mempengaruhi kuantitas dan kualitas damar terutama untuk budidaya di lahan masyarakat ✿ Kualitas getah damar yang dihasilkan menjadi kurang konsisten karena ketidaktaatan terhadap rentang waktu minimal
Dukungan yang Diharapkan Petani		
<ul style="list-style-type: none"> ✿ Teknik budidaya damar serta penanganan hama dan penyakit tanaman ✿ Ketersediaan bibit kualitas unggul yang tahap perubahan cuaca ekstrem ✿ Penguatan kelembagaan Kelompok tani ✿ Kemudahan akses ke pendanaan dan pembiayaan ✿ Akses Informasi tentang harga pasaran damar ✿ Penyuluhan tentang teknik pemeliharaan dan pemanenan 		

Faktor Eksternal	Peluang (<i>Opportunities</i>)	Ancaman (<i>Threats</i>)
	<ul style="list-style-type: none"> ✿ Ada penyuluhan terkait tentang pelestarian pohon damar dari Dinas Kehutanan ✿ Pohon damar yang ada di kawasan hutan masih cukup banyak jumlahnya ✿ Masih terbukanya peluang pasar untuk getah damar terutama untuk pasar ekspor 	<ul style="list-style-type: none"> ✿ Cuaca ekstrem yang terjadi di Desa Pajar Bulan dan Pahmunga merobohkan beberapa pohon damar ✿ Peraturan adat kurang ditaati oleh anggota masyarakat ✿ Harga damar yang kurang stabil di pasaran global ✿ Modal usaha yang diperoleh dari lembaga keuangan formal sulit didapat ✿ Terdapat kegiatan alih fungsi lahan untuk damar di lahan budidaya masyarakat seiring dengan bertambahnya kebutuhan areal pemukiman ✿ Intensifnya penebangan pohon damar untuk alasan komersil

Gambar 66. Analisis SWOT komoditas damar

Sumber: Data Primer (2022)

Kekuatan:

Damar yang dibudidayakan di lahan masyarakat di Desa Pajar Bulan dan Pahmungan sebagian besar lahan telah bersertifikat hak milik membuat kontinuitas produksi damar kedepan menjadi lebih terjamin dan potensi konflik dengan pihak lain yang dapat mengganggu proses budidaya juga sangat rendah. Kedua desa ini sudah dikenal sebagai penghasil getah damar kualitas baik dan sudah cukup berpengalaman selama puluhan tahun (20-40 tahun) dalam mengusahakan getah damar.

Kelemahan:

Kelemahan yang masih ditemukan dalam pengembangan usaha agroforestri getah damar diantaranya ketergantungan ke pengepul sangat tinggi (penentuan harga dan informasi pasar) sehingga akses ke saluran pemasaran lainnya menjadi terbatas. Kemudian terkait dengan kemampuan petani dalam melakukan mitigasi dan adaptasi agroforestri damar yang tahan terhadap perubahan iklim, misalnya sehubungan dengan pemilihan dan akses ke varietas bibit unggul yang akan dibudidayakan, tingkat

pemahaman petani terhadap informasi cuaca dan iklim, hingga penyesuaian kalender tanam dan panen getah damar. Ketidaktaatan petani damar dalam memenuhi rentang waktu minimum pemanenan dapat merusak reputasi yang sudah diperoleh yang selama ini dimana sudah berhasil mendapatkan predikat “baik” untuk komoditas getah damar yang dihasilkan.

Jika ditinjau dari segi peluang, potensi produktivitas untuk getah damar bisa dikatakan stabil kedepannya karena masih banyak ditemukan pohon damar yang dapat di kawasan hutan masih. Ditambah lagi adanya kegiatan penyuluhan terkait tentang cara pelestarian damar dari dinas kehutanan membuat petani damar menjadi bisa lebih memahami praktik pelestarian pohon damar, seperti misalnya cara pembuatan lubang sadap yang tidak berisiko mengganggu pertumbuhan pohon damar atau menyebabkan kematian bagi pohon damar.

Beberapa ancaman yang dihadapi petani damar diantaranya: cuaca ekstrem yang terjadi di Desa Pajar Bulan dan Pahmungan yang merobohkan beberapa pohon damar yang membuat petani damar kehilangan beberapa sumber getah damar. Selain itu, sumber getah damar juga berkurang akibat kurang ditaatinya peraturan adat. Harga getah damar dunia yang kurang stabil di pasaran yang menyebabkan banyak petani damar lebih memilih untuk menjual kayu damar karena nilai jualnya lebih tinggi dibandingkan getahnya. Ancaman lainnya adalah modal usaha yang diperoleh dari lembaga keuangan formal sulit didapat membuat petani damar tergantung pada keberadaan pengepul tingkat desa. Adanya alih fungsi lahan untuk damar di lahan budidaya masyarakat seiring dengan bertambahnya kebutuhan areal pemukiman juga menjadi ancaman berkurangnya pasokan getah damar dan keberadaan agroforestri repong damar kedepannya.

Perbaikan Peta Pasar Komoditas Getah Damar

Setelah peta pasar berhasil ditentukan dan teridentifikasi pola-pola hubungan yang terjalin antar pelaku pasar maupun dengan pelaku yang ada di fungsi pendukung dan faktor pemungkin, terdapat pula beberapa rekomendasi yang dapat menjadi opsi perbaikan pasar komoditas Damar yang ada pada saat ini, seperti:

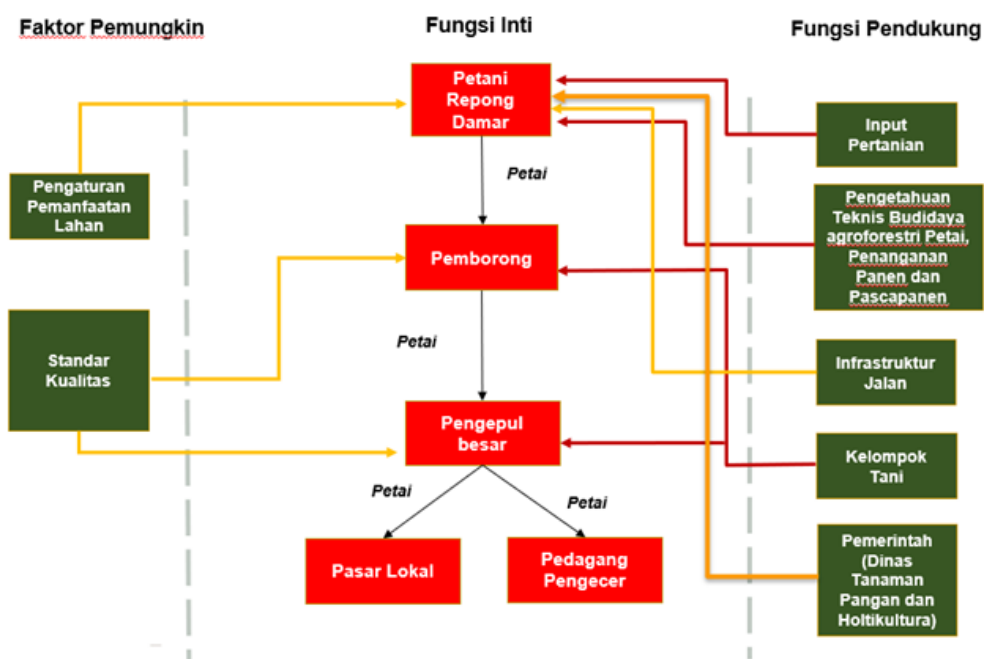
- ✿ Perbaikan tentang praktik pemeliharaan dan pemanenan damar baik untuk mendapatkan kualitas terbaik maupun untuk mendukung keberlanjutan produksi di masa mendatang.
- ✿ Transfer pengetahuan tentang spesifikasi kualitas yang diinginkan pasar kepada petani dan praktik penyadapan serta pengerasan getah untuk memenuhi standar kualitas terbaik. Hal ini penting untuk setidaknya petani mendapatkan insentif dari pemenuhan standar kualitas terbaik jika kegiatan pemrosesan lanjutan sebuah komoditas tidak mungkin dilakukan di tingkat petani.

- ✿ Mengaktifkan kembali kelompok tani yang sudah ada guna memudahkan dalam mendapatkan akses transfer pengetahuan/teknologi dan bantuan pendanaan/ pembiayaan dan lebih jauh lagi, posisi tawar petani terhadap pembeli dapat diperkuat.
- ✿ Penegakan regulasi pemerintah yang sesuai terkait kasus-kasus pembalakan liar pohon di kawasan hutan, terutama pohon damar. Juga perlu ada pengembangan kebijakan yang mendukung posisi tawar masyarakat pengelola hutan damar.
- ✿ Perbaiki peraturan adat dengan penerapan sanksi adat yang lebih berat yang disepakati oleh seluruh anggota masyarakat di kedua desa.
- ✿ Perbaiki koordinasi multipihak guna mendukung kegiatan usaha getah damar seperti dukungan bibit dan pupuk, transfer pengetahuan tentang praktik (teknis) budidaya, pemeliharaan, pemanenan yang berkelanjutan, kemudahan dalam mengakses modal dari lembaga keuangan formal dan sumber pendanaan/ pembiayaan inovatif yang tidak memberatkan petani, hingga ke penguatan sistem pemasaran di tingkat petani.

Analisis Peta Pasar Komoditas Ikutan (Petai, Durian, dan Duku)

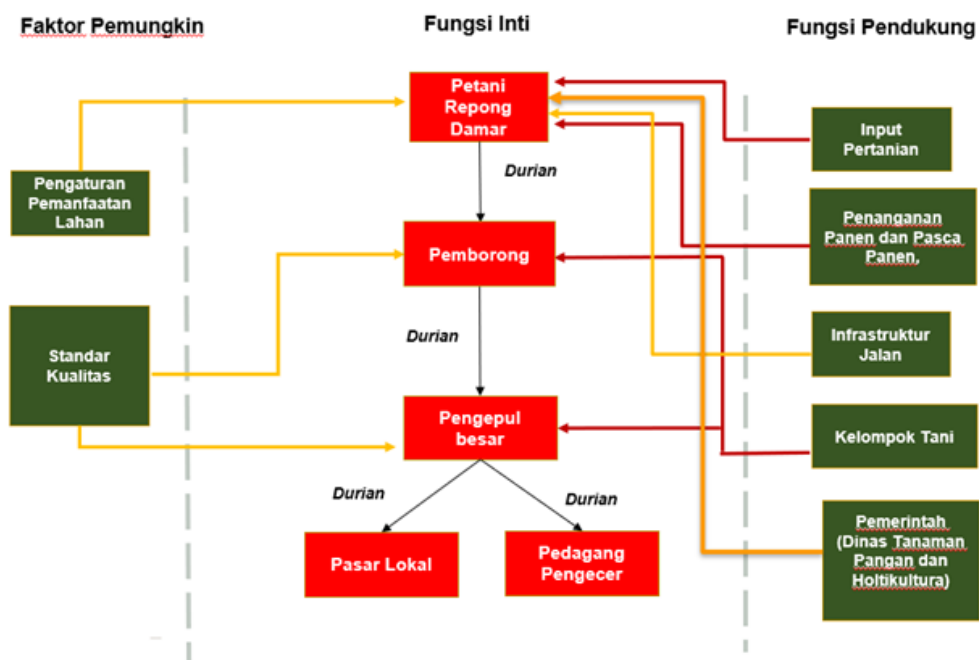
Pada lahan masyarakat yang ada di Desa Pajar Bulan dan Pahmungan, selain ditanami pohon damar sebagai tanaman utama, juga diselingi dengan tanaman lainnya seperti petai, durian, dan duku. Jenis-jenis pohon buah tersebut dipilih karena memiliki nilai ekonomis, tidak mudah tumbang, dan tidak memerlukan perawatan intensif.

Pemetaan pasar yang menggambarkan fungsi inti, fungsi pendukung, dan faktor pemungkin untuk komoditas ikutan Petai, Durian dan Duku disajikan pada Gambar 26, Gambar 27, dan Gambar 28. Sementara, proporsi hasil panen komoditi ikutan disajikan pada Gambar 29.



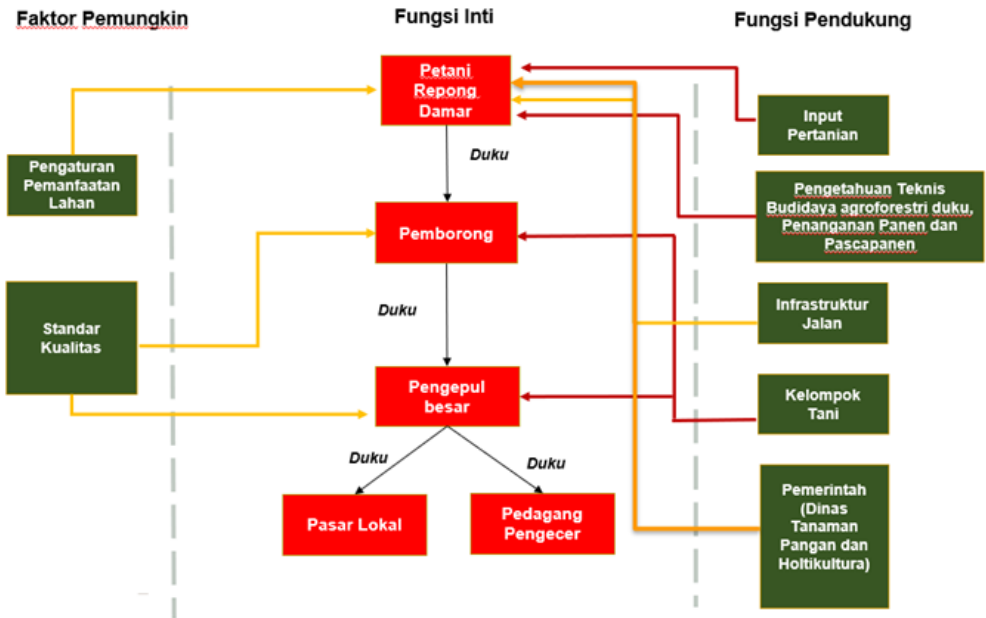
Gambar 67. Diagram peta pasar komoditas petai

Sumber: Data Primer (2022)



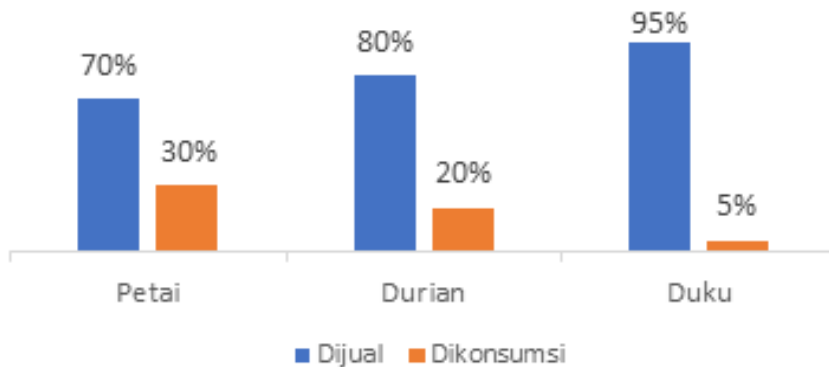
Gambar 68. Diagram peta pasar komoditas durian

Sumber: Data Primer (2022)



Gambar 69. Diagram peta pasar komoditas duku

Sumber: Data Primer (2022)



Gambar 70. Prioritas pemanfaatan komoditas pendamping Petai, Durian, dan Duku

Sumber: Data Primer (2022)

Komoditas petai, durian, dan duku yang dihasilkan oleh petani diprioritaskan untuk dijual langsung ke pemborong. Komoditas petai dijual dengan kisaran harga Rp100.000/ikat, durian laku dipasarkan seharga Rp10.000/buah, dan duku dibeli oleh pemborong dengan harga Rp10.000/kg. Setelah itu, pemborong akan menjual ke pengepul besar, yang kemudian oleh pengepul besar akan dijual kembali ke pasar lokal dan pedagang pengecer.

Produksi tiga komoditas tersebut sangat dipengaruhi faktor cuaca. Jika masa panen sedang berada pada musim yang kurang kondusif, maka jumlah pohon yang harus dipanen biasanya jauh lebih sedikit. Hasil panen rata-rata petai, durian, dan duku disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Kisaran produksi petai, durian dan duku dan jumlah pohon yang dipanen pada kondisi musim yang kondusif dan kurang kondusif

Komoditas	Kisaran Produksi (Tahun ke)	Satuan	Populasi pohon yang dipanen (batang)	
			Saat musim kondusif	Saat musim kurang kondusif
Petai	3-5	Empong (Ikat)	12	15
Durian	10-20	Buah	20	25
Duku	20-115	Kilogram	50	55

Sumber: Data Primer (2022)

Fungsi Pendukung dalam Pemasaran Komoditas Pendamping Petai, Durian dan Duku

Bagi petani petai, durian dan duku di Desa Pajar Bulan dan Pahmungan, fungsi pendukung yang sangat berpengaruh pada budidaya komoditas tersebut yaitu input pertanian berupa pupuk, pestisida, dan bibit unggulan yang tahan terhadap perubahan cuaca ekstrem sehingga produktivitas cenderung dapat lebih stabil. Namun, karena sebagian besar kebutuhan petani akan input pertanian tersebut kurang terpenuhi, saat ini kuantitas hasil panen masih cukup rendah. Kualitas komoditas petai, durian, dan duku rata-rata masih di bawah standar yang ditetapkan pasar. Jika kualitas komoditas

yang dihasilkan oleh petani di bawah standar pasar, konsekuensi yang diterima adalah harga jual menjadi lebih rendah. Hal ini pada akhirnya berimbas terhadap rendahnya pendapatan akhir yang diperoleh para petani.

Fungsi pendukung kedua terkait keberadaan kelompok tani yang sangat berperan penting, namun sayangnya statusnya tidak aktif. Kelompok tani ini sangat membantu dan mempunyai peranan sangat penting dalam keberlangsungan budidaya.

Fungsi pendukung ketiga yaitu peran pemerintah yang sangat penting dalam mendukung keberlangsungan usaha petani repong damar, seperti pemberian dukungan dalam bentuk input pertanian, transfer pengetahuan tentang teknis budidaya serta penanganan hama dan penyakit, fasilitasi akses informasi pasar maupun akses ke pasar, hingga pemrosesan lanjutan komoditas sebagai bagian dari aktivitas penambahan nilai.

Fungsi pendukung yang selanjutnya yaitu infrastruktur jalan yang mendukung akses menuju ke lokasi kebun ataupun yang menghubungkan ke pasar komoditas. Saat ini infrastruktur jalan yang tersedia cukup bagus baik menuju kebun, kawasan hutan maupun kota terdekat. Waktu yang diperlukan untuk menuju kota terdekat, misalnya ke Bandar Lampung (ibu kota provinsi), diperlukan waktu sekitar 6 jam dan tidak semua petani memiliki moda transportasi mendukung kegiatan pemasaran langsung. Belum lagi kuantitas komoditas yang saat ini dihasilkan saat ini belum sebanding dengan biaya yang harus dikeluarkan jika petani bermaksud melakukan penjualan komoditas secara langsung ke kota terdekat.

Faktor Pemungkin dalam Pemasaran Komoditas Pendamping Petai, Durian dan Duku

Faktor pemungkin yang dapat mendukung keberlanjutan repong damar yaitu pengaturan atau pemilihan pemanfaatan lahan alih-alih menggunakan lahan agroforestri repong damar untuk pemanfaatan lainnya seperti pertanian semusim, pemukiman, perkebunan monokultur, dan lain sebagainya. Terdapat kemungkinan jika kedepannya masyarakat tidak mendapatkan pendapatan yang sesuai dengan tenaga, usaha maupun biaya yang dikeluarkan maka keberadaan agroforestri repong damar bisa terancam dan semakin lama tidak dipraktikkan oleh masyarakat.

Penentuan standar kualitas yang ditetapkan untuk ketiga komoditas ini menjadi faktor pemungkin yang mempengaruhi permintaan dan penawaran yang ada di rantai pasar. Saat ini standar kualitas yang ditetapkan sebatas kriteria umum seperti besaran ukuran biji atau buah, tingkat kemanisan untuk durian dan duku, serta tingkat kematangan buah.

Analisis SWOT Pemasaran Hasil Hutan Ikutan Petai, Durian, dan Duku

Guna memperkuat analisa peta pasar yang telah dilakukan, selanjutnya dilakukan analisa SWOT secara sederhana, untuk perbaikan sistem usahatani dan perbaikan pasar komoditas petai, durian, dan duku di Desa Pajar Bulan dan Pahmungan (Gambar 30).

Faktor Internal	Kekuatan (<i>Strengths</i>)	Kelemahan (<i>Weaknesses</i>)
	<ul style="list-style-type: none"> • Lahan bersertifikat hak milik untuk damar yang berada di lahan masyarakat • Petani cukup berpengalaman dalam menjalankan agroforestri repong damar dengan rata-rata pengalaman 20-40 tahun 	<ul style="list-style-type: none"> • Ketergantungan terhadap pemborong sangat tinggi terkait modal usaha dan informasi pasar • Kuantitas maupun kualitas produksi ketiga komoditas masih sangat rendah • Kelompok tani tidak aktif • Pengetahuan teknis budidaya, penanganan hama dan penyakit hingga penanganan pascapanen masih kurang
Dukungan yang Diharapkan Petani		
<ul style="list-style-type: none"> • Penguatan kelembagaan kelompok tani • Penyuluhan tentang teknik budidaya, termasuk pemeliharaan dan penanganan hama dan penyakit • Mendapatkan dukungan dari multipihak terkait permodalan dan pemasaran 		
Faktor Eksternal	Peluang (<i>Opportunities</i>)	Ancaman (<i>Threats</i>)
	<ul style="list-style-type: none"> • Adanya pemberian bibit dari Dinas Ketahanan • Adanya kebutuhan pangan dan hortikultura • Peluang pasar petai, durian, dan duku yang masih terbuka 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuaca yang tidak menentu • Membanjirnya buah duku dan durian dari daerah lain di Bandar Lampung • Terdapat kegiatan alih fungsi lahan lahan budidaya masyarakat

Gambar 71. Analisis SWOT komoditas petai, durian, dan duku di Desa Pajar Bulan dan Desa Pahmungan.

Sumber: Data Primer (2022)

Berdasarkan analisis SWOT, komoditas petai, durian, dan duku di Desa Pajar Bulan dan Pahmungan memiliki kekuatan diantaranya adalah sebagian besar lahan telah bersertifikat hak milik sehingga kontinuitas produksi petai, durian, dan duku ke depan menjadi lebih terjamin dan potensi konflik dengan pihak lain yang dapat mengganggu proses budidaya dan pelestarian juga sangat rendah. Pada saat ini petai, durian, dan duku menjadi komoditas yang menjadi alternatif penambah penghasilan terutama jika produksi dan harga jual getah damar tidak seperti yang diharapkan oleh petani.

Selain itu, pada analisis SWOT komoditas petai, durian, dan duku memiliki kelemahan yang ditemukan yaitu masih banyak petani petai, durian, dan duku ketergantungan ke pemborong sangat tinggi sehingga akses ke alternatif saluran pemasaran lainnya menjadi terbatas. Kelemahan selanjutnya yaitu keterbatasan kapasitas petani tentang dalam teknik budidaya petai, durian, dan duku yang tahan terhadap perubahan iklim dan dalam memenuhi standar kualitas yang ditetapkan pasar.

Jika ditinjau dari segi peluang, petani sudah pernah mendapatkan bantuan bibit unggul dari Dinas Ketahanan Pangan dan Hortikultura. Selain itu, pasar untuk ketiga komoditas masih sangat terbuka lebar untuk tingkat konsumsi dalam Provinsi Lampung. Misalnya, durian yang dijual belikan oleh pedagang di Bandar Lampung didatangkan dari Sumatera Barat karena tingginya animo masyarakat Lampung untuk mengkonsumsi buah durian. Petai dari Lampung ternyata banyak diminati oleh pedagang di Pulau Jawa.

Beberapa ancaman yang dihadapi petani repong adalah cuaca yang tidak menentu berpengaruh pada tingkat produktivitas dan kualitas ketiga komoditas. Ancaman selanjutnya adalah membanjirnya komoditas dari daerah lain karena kurang diminati oleh konsumen. Sebagai contoh, buah duku yang berasal dari Krui, ibukota Kabupaten Pesisir Barat terutama dari Desa Pajar Bulan dan Pahmungan, kurang diminati oleh konsumen terdekat yang ada di Kota Bandar Lampung karena kualitasnya rendah. Walaupun ditawarkan dengan harga yang lebih murah, masyarakat Kota Bandar Lampung lebih memilih buah duku dari Sumatera Selatan (Ogan Komering Ilir dan Ogan Komering Ulu) karena buahnya terkenal manis. Jika tidak diperhatikan secara seksama oleh petani repong damar, tidak tertutup kemungkinan akan menggeser tingkat permintaan duku maupun durian konsumen yang ada di Kota Bandar Lampung. Ancaman yang tidak kalah penting yakni adanya alih fungsi lahan repong damar menjadi pemanfaatan lainnya. Saat ini beberapa lahan repong damar sudah beralih fungsi menjadi lahan pemukiman atau berganti menjadi lahan perkebunan agroforestri yang menggabungkan tanaman kopi dan kelapa dengan komoditas ikutan, seperti durian, petai, dan duku.

Perbaikan Pasar Pada Komoditas Ikutan Pendamping (Petai, Durian, Duku)

Setelah peta pasar berhasil dipetakan beberapa rekomendasi yang dapat menjadi opsi perbaikan pasar komoditas petai, durian, dan duku yang ada pada saat ini, seperti:

- Perbaikan pengetahuan teknis budidaya, penanganan hama dan penyakit, serta penanganan pascapanen.
- Bantuan berupa benih/bibit petai, durian, duku dari varian unggul yang tahan terhadap perubahan iklim.
- Aktivasi kelompok tani guna memudahkan dalam mendapatkan akses transfer pengetahuan/teknologi maupun bantuan pendanaan dan pembiayaan.
- Melakukan kerjasama dengan industri hilir yang melakukan pemrosesan komoditas sebagai alternatif pasar selain dengan pemborong.

Tata niaga getah damar

Tata niaga getah damar tergolong stabil. Getah damar di Kabupaten Pesisir Barat merupakan jenis getah damar yang memiliki kualitas super, bernilai jual tinggi dan banyak dicari pada eksportir (Kolbi Nur & Hutagalung 2017). Sampai saat ini petani menjual hanya sampai bahan mentah berupa damar mata kucing sampai abu damar yang dijual langsung kepada pengepul. Saluran pemasaran getah damar di Lampung antara lain:

- 1 Penghadang (pengepul) tingkat kebun. Getah damar bisa langsung dibawa ke pengepul terdekat yakni penghadang yang datang ke kebun. Penghadang biasanya memiliki anjungan yang digunakan sebagai tempat untuk bermalam, tetapi ada juga yang datang pagi sampai sore hari saja tanpa menginap. Selain membeli getah damar, penghadang ini juga membeli manggis, duku, durian, jengkol, dan petai, bahkan sambil menjual rokok, mie instan dan lainnya. Gudang penyimpanan damar umumnya sangat sederhana terbuat dari kayu. Penghadang tingkat desa akan menjual ke pedagang besar yang nantinya akan dibawa ke luar kota dan diekspor ke berbagai negara. Masyarakat menjual getah damar di lahan, karena dahulu belum ada sarana transportasi untuk mengangkut getah dari lahan, sehingga harus berjalan kaki.
- 2 Pengepul tingkat desa. Pengepul tingkat desa mulai muncul ketika sarana transportasi untuk mengangkut getah dari lahan sudah mulai ada, yaitu menggunakan ojek. Penghadang tingkat desa ini merupakan orang yang menampung hasil bumi dari repong damar di Pekon Pahmungan berupa getah damar, manggis, duku, durian, jengkol, dan petai. Penghadang tingkat desa akan mendistribusikan ke pedagang besar untuk dibawa ke luar kota dan diekspor ke berbagai negara.

Tata niaga kemenyan

Di Kabupaten Pollung terdapat kelembagaan komersial dalam model saluran pemasaran kemenyan yaitu: produsen (petani), pengumpul desa, pengumpul kecamatan, dan pengumpul kabupaten (Simanjuntak *et al.* 2012). Produsen, dalam hal ini petani dapat menjual kemenyan kepada pengumpul langsung ke kabupaten tanpa perantara. Namun, ada juga yang menjual melalui pengumpul desa dan kecamatan. Pengumpul desa adalah sensor dan juga bertindak sebagai agen lokal. Pengumpul kabupaten dari luar desa menjadi agen yang membeli kemenyan dari petani dan pengumpul desa. Konsumen akhir adalah pengumpul daerah, juga dikenal sebagai pedagang antar kota.

Pengumpul daerah di pasar dan pengumpul desa di pasar kecamatan menjual kemenyan kepada pedagang besar (toke/grosir) yang berlokasi di Dolok Sanggul. Harga disepakati antara perantara (pengumpul). Kemenyan yang dijual petani terdiri dari dua kualitas, yaitu: (1) takkasan (mata) dengan harga sekitar Rp90.000 - Rp110.000/kg dan (2) tahiri dengan harga Rp40.000 - Rp60.000/kg. Kemenyan yang telah dipilah laku dimasukkan ke dalam kotak berukuran 50 kg atau 100 kg, yang kemudian dikemas dan dipress. Kemenyan dikemas dalam keranjang siap dijual di kota maupun untuk ekspor.

Pada tingkat pedagang antar pulau, perlakuan kemenyan disesuaikan dengan permintaan dan tujuan pasar (Sasuko 2003). Pada pengumpul tingkat kecamatan, kemenyan dibagi menjadi tujuh kualitas. Pengumpul daerah/kabupaten membagi kualitas dengan memisahkan kemenyan menurut ukuran, kemurnian, dan warna. Ketujuh kualitas getah kemenyan dan harga per kilogramnya disajikan pada Tabel 12.

Tabel 12. Kelas kualitas kemenyan dan harga per kg

Kelas kualitas	Nama	Harga (Rp/kg)
1	Mata besar	170.000
2	Premium	150.000
3	Kacang	120.000
4	Jagung	100.000
5	Beras	90.000
6	Pasir	80.000
7	Tepung	50.000

Sumber: Data Primer (2022)

Di Kabupaten Pollung, model pemasaran kemenyan yang umum dilakukan adalah:

- Petani menjual kemenyan melalui pengumpul desa, pengumpul desa menjual ke pengumpul kecamatan. Sebagian besar petani menjual langsung ke pengumpul desa karena lebih sedikit sumber daya yang digunakan dan transaksi langsung di hutan.
- Dari pengumpul kecamatan, pemasaran berlanjut ke pengumpul kabupaten yang merupakan pemasar antar kota dan eksportir. Penyaluran kemenyan dari pengumpul di daerah terjadi secara semi tertutup karena monopoli pedagang besar, yang dapat merugikan pedagang kecil dan menengah. Pedagang kecil dan menengah dalam hal ini adalah pengumpul desa dan daerah.

Biaya produksi untuk pengumpulan getah kemenyan adalah biaya kebutuhan petani untuk pemulihan getah kemenyan. Petani biasanya tinggal di hutan selama seminggu untuk mengumpulkan sari kemenyan. Selama seminggu, petani mengeluarkan biaya makan sebesar Rp170.000, transportasi sebesar Rp30.000 dan kebutuhan lainnya sebesar Rp50.000. Hasil yang didapat dalam seminggu sekitar 10-12 kg. Berdasarkan biaya tersebut, maka petani harus dapat menjual getah kemenyan minimal Rp25.000/kg. Umumnya, petani mendapatkan keuntungan tertinggi sebesar 70,58% atau Rp60.000.

Sebagian petani adalah pengumpul desa. Para pengumpul desa langsung turun ke hutan untuk membeli kemenyan, agar para petani tidak menanggung biaya pengangkutan dan produksi, karena kemenyan yang dihasilkan oleh satu orang petani umumnya terbatas (cenderung sedikit).

Produktivitas rata-rata getah kemenyan yakni 44,17 kg/ha untuk kualitas 1 (terbaik) dan 21,56 kg/ha/tahun untuk kualitas 2. Biaya produksi sebesar Rp25.000/kg. Berdasarkan keterangan responden, dalam satu batang pohon kemenyan rata-rata memiliki 20 takik (lubang) yang dibuat per tahun dan setelah diukur didapatkan rata-rata 0,235 ons/lubang sehingga dapat menghasilkan rata-rata 0,47 kg/batang/tahun. Jumlah batang rata-rata per hektare adalah 200 batang, sehingga diperoleh produksi kemenyan sebesar 94 kg/ha/tahun. Berdasarkan hasil ini diperoleh pendapatan sekitar Rp470.000/ha/bulan.

Pendapatan rata-rata per kepala keluarga terbesar dari kemenyan berada di Desa Pandumaan yaitu Rp2.829.400 per kepala keluarga per bulan. Sementara pendapatan terkecil berada di Desa Huta Paung Utara sebesar Rp1.024.600. Pendapatan per kepala keluarga di setiap desa ini berbeda-beda karena adanya perbedaan luas lahan kemenyan dan perbedaan banyaknya masyarakat yang menjadi petani kemenyan. Pemanfaatan tanaman kemenyan sebagai kayu bakar dapat dilakukan hanya bila tanaman kemenyan tidak berproduksi lagi (mati) yang diperkirakan apabila tanaman berumur 60 tahun atau bila terserang hama. Secara ekonomi tidak terlalu berpengaruh terhadap pendapatan karena hanya dimanfaatkan untuk kebutuhan rumah tangga yang jumlahnya juga sangat sedikit (Simanjuntak *et al.* 2012).

3.3 Aspek sosial-budaya

3.3.1 Aspek sosial-budaya repong damar

Dari segi sosial, repong damar merupakan aset yang penguasaan dan pemanfaatannya sangat dipengaruhi oleh variabel-variabel sosiologis. Masyarakat Krui merupakan salah satu komunitas di Pesisir Barat Lampung, Indonesia yang berdasarkan sejarahnya berasal dari nenek moyang Skala Brak. Secara tradisional, orang Krui tinggal di rumah panggung (lamban) dengan beberapa anggota keluarga. Setiap rumah di atas panggung (lamban) memiliki satu keluarga yang mengatur pengelolaan repong damar.

Pengetahuan lokal dalam budidaya repong damar

Masyarakat Krui memiliki struktur sosial dan strata yang kompleks. Awalnya, masyarakat Krui hidup dengan berburu dan mengumpulkan hasil hutan untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Selanjutnya, mereka mempraktikkan sistem budidaya perladangan berpindah di awal pembukaan lahan. Sistem ini secara tradisional melibatkan rotasi tanaman, pohon yang bertahan lama dan memiliki struktur vegetasi yang kompleks di berbagai area lahan. Hal unik ini terjadi pada repong damar yang menunjukkan adanya pergeseran dari pertanian ke penanaman pohon damar di setiap rotasi tanaman.

Pohon damar tidak ditebang meskipun rotasi tanaman telah berganti. Selain damar, masyarakat juga menanam pohon buah-buahan seperti mangga, duku, durian, dan nangka di setiap rotasi tanaman. Ketika lahan yang digarap dianggap telah berkurang kesuburannya, masyarakat akan mencari lahan hutan lain untuk dikerjakan. Ketika mereka meninggalkan lahan pertanian awal, mereka tidak menebang pohon damar dan buah-buahan sehingga tumbuh menyerupai hutan setelah bertahun-tahun. Masyarakat Krui percaya bahwa sumber daya alam, termasuk hutan, sangat penting bagi manusia. Tanah dan masyarakat adalah filosofi dasar yang dimiliki oleh orang-orang Krui.

Repong damar yang berupa sebidang lahan kering dengan berbagai tanaman produktif jenis kayu, buah-buahan seperti duku, durian, manggis, dan pohon damar itu sendiri telah menjadi bagian hutan adat masyarakat Krui. Pohon damar yang tumbuh hingga lebih dari 65 meter dengan diameter kurang lebih 1,5 meter membentuk hutan adat yang ada sejak zaman leluhur biasa disebut dengan istilah Puyang (Fahrizal 2017). Dalam mengusahakan repong damar ini masyarakat Pekon Pahmungan mampu menjaga hubungan harmonis mereka dengan hutan dan menjadi bukti bahwa masyarakat masih mempertahankan sistem tersebut karena adanya hukum adat. Hukum adat ini berlaku

bagi siapa saja yang melakukan perusakan ataupun penebangan pohon damar muda di kurang dari 15 tahun akan mendapat sanksi yaitu menanam bibit pohon damar di lahan tersebut.

Repong damar memiliki nilai-nilai luhur bagi masyarakat. Nilai tersebut berasal dari sistem pengetahuan lokal masyarakat yang mengatur tentang praktik pengelolaan sumberdaya alam secara tradisional. Konteks sosial dalam pengelolaan repong damar memiliki beberapa pola pada masyarakat Krui. Repong yang dikelola anak laki-laki tertua merupakan salah satu pola pengelolaan yang banyak terjadi di masyarakat.

Repong damar memiliki kekuatan mistis di dalamnya, menjaga adat dengan baik dan benar dengan tidak merusak ekosistem hutan. Masyarakat meyakini bahwa repong damar akan menghasilkan getah yang berkualitas dan berlimpah apabila masyarakat mengedepankan etika dalam pengelolaannya, yaitu penyadapan dilakukan 2-3 kali dalam sebulan. Hal ini dikarenakan damar yang disadap kembali sebelum 2 minggu akan menghasilkan getah damar yang tidak berkualitas dan memiliki nilai jual yang rendah dari getah damar yang disadap setelah 2 minggu. Menurut kepercayaan masyarakat Pekon Pahmungan bahwa repong damar yang menghasilkan getah kemudian disadap kembali sebelum 2 minggu maka jumlah getah yang dihasilkan akan menyusut.

Pranata pewarisan repong damar

Salah satu faktor yang menjamin keberlanjutan repong damar dari generasi ke generasi adalah masih berfungsinya pranata pewarisan yang sarat dengan aturan-aturan tradisional (Tjitradjaja *et al.* 1994). Anak laki-laki tertua memperoleh hak istimewa dalam pranata pewarisan repong damar. Keistimewaannya ini disertai dengan kewajiban sosial dan adat yang lebih berat bila dibandingkan dengan adik-adiknya, yaitu tidak boleh menjual repong damar dengan alasan apapun karena dianggap sebagai harta pusaka. Penjualan harta pusaka merupakan hal yang tabu, sebab dianggap memutuskan amal jariah pewaris ke generasi berikutnya.

Di Pekon Pahmungan, masyarakat yang mengelola repong damar memegang teguh nilai adat dalam pewarisan harta yang mereka miliki. Repong damar harus diwariskan kepada anak tertua laki-laki, karena anak tertua laki-laki dianggap memiliki tanggung jawab penuh untuk membagi hasil repong kepada adik-adiknya dan juga bertanggung jawab memenuhi kebutuhan keluarganya serta untuk keperluan di desa. Anak tertua laki-laki harus menetap di Pekon Pahmungan untuk mengelola secara langsung repong damar karena dia yang mengurus apabila ada acara-acara adat yang berlangsung, seperti pernikahan ataupun kematian yang terjadi di Pekon Pahmungan. Anak tertua laki-laki inilah yang menanggung biaya dan tenaga. Anak tertua laki-laki mewarisi repong damar sesuai adat Krui, maka secara ekonomi anak laki-laki tertua umumnya lebih mapan

dibandingkan dengan adik-adik mereka. Adik-adik dari anak laki-laki tertua umumnya membangun ekonomi rumah tangganya dengan bekerja sebagai pengepul getah damar di tingkat desa. Hasil dari menjadi pengepul tersebut diinvestasikan untuk membeli repong damar.

Anak perempuan tidak mendapatkan harta warisan repong damar karena diharapkan nantinya akan menikah, berkeluarga, mengikut suami, dan suami mereka akan mendapatkan harta dari keluarganya. Apabila anak perempuan mendapatkan harta warisan berupa repong damar maka akan terjadi penumpukan harta yang akan menguntungkan sebelah pihak saja. Supaya lebih adil maka para orang tua membagikan harta warisannya kepada anak tertua lelaki. Kepemilikan repong damar menjadi simbol status sosial.

Pemenuhan kecukupan gizi keluarga

Repong damar berpotensi merubah tatanan perekonomian dan ketahanan pangan serta gizi. Di Pekon Pahmungan, Krui, Pesisir Barat mayoritas rumah tangga (70%) memiliki repong damar dan 63,33% pemilik repong memiliki akses terhadap ketersediaan pangan.

Pendapatan yang diperoleh dari repong damar khususnya resin mampu untuk menopang kebutuhan hidup berupa kebutuhan pangan dan non pangan. Pengeluaran yang digunakan untuk kebutuhan pangan menjadi penentu bagi asupan gizi yang akan menentukan kesehatan dan produktivitas keluarga petani. Setiap ada penambahan pemilikan satu batang pohon damar, maka pendapatan rata-rata keluarga meningkat Rp23.150,00/bulan. Setiap ada peningkatan pendapatan dari repong damar sebesar Rp1 juta/KK/bulan maka pengeluaran pangan meningkat sebesar Rp437.730,00/KK/bulan. Akan tetapi, jika pendapatan dari repong damar adalah Rp0 (karena pohon damar ditebang habis) maka rata-rata pengeluaran pangan adalah Rp1.154.600,00/KK/bulan. Pengeluaran ini harus disediakan dari sumber lain. Fakta ini memberikan bukti bahwa peran repong damar begitu penting bagi investasi dalam pengembangan sumberdaya manusia pedesaan khususnya dalam Kawasan Dengan Tujuan Istimewa (KDTI) di Provinsi Lampung.

Repong damar sebagai resolusi konflik

Keberadaan repong damar menjadi zona penyangga Taman Nasional Bukit Barisan Bagian Selatan (TNBBS), sehingga mengurangi konflik secara langsung antara masyarakat dengan taman nasional (de Foresta dan Michon 1994).

3.3.2 Aspek sosial-budaya kebun kemenyan

Di Provinsi Sumatera Utara, pohon kemenyan dikenal sejak akhir tahun 1800-an dan dikenal sebagai pohon yang dapat meningkatkan status sosial masyarakat. Kemenyan merupakan tanaman endemik di Sumatera Utara yang menjadi sumber kehidupan serta martabat sosial suatu keluarga. Ukuran status sosial suatu keluarga diukur dari luas kebun kemenyan yang dimiliki. Bahkan, kemenyan sudah menjadi bagian gerak hayati petani di Tapanuli karena mempunyai nilai ekonomi penting. Sejak dahulu kala getah kemenyan digunakan untuk ramuan dupa dan obat-obatan.

Masyarakat adat Desa Pandumaan bertani kemenyan sebagai sumber mata pencaharian dengan memanfaatkan hutan adat (Ambarita & Sitorus 2015). Mereka memperoleh pemahaman dari warisan nenek moyang yang diwariskan secara turun temurun termasuk cara mengelola lahan dan tanaman kemenyan. Petani kemenyan yang ada di Sumatera Utara umumnya masih tergantung pada alam. Selain menanam kemenyan, mereka juga menanam jenis jenis lainnya seperti karet, kopi, padi, dan tanaman semusim lainnya (Gambar 31).



Gambar 72. Kebun kemenyan di Tapanuli Utara

Foto: Aldo/USU

Kepemilikan kebun kemenyan tidak terlepas dari ikatan marga, sehingga tombak haminjon ini berdiri di atas tanah adat dan pengelolaannya dilakukan secara tradisional seperti yang diwariskan nenek moyang Suku Batak yang ada di Desa Pandumaan, Kecamatan Pollung, Kabupaten Humbang Hasundutan.

Tombak hamijon seluas 4100 ha dimiliki dan diusahakan secara turun temurun sejak 300-an tahun yang lalu oleh komunitas marga keturunan dari Marga Marbun yakni Lumban Batu yang hingga sekarang sudah 13 generasi, Lumban Gaol (13 generasi), keturunan Siraja Oloan yakni dari Marga Sinambela, Sihite, Simanullang (masing-masing 13 generasi), dan marga-marga yang datang kemudian yakni: Munthe dan Situmorang (3 generasi) (Ambarita dan Sitorus 2015).

3.4 Aspek kebijakan pemerintah

3.4.1 Kebijakan damar

Kekhasan kebijakan dari hutan damar mata kucing di Lampung yang dikelola secara agroforestri yaitu adanya kebijakan khusus yang diterbitkan oleh pemerintah pada tahun 1998. Berdasarkan Keputusan Menteri Kehutanan Nomor 47/Kpts-II/1998 seluas 29.000 ha hutan damar mata kucing yang dikelola oleh kelompok hutan pesisir dan status lahannya berupa hutan produksi terbatas (hutan negara) menjadi Kawasan Dengan Tujuan Istimewa (KDTI). Belum ada pengaturan khusus melalui suatu kebijakan pemerintah untuk kebun damar mata kucing yang dikelola oleh kelompok hutan lainnya maupun untuk kebun damar yang lokasinya di luar hutan negara.

3.4.2 Kebijakan kemenyan

Belum ada kebijakan hutan kemenyan secara khusus. Kemenyan adalah bagian dari Hasil Hutan Bukan Kayu (HHBK), dan diharapkan ada kebijakan pengelolaan berdasarkan kebijakan tentang HHBK. Salah satu pilihan lainnya dalam pengembangan kebijakan kemenyan adalah melalui program Perhutanan Sosial (PS).



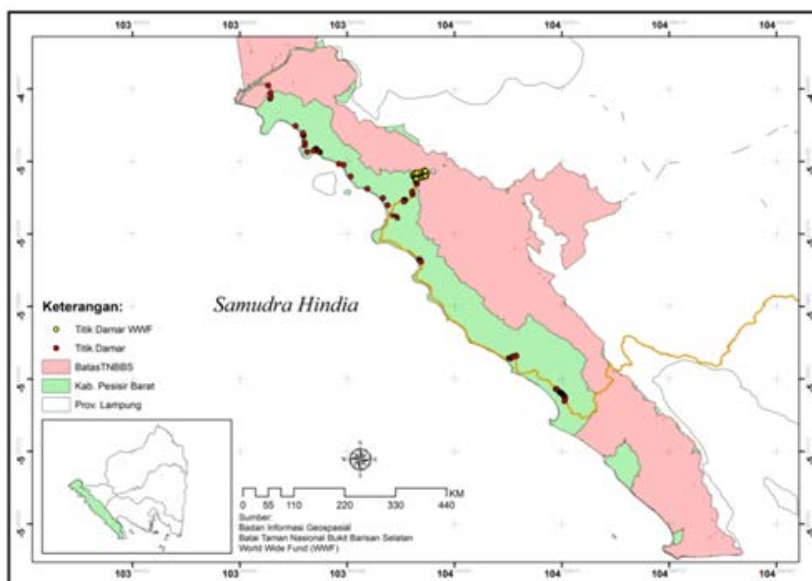
Bab 4.

KONDISI TERKINI AGROFORESTRI DAMAR DAN AGROFORESTRI KEMENYAN

4.1 Luas area dan sebaran

4.1.1 Luas dan sebaran repong damar

Repong damar diusahakan oleh masyarakat di Kabupaten Pesisir Barat, Lampung (Gambar 32). Pada tahun 1998, luasan repong damar menutupi wilayah seluas 50.000 hektare.



Gambar 73. Sebaran repong damar di Kabupaten Pesisir Barat, Lampung

Sumber: Laura et al. 2019

Analisis menggunakan Metode *Object Oriented Classification* dengan algoritma klasifikasi *Nearest Neighbor* dengan skala segmentasi 50 yang memiliki nilai akurasi 93,27% menunjukkan luasan repong damar di Pesisir Barat pada tahun 2018 seluas 99.693 ha. Pengamatan tahun 2012 dengan menggunakan Citra SPOT sekitar 466 ha repong damar berada pada kawasan Taman Nasional Bukit Barisan Selatan (Yulizar et al. 2014).

Pekon Pahmungan adalah salah satu area tempat diusahakannya repong damar di Kabupaten Pesisir Barat dan ditetapkan sebagai Kawasan dengan Tujuan Istimewa (KDTI)(Kotak 2).

Kotak 2. Repong Damar di Pekon Pahmungan

Kawasan repong damar Pekon Pahmungan, Kabupaten Pesisir Barat merupakan salah satu bentuk ekosistem hutan campuran yang dikelola oleh masyarakat atau perorangan secara lestari. Repong damar merupakan KDTI berdasarkan SK Menhut No. 47//Kpts-II/1998 yaitu sebagai kawasan hutan seluas 2.900 ha yang merupakan manajemen hutan berbasis masyarakat dan mampu memenuhi kehidupan sosial ekonomi masyarakat sehingga perlu dipertahankan keberadaannya.

Desa Pahmungan secara geografis terletak di Kabupaten Pesisir Barat, yang berada di sebelah barat Provinsi Lampung dan berhadapan langsung dengan Samudera Hindia. Secara astronomis, desa ini terletak pada suhu 5°LS dan 103°BT. Luas desa ini mencapai 2.600 ha dengan penggunaan lahan sebagai permukiman, hutan lindung, repong damar, sawah, perbukitan hingga pegunungan. Jumlah penduduk Desa Pahmungan pada 2018 mencapai 1.119 jiwa, terdiri dari 557 laki-laki dan 562 perempuan. Populasi usia produktif mencapai 744 jiwa (Badan Pusat Statistik, 2018). Mayoritas penduduk di Desa Pahmungan berprofesi sebagai petani damar. Hal ini membuat Desa Pahmungan unik. Selain sebagai petani, masyarakat juga berprofesi sebagai pedagang dan buruh di perkebunan damar.

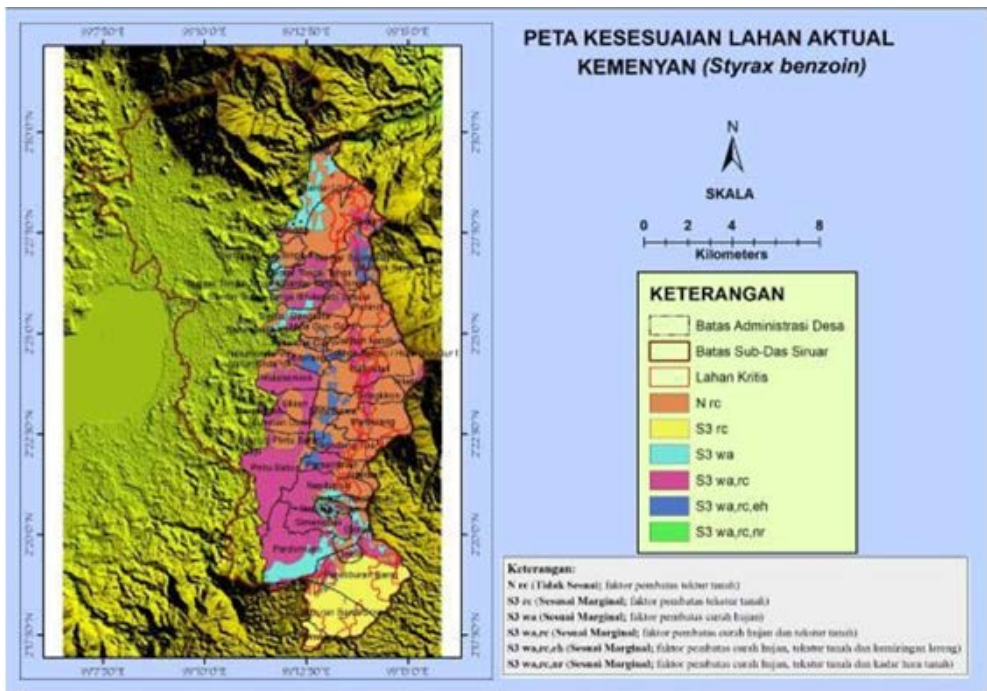
Terbentuknya ekosistem repong damar dipengaruhi oleh kehidupan penduduk sekitar hutan yang sangat tergantung pada keberadaan repong damar. Bagi masyarakat yang mengelola hutan, resin/getah damar merupakan penghasilan utama yang memberikan penghasilan secara rutin untuk memenuhi nafkah keluarga sehari-hari, tanaman lainnya menjadi sumber pendapatan sampingan karena dapat dipanen pada saat tertentu saja.

4.1.2 Luas dan sebaran kebun kemenyan

Kemenyan tumbuh cukup banyak di Tapanuli Selatan, Tapanuli Tengah dan Dairi. Namun yang dikenal sebagai pusat kemenyan adalah Tapanuli Utara, yang ditemukan di 22 dari 23 kecamatan (sebelum pemekaran dari Kabupaten Toba Samosir). Delapan dari 22 kecamatan antaranya memiliki luas kebun kemenyan lebih dari 1.000 ha, termasuk di Kecamatan Adian Koting.

Total luasan kebun kemenyan di Kabupaten Tapanuli Utara adalah 22.670 ha dengan produksi 321,3 kg/ha/tahun atau produksi total mencapai 4.247 ton/tahun. Namun, luasan tersebut mengalami penurunan menjadi 16.359 ha yang pengolahannya melibatkan 60.209 Kepala Keluarga (KK), sekitar 214.000 jiwa atau 30% dari total penduduk Tapanuli Utara sebanyak 705.432 jiwa. Di Kabupaten Humbang Hasundutan, tanaman kemenyan dijumpai di enam dari sepuluh kecamatan. Dolok Sanggul adalah kecamatan yang memiliki luas hutan kemenyan paling besar. Di Kecamatan Pollung, kebun kemenyan mencapai sekitar 5.235 ha menghasilkan 1.278 ton setiap tahunnya (Simanjuntak et al. 2012).

Beberapa penelitian terkait sebaran spesies *Styrax* sp. menggunakan pendekatan Maxent Modeling di Sumatera Utara dan analisis dan pemetaan kesesuaian lahan telah dilakukan (Saputra et al., 2019; Sunandar, 2012; LPPM USU & Perum Jasa Tirta 1 Tahun, 2021). Analisis kesesuaian lahan aktual menunjukkan bahwa kemenyan sangat sesuai di Kabupaten Toba (Gambar 33).



Gambar 74. Peta kelas kesesuaian lahan aktual untuk tanaman kemenyan di Kabupaten Toba

Sumber: LPPM USU & Perum Jasa Tirta 1 (2021)

4.2 Permasalahan dalam agroforestri damar dan agroforestri kemenyan

4.2.1 Budidaya dan teknologi

Serangan hama dan penyakit pada pohon damar menjadi permasalahan dalam budidaya. Adanya *opened wound decay cancer* yang menyebabkan kerusakan pada pohon damar. Serangan jamur *Ganoderma* juga sering ditemukan pada pohon damar. Akibat terserang jamur ini banyak pohon damar yang dianggap sudah tidak menghasilkan dan ditebang.

Serangan hama penggerek batang damar menyebabkan kerugian bagi petani karena batang keropos dan akhirnya patah. Penggerek batang yang diidentifikasi di repong damar Krui adalah *Massicus scapulatus*. Kumbang dewasa meletakkan telur pada lubang sadap. Telur menetas dan larvanya menggerek ke dalam kayu, berkembang di dalam batang dan membuat lubang di dalam kayu (Lingdren 2004).

Penyuluhan mengenai pembangunan sumber daya alam yang dapat mendukung keberhasilan rumah tangga petani pengelola repong damar sampai saat ini belum ada, sehingga petani damar hanya mengandalkan pengetahuan secara turun temurun. Bahkan serangan penggerek batang yang menyebabkan kematian tanaman belum ditemukan cara mengatasinya.

Berbagai permasalahan tersebut, menyebabkan repong damar di Kabupaten Pesisir Barat mengalami degradasi lahan yang akan mengancam kelestarian tanaman damar. Di beberapa daerah, repong damar sudah sangat berkurang.

Purba *et al.* (2017) juga menyatakan bahwa, pola pembudidayaan dari hutan rakyat di Desa Simarigung memiliki pola monokultur. Hal ini disebabkan karena tanaman kemenyan tidak memiliki saingan dengan tanaman lainnya serta cara pengelolaannya yang masih sangat sederhana dan penggunaan alat-alatnya yang masih sangat sedikit serta pemeliharaan yang lebih mudah. Faktor lainnya dapat berupa pengetahuan petani tentang tanaman kemenyan yang sangat terbatas dan kurang mendapat perhatian dari pemerintah.

Secara tradisional pengelolaan hutan rakyat kemenyan oleh petani di Tapanuli Utara meliputi kegiatan penanaman dan pemanenan. Di Desa Sibaganding contohnya, pengelolaan hutan rakyat kemenyan dilakukan dengan cara sangat sederhana, dibiarkan tumbuh secara alami, hampir tanpa pemeliharaan yang intensif.

Biji kemenyan dipanen dari pohon kemenyan, bijinya jatuh ke tanah dan tumbuh menjadi tanaman muda secara alami. Benih-benih ini akan menjadi sumber benih dengan memilih tanaman yang sehat dan normal. Benih dicabut bersama dengan akarnya, tetapi bukan tanahnya. Upaya pembibitan yang terseleksi atau upaya khusus lainnya untuk menjaga mutu dan produktivitas tanaman masih sangat jarang dilakukan atau bahkan hampir tidak pernah. Menurut Rajagukguk (2015), tanaman kemenyan di Toba Samosir yang ditanam oleh para nenek moyang mereka menggunakan bibit yang diperoleh dari hutan kemenyan di Dolok Sanggul.

Penanaman diawali dengan membuat lubang tanam, ditutupi dengan tanah, dan ditandai dengan spidol. Petani kemenyan di Desa Sibaganding tidak melakukan kegiatan pemupukan dan hanya melakukan pembersihan gulma di sekitar pohon kemenyan. Penyiangan dilakukan sebelum getah dari kemenyan dipanen dan bagian yang dibersihkan berupa piringan dari batang pohon kemenyan (Rajagukguk 2015). Pemeliharaan pohon kemenyan jarang dilakukan, dan kegiatan yang dilakukan adalah survei hutan tempat pohon kemenyan tumbuh dan menentukan apakah batangnya terserang hama dan penyakit. Penaklukan (penyadapan) yang dilakukan petani memiliki hubungan yang sangat erat kaitannya pada kualitas getah yang akan dihasilkan.

4.2.2 Sosial dan ekonomi

Sebagian besar repong damar di Pesisir Barat telah ditebang, terutama selama 15 tahun terakhir, karena harga resin damar yang rendah dan terus menurun. Kondisi ini mengancam kelestarian tanaman penghasil resin damar dan memicu masyarakat/petani beralih ke komoditas lain yang lebih menjanjikan secara ekonomi.

Penebangan tegakan/pohon damar yang dilakukan masyarakat didasari beberapa alasan. Meskipun pemerintah sendiri telah melakukan pembatasan penebangan pohon damar mata kucing di Provinsi Lampung melalui Surat Keputusan Menteri Kehutanan No. S.459/Menhut-VI/2010, tetapi implementasinya belum berjalan dengan baik. Meski masyarakat mengetahui adanya larangan menebang pohon damar, tetapi penebangan tetap dilakukan karena terdesak kebutuhan ekonomi. Permintaan kayu damar yang tinggi dan berdirinya perusahaan-perusahaan perkayuan atau sawmill di sekitar pesisir diduga kuat menjadi faktor signifikan yang mendorong penebangan damar mata kucing. Di sisi lain, terkait konversi repong damar menjadi kebun kelapa sawit, sejak lama banyak pihak telah mengkhawatirkan dampaknya terhadap kelestarian hayati. Para petani repong damar di Pesisir Barat telah lama harus berjuang keras mempertahankan sistem agroforestri dari ekspansi perkebunan kelapa sawit yang merupakan program pemerintah dan dikelola kalangan swasta. Bahkan akibat konversi kebun sawit itu,

masyarakat lokal telah kehilangan kebun dan terjadi konflik sosial. Namun demikian, sebagian masyarakat melihat nilai ekonomi sawit masih lebih baik dan menjamin jika dibandingkan damar.

Empat faktor yang dianggap paling serius dalam mempercepat kepunahan budaya repong damar adalah gangguan dari luar, kerusakan manusia, dan perubahan kepentingan generasi muda masyarakat Krui (Hadiyan 2015). Ancaman kepunahan repong damar juga terjadi karena pengaruh dari luar masyarakat. Puncak pengaruh pihak luar terhadap praktik pengelolaan sumber daya hutan berbasis masyarakat terjadi ketika model pembangunan yang berorientasi profit diterapkan di Indonesia. Sebagai contoh, berbagai kasus konflik pertanian yang dialami oleh sebagian besar masyarakat Indonesia merupakan bukti nyata adanya campur tangan pihak luar terhadap pemerintahan masyarakat adat dan budaya lokalnya. Faktor kerusakan buatan manusia seperti mengubah hutan plastik menjadi tanaman keras, konversi hutan damar menjadi lahan pertanian dan perkebunan khususnya kelapa sawit; dan menebang pohon dan membakar lahan untuk pemukiman. Ketiga stat damage ini telah meningkat sejak periode 2000-an. Memang, budidaya repong damar sudah tidak lagi dianggap menguntungkan. Harga terpenting, yang sering berfluktuasi, mendorong petani untuk menebang. Harga sebatang pohon untuk damar dan berbentuk balok memiliki harga jual yang tinggi sebagai bahan bangunan rumah (Hadiyan 2015).

Pencurian getah damar menyebabkan petani mengambil hasil sadapan lebih cepat, yaitu 2-3 minggu setelah sadap. Sementara, pengambilan getah yang menghasilkan kualitas terbaik adalah pada periode antara 1-1.5 bulan. Pengambilan yang lebih cepat tersebut mempengaruhi kualitas getah damar dan menurunkan harga jual.

Luasan kepemilikan repong damar dalam yang semakin berkurang, ditambah lagi semakin lama menunggu fase produktif repong damar, maka semakin menurun pendapatan rumah tangga petani. Sementara, jumlah anggota rumah tangga mereka relatif bertambah. Rata-rata anggota keluarga adalah enam orang per Kepala Keluarga (KK) yang memungkinkan tergantung pada luasan lahan repong damar, sehingga luas kepemilikan lahan kedepannya semakin berkurang dan mengakibatkan kualitas hidup anggota rumah tangga akan menurun. Selama beberapa tahun terakhir, banyak orang telah menjual tanah mereka atau beralih ke perkebunan musiman.

Menurut Gaol & Simangunsong (2012), masyarakat pembudidayaan kemenyan di hutan kemenyan tepatnya di Desa Simarigung berpenghasilan rendah karena pohon-pohon kemenyannya sudah tua, pohon tidak bisa disulam dan pengelolaannya tidak maksimal sehingga kuantitas dan kualitas pohon berkurang. Luas rata-rata kebun kemenyan di Desa Simarigung adalah 3,1 ha dan hasil rata-rata 81,03 kg/tahun.

Penelitian yang dilakukan di Desa Sampean, Kabupaten Humbang Hasundutan terdapat beberapa alasan pengelolaan hutan kemenyan yang dilakukan secara intensif diantaranya adalah akses pasar petani yang masih sangat kurang dan fluktuasi harga. Tata niaga memiliki dua saluran pemasaran, yaitu: 1) pengumpulan komoditas oleh petani di desa, kecamatan, kabupaten, hingga eksportir, dan 2) pengumpul di tingkat kecamatan, kabupaten, eksportir. Sebagian besar petani menyukai jalur kedua ini karena memberikan harga lebih baik. Nilai ekspor sekitar 3 juta/kilogram dengan asap supernya 69,29 % serta masing-masing sekitar 3 juta/kilogram yaitu 62,22% untuk kemenyan tahir (Gaol & Simangunsong 2012).

4.2.3 Kebijakan

Repong damar merupakan bentuk pemanfaatan lahan pedesaan di Pesisir Krui, Lampung Barat yang relatif mapan. Keberadaannya tetap dipertahankan sampai sekarang karena masyarakat sangat menyadari arti penting repong damar sebagai investasi masa depan. Namun ketika terjadi pertumbuhan penduduk pada masa yang akan datang, keberadaan repong damar menjadi terancam. Apalagi, harga getah damar mengalami penurunan terus dibandingkan dengan harga bahan pangan pokok beras.

Masyarakat Desa Penengahan beranggapan bahwa tanaman damar merupakan tanaman perkebunan yang ditanam oleh masyarakat, bukan tanaman yang tumbuh sendiri seperti halnya pohon-pohon hutan. Keberadaan dan keberlanjutan repong damar di Desa Penengahan, Kecamatan Pesisir Krui Tengah sangat bergantung pada upaya-upaya penduduk setempat dalam memelihara dan mempertahankannya. Relatif rendahnya penghasilan yang diperoleh dari repong damar tidak menutup kemungkinan para petani damar akan meninggalkan repong damar mereka. Apalagi periode menunggu panen cukup lama sekitar 20 tahun, maka generasi muda Desa Penengahan akan memilih mengkonversi lahan menjadi perkebunan sawit, kopi, atau karet.

Kebijakan pelestarian repong damar di Kabupaten Pesisir Barat perlu dan harus segera dikembangkan, tidak terlepas dari nilai-nilai di dalamnya, semestinya para pembuat kebijakan akan memihak pada kepentingan masyarakat. Namun dalam perumusan kebijakan pelestarian repong damar, pembuat kebijakan belum mampu menyediakan pilihan alternatif kebijakan dalam proses penyelesaian masalah yang terjadi di masyarakat. Dukungan dan kebijakan pemerintah daerah untuk membantu pengembangan repong damar sudah ada namun belum optimal.

Berdasarkan analisis spasial, menunjukkan bahwa sebagian repong damar berada pada kawasan TNBBS. Adanya larangan bagi masyarakat untuk melanjutkan menggarap lahan di TNBBS dari pemerintah pusat yaitu Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, melalui Balai Besar Taman Nasional Bukit Baris Selatan (BBTNBBS) dan organisasi

konservasi (*World Wildlife Foundation*– WWF) di Provinsi Lampung menyebabkan keengganan masyarakat mengelola repong damar. Selain itu adanya introduksi dari pemerintah pusat kepada warga untuk usahatani sawah juga menjadi tantangan dalam pengembangan repong damar.

Sebenarnya, kebijakan mengenai repong damar ini telah mengalami pasang surut sejak sebelum Indonesia merdeka seperti diuraikan pada Kotak 3.

Kotak 3. Studi kasus konflik di kawasan repong damar

Saat Pemerintah Belanda mengeluarkan kampanye perdamaian pada pertengahan abad 19, sistem marga telah di-ilegal-kan dan di-kooptasi serta diganti dengan sistem kepala daerah. Klaim tanah Suku Lampung yang diakui hanya sejauh 6 km dari desa dan 3 km dari pemukiman sementara, sedangkan tanah di luar rentang tersebut ditetapkan sebagai tanah negara yang secara efektif mengurangi kekuasaan sistem marga.

Ketika sistem tersebut gagal diterapkan, yaitu setelah 12 tahun, maka sistem marga diberlakukan kembali oleh pemerintah kolonial dengan beberapa perubahan. Pada tahun 1928, pemerintahan Belanda mengabulkan status komunitas penduduk asli (*inlandsche gemeente*) sebagai Marga Lampung, serta menyusun kembali batas teritorial untuk tiap marga. Pemerintah Belanda sangat tertarik pada penggunaan struktur dan institusi tradisional untuk alasan lain, yaitu pengumpulan pajak.

Departemen Kehutanan Belanda (*Boschwezen*) bekerja sama dengan golongan elite Suku Lampung untuk mendapatkan pajak dari orang yang membuka lahan. Pada tahun 1933, pelayanan perluasan pertanian kolonial menyatakan: “Sebagaimana Lampung tidak lagi memiliki hutan yang berlimpah, menciptakan manfaat ekonomi dari lahan yang tersedia tanpa harus menghambat pengembangan budidaya kopi lokal, sangatlah penting”. Hal tersebut tidak hanya merekomendasikan upaya peremajaan kebun kopi yang sudah ada dengan pemangkasan, tetapi juga menarik kembali keberadaan peraturan marga yang menganjurkan menanam kopi dengan tanaman naungan.

Pada akhir Perang Dunia II, Pemerintahan Indonesia yang baru merdeka meniadakan sistem marga dan melakukan nasionalisasi seluruh tanah marga yang dianggap tidak definitif tanpa dibudidayakan. Hal, yang sering membingungkan adalah dualisme sistem penguasaan dan kepemilikan tanah terutama tentang keberadaan tanah adat terhadap tanah negara yang berlangsung hingga tahun 1960. Masyarakat marga diperbolehkan memiliki hak ulayat (*usufruct right*) atas tanah, tetapi tanah tersebut tidak selalu terdaftar/didaftarkan secara resmi oleh pemerintah. Sementara itu, pemerintah kolonial memberlakukan sistem registrasi dan kepemilikan tanah untuk tempat tinggal dan perkebunan.

Kotak 3. Studi kasus konflik di kawasan repong damar

Hukum Dasar Agraria yaitu UU No. 5 tahun 1960, mengakhiri dualisme tersebut dan memberikan kekuasaan penuh kepada Pemerintahan Indonesia untuk menentukan dan mengatur hak-hak atas tanah, transfer (pemindahtanganan status) tanah, serta menggunakan dan mencadangkan tanah bagi kepentingan nasional. Bidang tanah yang tidak lagi dimanfaatkan oleh komunitas adat dianggap sebagai tanah negara dan penguasaannya beralih dari marga ke negara. Hal ini berarti penduduk marga di Lampung kehilangan sebagian besar hak tanahnya yang pernah disusun oleh Pemerintah Belanda. Walaupun sejak saat itu hingga sekarang terdapat Hukum Dasar Agraria Tahun 1960, tetapi pelaksanaan peraturan yang masih lemah dan tidak tersedianya alternatif pengaturan terhadap dampak yang muncul, mengakibatkan ketidakpastian sistem pertanahan secara operasional di tingkat lapang.

Antara tahun 1960-2000, banyak kawasan hutan yang dikonversi tidak hanya oleh pendatang spontan, tetapi juga oleh perkebunan milik swasta dan pemerintah dalam skala besar. Hal tersebut sering menyulut terjadinya konflik. Bahkan sejak era reformasi, konflik penggunaan dan status lahan makin sering muncul ke permukaan. Sektor swasta dapat memiliki hak-hak pemanfaatan lahan, seperti Hak Guna Lahan, Hak Pengusahaan Lahan, Hak Guna Bangunan, dan lain-lain yang merupakan aspek positif dari Hukum Agraria. Di sisi lain, beberapa komunitas lokal mendukung Hukum Adat, misalnya Hak Ulayat, Hak Marga, dan Hak Keekerabatan. Permasalahan inilah acapkali menyebabkan persinggungan kepentingan antara kedua pihak sehingga menjadi wilayah konflik. Berdasarkan Dinas Kehutanan Provinsi, 42% dari kasus konflik tanah tersebut terjadi pada lahan hutan negara dan tanah marga.

Wilayah Barat Daya Kecamatan Sumberjaya, khususnya Desa Trimulyo, diklasifikasikan sebagai Taman Nasional Barisan Selatan yang dicanangkan pada tahun 1935 sebagai Suaka Margasatwa (*Besluit van de Gouverneur-Generaal van Nederlandsch Indie* No. 48 *Staatschblad* 1935 No. 62 - 24.12.1935), dengan nama Sumatera Selatan Satu. Status kawasan tersebut kemudian ditetapkan sebagai Kawasan Pelestarian Alam, suatu area yang ditujukan untuk menjadi Taman Nasional pada tanggal 1 April 1979. Dengan membandingkan peta tahun 1999 dan tahun 1939, semakin jelas terlihat bahwa areal Taman Nasional meningkat secara drastis. Berdasarkan TGHK yang ditetapkan melalui Surat Keputusan Menteri No. 67/1991, kawasan tersebut mencakup wilayah desa dan repong damar. Hasil perhitungan tahun 1998 menunjukkan bahwa di pesisir Krui terdapat 29.000 ha repong damar dan penggunaan lahan lainnya yang selama administrasi Belanda tidak diklasifikasikan sebagai kawasan hutan, berubah status menjadi taman nasional. Padahal, kebanyakan dari repong damar tersebut sudah dikelola hingga kini selama lebih dari 100 tahun oleh komunitas adat setempat. Ditambah dengan yang berada di luar kawasan taman nasional, total luas repong damar di pesisir

Kotak 3. Studi kasus konflik di kawasan repong damar

Krui mencapai 44,000 ha yang di masa administrasi Belanda diakui namun belum ditetapkan sebagai tanah masyarakat adat di Pesisir Krui. Kedua kasus repong damar di dalam taman nasional dan tanah marga tersebut terjadi di bagian Barat Taman Nasional Bukit Baris Selatan.

Kebijakan Pengelolaan Hutan Damar Mata Kucing berdasarkan Kebijakan Resmi yang Dikeluarkan oleh Pemerintah

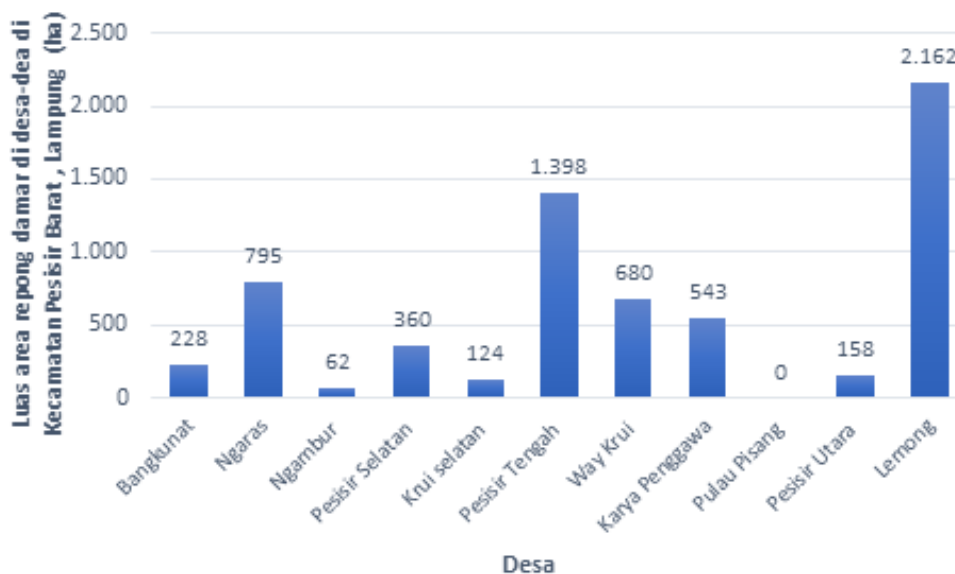
Pemerintah Indonesia melalui Kementerian Kehutanan (Menhut) pada tahun 1975, menerbitkan Surat Keputusan (SK) Menhut No. 47/Kpts-II/1995 tentang Kawasan Hutan Dengan Tujuan Istimewa. Surat keterangan tersebut memiliki prinsip yang berisi:

- 1 Pengakuan atas eksistensi repong damar yang merupakan hasil budidaya masyarakat Krui secara mandiri dan hutannya terbukti mampu berfungsi sebagai hutan
- 2 Masyarakat yang sudah mengelola repong damar dapat mewariskan repong damar kepada anak cucunya
- 3 Masyarakat memiliki hak secara penuh terhadap repong damar yang letaknya di luar kawasan hutan Negara

Berdasarkan Peraturan Menteri Kehutanan No. 47 Tahun 1995 dapat diketahui bahwa repong damar ada yang terletak di dalam dan juga di luar kawasan hutan negara. Pada tahun 1998 Kementerian Kehutanan (Kepmenhut) menerbitkan Peraturan Nomor 7/ Kpts-II/1998 yang berisi tentang Penetapan Kawasan Hutan Lindung dan Hutan Produksi Terbatas yang luasnya kurang lebih 29.000 (dua puluh sembilan ribu) hektare. Pengelolaan damar oleh kelompok hutan pesisir di Kabupaten Dati II, Lampung Barat, Provinsi Dati I Lampung yang telah menjadi repong damar telah dibudidayakan dengan tujuan khusus (KDTI). Kepmenhut telah menetapkan kawasan yang ditetapkan sebagai KDTI adalah hutan negara, bukan hutan hak, seluas 29.000 hektare. Dengan demikian, seluruh pengelolaan hutan negara seluas 29.000 hektare harus sesuai dengan pedoman negara, terutama dalam pengelolaan hutan lindung dan hutan produksi terbatas. Dalam Keputusan Menteri, Kabupaten Lampung Barat tidak dimekarkan menjadi dua bagian yaitu KPH Liwa dan KPH Pesisir Barat, oleh karena itu dapat diartikan bahwa saat ini luasan 29.000 hektare terletak di 2 KPH tersebut.

Studi ini dilakukan secara khusus di KPH Pesisir Barat. Buku RPHJP KPH Pesisir Barat Tahun 2021-2030 menyebutkan total luas KPH adalah 39.001 hektare dengan 9.729,35 hektare sebagai hutan lindung dan sisanya 29.271,65 hektare sebagai hutan produksi terbatas. Selain itu, KPH Pesisir Barat juga mengelola Area Peruntukan

Lainnya (APL) seluas 72.525,20 hektare. Pada KPH ini ada sebanyak 8 koperasi dan 5 Kelompok Tani Hutan (KTH) yang mengelola hutan meskipun berdasarkan hasil monitoring (pemantauan) dan evaluasi perhutanan sosial tahun 2019 yang lalu diketahui bahwa banyak kelompok masyarakat pengelola hutannya sudah tidak aktif lagi kelembagaannya. Berdasarkan RPHJP KPH Pesisir Barat memuat informasi bahwa hutan damar yang ada dengan luas 6510,65 hektare merupakan bagian dari APL yang terletak di 11 desa, sehingga damar KPH ini berada di bawah pengelolaan masyarakat. Berikut rincian luasan hutan damar per desa disajikan pada Gambar 34.



Gambar 75. Luas area repong damar per desa di Kecamatan Pesisir Barat, Lampung Tahun 2019

Sumber: RPHJP KPH Pesisir Barat (2020)

Kebijakan selanjutnya yang mengatur pengelolaan damar mata kucing Krui di tingkat tapak adalah berupa: Surat Edaran (SE) Bupati Lampung Barat Nomor 522/450/IV.05.3/2006 tanggal 12 Juni 2006 tentang Pembatasan Penebangan Kayu Damar Mata Kucing. Adapun SE Bupati ini merujuk kepada Instruksi Gubernur Lampung Nomor: 522/400/04/2006 tanggal 06 Juni 2006 tentang Pelestarian Pohon Damar.

Setelah kebijakan yang terbit di tahun 2006 tersebut belum diketahui ada atau tidaknya kebijakan lainnya yang memastikan bahwa semua isi kebijakan-kebijakan dipatuhi oleh masyarakat dan kondisi hutan tetap lestari fungsinya. Terakhir kebijakan yang diketahui terbit 15 tahun kemudian dan yang terkait dengan pengelolaan hutan damar mata kucing adalah:

Keputusan Bupati Pesisir Barat Nomor: B/278/KPTS/V.04/HK-PSB/2021 Tentang Pembentukan Masyarakat Perlindungan Indikasi Geografis Damar Mata Kucing (*Shorea javanica*) Kabupaten Pesisir Barat. Kebijakan bupati ini nampaknya merupakan turunan dari PP Nomor 5/2007. Diketahui bahwa PP ini merupakan turunan dari Undang Undang Nomor 15 tahun 2001 tentang merek mengenai indikasi geografis yang kemudian diturunkan jadi Peraturan Pemerintah Nomor 5 tahun 2007 yang terbit pada tanggal 4 September 2007 tentang Indikasi Geografis. Meskipun Keputusan Bupati ini sudah terbit pada tahun 2021 nampaknya belum diimplementasikan secara efektif. Agar dalam implementasinya berlangsung secara efektif, Keputusan Bupati ini sebenarnya bisa disinergikan dengan Peraturan Menteri Desa, Pembangunan Daerah tertinggal dan Transmigrasi Republik Indonesia Nomor 8 tahun 2022 tentang Prioritas Penggunaan Dana Desa Tahun 2023 sehingga penggunaan dana yang turun di desa sinergi dengan tujuan upaya pelestarian hutan damar mata kucing seperti yang dituliskan dalam Keputusan Bupati tersebut.

Berdasarkan informasi dari lapang dan Kepala KPH Balige, hingga saat buku ini diterbitkan belum ada kebijakan pemerintah yang secara khusus mengatur pengelolaan kebun kemenyan. Lebih lanjut, Kepala KPH pun memberikan informasi bahwa belum ada program pengembangan kemenyan di lapang termasuk program-program penanaman atau budidaya (silvikultur) karena belum pernah mendapatkan keberhasilan atas program-program budidaya kemenyan yang sudah pernah dilaksanakan sebelumnya.

Bab 5.

TANTANGAN DAN PELUANG PENGEMBANGAN REPONG DAMAR DAN KEBUN KEMENYAN

5.1 Tantangan pengembangan repong damar dan kebun kemenyan

5.1.1 Tantangan pengembangan repong damar

Pengelolaan repong damar telah ratusan tahun menjadi nilai budaya masyarakat Krui. Namun saat ini eksistensi budaya tersebut sedang dalam keadaan terancam punah. Berbagai faktor diidentifikasi menjadi tantangan dalam keberlanjutan dan pengembangan repong damar.

Perbedaan persepsi luasan zona tradisional taman nasional

Kebijakan Kepala Balai Besar Taman Nasional Bukit Barisan Selatan menetapkan zona tradisional yang berada di TNBBS seluas 2.433 hektare berdasarkan SK Dirjen PHKA Nomor 125/IV-KKBHL/2011. Zona tradisional tersebut terletak di dua tempat yakni zona tradisional Way Haru-Bandar seluas 488 hektare dan zona tradisional Liwa-Krui seluas 1845 hektare. Berdasarkan kebijakan tersebut, pihak pengelola TNBBS tidak mengabaikan keberadaan masyarakat lokal sekitar hutan terutama masyarakat daerah Krui yang keadaan sosial budayanya telah turun temurun sangat bergantung pada hasil hutan non kayu berupa getah damar atau mengelola repong damar. Izin pemungutan hasil hutan bukan kayu berupa getah damar pernah diberikan kepada Kelompok Swadaya Masyarakat (KSM) pada tahun 1999 dan berakhir pada tahun 2005. Perpanjangan ijin terhenti dikarenakan masih dalam tahap evaluasi perubahan luas zona tradisional di Pekon Way Haru yang semula 5.370 hektare menjadi 488 hektare berdasarkan SK Dirjen PHKA Nomor 125/IV-KKBHL/2011.

Keberadaan satwa liar menjadi salah satu pertimbangan perubahan luas zona yang diperhatikan pihak TNBBS. Namun, hal ini menjadi pemicu terjadinya konflik antara pengelola TN dengan masyarakat sekitar. Konflik terjadi karena dalam aturan formal zonasi yang digunakan adalah kriteria-kriteria ekologis dan target spesies yang perlu dilestarikan, sedangkan tata guna lahan tradisional yang sangat penting bagi kelangsungan kehidupan masyarakat adat tidak dipertimbangkan.

Pengembangan kesejahteraan masyarakat melalui program agroforestri berupa pengelolaan repong damar di TNBBS belum dapat direalisasikan karena arah kebijakan prioritas dan strategi pengelolaan TNBBS dalam peningkatan peran serta pemberdayaan ekonomi masyarakat baru pada usaha berbasis pariwisata alam atau pemanfaatan jasa lingkungan air.

Lemahnya penguatan kapasitas kelompok tani

Dalam rangka pengelolaan repong damar, masyarakat Pesisir Krui telah membentuk kelompok petani damar yang dikenal dengan Persatuan Masyarakat Pemilik Repong Damar (PMPRD) yang difasilitasi oleh Tim Krui (forum LSM). Namun sejak terbentuknya PMPRD sangat jarang mendapat pembinaan dari Pemerintah Daerah. Kelompok juga belum merasakan adanya kegiatan yang dilakukan oleh pemerintah dalam pengelolaan repong damar. Hal tersebut menyebabkan lambat laun repong damar akan terancam ditinggalkan oleh pemuda Krui untuk bekerja di dunia industri atau merantau ke kota-kota besar. Kondisi tersebut jika dibiarkan akan mengancam kelestarian repong damar. Organisasi masyarakat petani yang kuat dan mandiri, diharapkan akan dapat mengatasi dan meminimalkan peubah-peubah bersifat strategis unsur kelemahan lainnya, sehingga peluang untuk peningkatan peran dan fungsi dari sistem pengelolaan repong damar akan semakin terbuka lebar.

Lembaga adat marga yang terdegradasi oleh kebijakan-kebijakan pemerintah dan belum adanya lembaga ekonomi masyarakat petani juga menjadi tantangan dalam pengembangan repong damar. Peranan lembaga adat marga di Pesisir Krui saat ini sangat lemah dan tidak sedikit diantara tokoh-tokoh adat yang ada, telah bertempat tinggal di kota lain. Konflik yang terjadi di tengah-tengah masyarakat, pada umumnya diselesaikan oleh aparat pemerintahan.

Lembaga ekonomi yang dimiliki oleh masyarakat petani repong damar belum ada. Hal ini berakibat pada tingkat ketergantungan petani kepada pedagang sangat tinggi. Pada umumnya petani meminjam uang dari pedagang, karena akses mendapatkan modal dari perbankan belum ada. Keberanian pedagang memberikan pinjaman kepada petani karena adanya jaminan getah damar yang dihasilkan secara rutin setiap bulan sekali. Petani mendapatkan informasi tentang harga getah damar hanya dari pedagang. Sementara, informasi tentang pasar getah damar, pada umumnya mereka tidak mendapatkannya, sehingga posisi tawar petani terhadap pedagang menjadi rendah. Penguasaan teknologi pascapanen petani sangat minimal. Pada umumnya mereka menjual getah damar yang baru di panennya ke pedagang pengumpul di tingkat desa, dalam bentuk getah asalan yang belum disortir berdasarkan kualitasnya, sehingga petani tidak memperoleh nilai tambah dari getah damar yang mereka hasilkan. Penyortiran getah damar berdasar kualitasnya baru dilakukan di tingkat pedagang besar.

Ketergantungan petani yang besar terhadap pedagang damar, antara lain disebabkan oleh (a): belum adanya lembaga ekonomi masyarakat petani, (b) keterbatasan petani akan modal dan aksesnya, dan (c) keterbatasan petani akan informasi dan aksesnya. Saat ini, sistem pengelolaan repong damar masih bersifat perseorangan. Kondisi tersebut, berdampak juga terhadap belum adanya rencana yang bersifat strategis jaringan pemasaran getah damar yang dibangun untuk kepentingan petani, sehingga belum dapat mewujudkan jaringan pemasaran getah damar yang lebih menguntungkan (Wijayanto 2002).

Perbedaan persepsi tentang pemungutan pajak

Izin pemungutan hasil hutan berupa getah damar mata kucing diberikan oleh Pemerintah Daerah Lampung Barat melalui Dinas Kehutanan dan Sumber Daya kepada masyarakat Pesisir Krui yang memiliki dan mengelola damar. Pada awalnya, untuk angkutan perdagangan getah damar dikenakan biaya retribusi pemungutan hasil bukan kayu. Namun sejak adanya surat dari Menteri Dalam Negeri Nomor: 188.34/2674/2010 tanggal 2 Juli 2010 perihal Klarifikasi Peraturan Daerah maka sejak itu Dinas Kehutanan Kabupaten Lampung Barat tidak lagi menarik pemungutan iuran retribusi angkutan baik pada hasil hutan kayu maupun non kayu getah damar.

Peraturan Pemerintah Nomor 28 tahun 2011 tentang Pengelolaan Kawasan Suaka Alam dan Pelestarian Alam merupakan pedoman dalam pengelolaan kawasan konservasi. Pada Pasal 35 ayat (1) huruf (f) menyebutkan bahwa taman nasional dapat dimanfaatkan untuk kegiatan pemanfaatan tradisional oleh masyarakat setempat, dan pada ayat (2) Pemanfaatan tradisional yang dimaksud pada ayat (1) huruf (f) dapat berupa kegiatan pemungutan hasil hutan bukan kayu, budidaya tradisional, serta perburuan tradisional terbatas untuk jenis yang tidak dilindungi. Berkaitan dengan status konservasi tanaman yang dilindungi, pohon damar mata kucing (*Shorea javanica*) belum diketahui atau tidak ada data di daftar Red List IUCN dan juga tidak ada dalam daftar jenis tumbuhan yang dilindungi Undang-undang Republik Indonesia. Hal ini dikarenakan *Shorea javanica* merupakan tumbuhan endemik yang masih banyak tersebar di hutan tropis Indonesia dan sebagian mendominasi di kawasan hutan terutama di Pesisir Barat Krui, Lampung.

Peraturan Pemerintah Nomor: 28 tahun 2011 pada pasal 38 menyebutkan mengenai pemanfaatan di KSA dan KPA boleh dilakukan setelah memperoleh izin dari menteri atau pejabat yang ditunjuk. Pasal 39 menerangkan setiap pemegang izin pemanfaatan dalam KSA dan KPA wajib membayar iuran dan pungutan yang merupakan penerimaan negara bukan pajak.

Pembebasan iuran dan pungutan hanya diberikan kepada pemegang izin restorasi dan izin rehabilitasi. Berdasarkan hal tersebut, maka pemungutan hasil hutan bukan kayu di taman nasional zona tradisional harus mendapat izin terlebih dahulu, dikenai iuran dan pungutan penerimaan negara bukan pajak setiap tahun atau setiap kegiatan pemanfaatan lingkungan. Kondisi tersebut sepertinya sangat sulit untuk diimplementasikan di lapangan karena berpotensi menimbulkan konflik khususnya terhadap masyarakat atau keluarga yang sejak dulu memiliki repong dan telah bergantung kepada sumberdaya hutan untuk mencukupi kebutuhan hidup. Perbedaan pandangan antara pemerintah dengan masyarakat adat/lokal terhadap pengaturan ruang (zonasi) sering menimbulkan konflik penggunaan sumberdaya alam karena masyarakat menuntut hak penggunaan wilayah adatnya berdasarkan pola keterikatannya terhadap sumberdaya alam saat ini dan masa mendatang.

Beberapa sumber persoalan yang berpotensi menimbulkan perselisihan dan konflik dalam program pemberdayaan masyarakat jika peraturan tidak disesuaikan dengan kondisi sosial dan budaya masyarakat lokal dalam memanfaatkan sumberdaya hutan antara lain:

- 1 Kebijakan program masih bersifat sentralistik, dimana secara administrasi maupun teknis mengacu dan dikendalikan oleh standar-standar yang ditetapkan oleh pemerintah pusat. Sehingga sering terabaikannya pengetahuan yang berkembang di masyarakat lokal dalam mengelola lingkungan. Sistem nilai dan bentuk-bentuk kearifan lokal berkembang sesuai dengan interaksi sosial masyarakat dengan lingkungannya.
- 2 Model tahapan pemberdayaan yang dikembangkan oleh pengelola masih bersifat prosedural dan belum menyentuh konsep pemberdayaan sesungguhnya.

Berdasarkan uraian-uraian diatas, kebijakan yang dapat dipertimbangkan terhadap pemanfaatan hasil hutan bukan kayu berupa getah damar mata kucing (*Shorea javanica*) di zona tradisional TNBBS. Hal tersebut harus dilakukan agar masyarakat setempat/sekitar kawasan pencari getah di zona tradisional mendapatkan manfaat dari keberadaan taman nasional.

Alih fungsi lahan

Alasan lain yang melatarbelakangi penurunan kawasan hutan damar adalah alih fungsi menjadi perkebunan kelapa sawit dan pemukiman penduduk. Peningkatan jumlah penduduk yang terus meningkat mempengaruhi permintaan lahan untuk pemukiman. Oleh karena itu, masyarakat cenderung memanfaatkan hutan dengan cara menebang pohon dan membakar.

Repong damar memiliki ciri seperti hutan alam yaitu memiliki diversitas flora dan fauna yang melimpah, sehingga berfungsi sebagai penyangga kekayaan diversitas flora dan fauna nasional. Pada perkembangannya, repong damar telah beralih fungsi menjadi pemukiman dan penggunaan lain yang menyebabkan kemerosotan diversitas maupun jumlah populasi flora dan fauna. Penurunan diversitas dan jumlah flora dan fauna menyebabkan ekosistem tersebut tidak mampu menjalankan fungsinya secara maksimal baik dalam hal fungsi biofisik, sosial, maupun ekonomi.

Tuntutan kehidupan yang terus meningkat, terutama dari sisi ekonomi dapat menyebabkan semakin terdesaknya repong damar. Komoditas pertanian dengan variasi yang sangat lebar dari sisi masa panen dan nilai ekonomis cenderung lebih menarik bagi komunitas masyarakat sekitar hutan. Tekanan ekonomi masyarakat, khususnya yang berlokasi di sekitar hutan, jika tidak dicarikan jalan keluar yang bersifat *win-win solution* berpotensi mengurangi luasan kawasan hutan.

Tingkat kecepatan alih guna lahan hutan untuk kegiatan lain, terutama aktivitas pertanian, sangat tergantung pada level tekanan ekonomi yang dihadapi oleh masyarakat lokal (*local community*). Di samping ditentukan oleh masyarakat lokal, laju alih guna lahan hutan untuk aktivitas pertanian juga dapat dipercepat oleh aktivitas (keberadaan) dari pemegang modal (*fellow community*). Justru, seringkali yang menjadi penentu utama kecepatan alih fungsi lahan hutan yaitu *fellow community* tersebut. *Fellow community* yang sebenarnya bukan masyarakat lokal banyak melakukan kolaborasi dengan para *local community* dalam rangka memperkuat posisinya. Kolaborasi antara *fellow community-local community* banyak ditemukan menjadi faktor utama penyebab percepatan kasus alih fungsi lahan. *Fellow community* yang merupakan pemodal kuat, dengan didukung oleh *local community*, melakukan aktivitas alih fungsi lahan hutan dengan tujuan utama kepentingan ekonomi.

Faktor penyebab alih guna lahan antara lain: (1) tekanan pertambahan jumlah penduduk, (2) tekanan ekonomi penduduk, (3) tekanan pendapatan negara, dan (4) tekanan hutang negara. Jumlah penduduk yang meningkat tajam memerlukan lahan penyangga bagi kebutuhan mereka, terutama kebutuhan pangan dan papan. Jumlah penduduk yang meningkat tajam membawa konsekuensi pada kenaikan kebutuhan pangan. Diperlukan upaya untuk peningkatan produksi pangan. Salah satu skenario yang dilakukan yaitu perluasan areal penanaman tanaman pangan. Jumlah penduduk yang meningkat juga memerlukan kawasan penyangga tempat tinggal. Akibatnya banyak lahan yang pada akhirnya disalahgunakan untuk permukiman (perumahan).

Pada tingkatan tertentu masyarakat lokal banyak yang melakukan aktivitas pertanian untuk kebutuhan pangannya sendiri (subsisten). Di sisi lain, ada juga masyarakat lokal yang menjalankan aktivitas bisnis komoditas yang dibudidayakan. Tingkat kebutuhan komoditas untuk bisnis jelas melampaui tingkat kebutuhan komoditas untuk konsumsi

sendiri. Akibatnya, komoditas pertanian tersebut diusahakan secara masif pada areal lahan yang sangat luas. Jika tidak terkendali, maka aktivitas ini berpotensi mempercepat laju alih guna lahan, termasuk lahan agroforestri seperti repong damar dan kebun kemenyan. Diperlukan skenario khusus supaya aktivitas bisnis komoditas pertanian mampu berjalan normal, tetapi tetap menjaga kelestarian fungsi hutan.

Perubahan persepsi pada generasi muda

Berubahnya minat generasi muda masyarakat Krui menjadi tantangan dalam keberlanjutan dan pengembangan repong damar. Pada tahun 1990-an hingga 2000-an, masih banyak orang yang menggeluti bisnis repong damar. Kegiatan yang biasa dilakukan adalah memanjat pohon damar (pentakikan) untuk mendapatkan getahnya. Masyarakat sangat terampil memanjat pohon untuk diambil getahnya. Saat ini, kegiatan ini hanya dilakukan oleh sebagian besar pemanen dan penanam yang umurnya sudah relatif tua. Hal ini terjadi karena adanya perubahan minat dan orientasi karir pada generasi muda (Amalia *et al.* 2021, Sanudin *et al.* 2015).

Ancaman punahnya budaya repong damar juga tidak terlepas dari ideologi modernisasi yang melanda generasi muda khususnya. Modernisasi memiliki dampak positif dan negatif. Dampak negatif yang mengancam kepunahan budaya repong damar adalah: (1) pengenalan ide-ide baru terkait komersialisasi lahan hutan, (2) hilangnya budaya lokal, (3) pencarian serba instan dan gaya hidup (berkaitan dengan keinginan untuk berpenghasilan tinggi). Ketiga dampak negatif tersebut pada akhirnya menimbulkan kesadaran dan moralitas masyarakat, khususnya generasi muda, dan pesatnya kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi juga telah mengubah pola pikir dan perilaku dunia. Berdasarkan hal tersebut, modernisasi dengan dampak negatifnya telah berdampak pada generasi muda masyarakat Krui sehingga perlahan memudarkan budaya repong damar. Hal ini mengingatkan kita bahwa pelestarian budaya repong damar, budaya tak tertulis, sangat penting dibandingkan dengan upaya melestarikan warisan budaya (Moelyono *et al.* 2015).

5.1.2 Tantangan pengembangan kebun kemenyan

Kemenyan telah diusahakan oleh masyarakat di Sumatera Utara sejak ratusan tahun yang lalu, tetapi Simanjuntak *et al.* 2012, Gaol *et al.* 2012, Azhar *et al.* 2019, Sianturi *et al.* 2019, Purba *et al.* 2017) menyebutkan bahwa masih banyak kendala yang dihadapi oleh masyarakat dalam pengembangannya, antara lain:

- 1 Kurangnya informasi pasar yang diterima petani kemenyan. Petani umumnya menjual getah kemenyan kepada pengumpul tingkat desa yang datang langsung di hutan, sehingga petani tidak memiliki posisi tawar dan tidak mengetahui informasi mengenai harga yang sebenarnya. Hal tersebut juga terjadi karena adanya monopoli pasar oleh pedagang besar sebagai eksportir. Petani tidak memiliki pilihan untuk menjual ke pedagang lain.
- 2 Harga sari kemenyan yang tidak stabil di tingkat petani. Produk kemenyan yang merupakan komoditas ekspor harganya dipengaruhi oleh pasar global. Sampai saat ini, para petani menjual produk kemenyan berupa getah mentah bahkan hanya membedakan kelas kualitas menjadi dua, yang semestinya bisa dipilah lagi untuk meningkatkan harga jual. Variasi harga ekspor kemenyan terjadi karena belum bakunya standar mutu dan harga dasar getah kemenyan.
- 3 Pengelolaan hutan/kebun kemenyan saat ini tidak melakukan kegiatan budidaya, sehingga produktivitas yang dihasilkan relatif rendah. Pengembangan kebun-kebun benih untuk kemenyan masih belum ada, sehingga petani masih tergantung pada bibit yang tumbuh secara alami atau membuat pembibitan sendiri dengan mencari benih di alam.
- 4 Produksi tanaman kemenyan (panen) membutuhkan waktu yang relatif lama dibandingkan dengan komoditi lainnya, seperti kopi.
- 5 Peningkatan sumber daya manusia melalui pelatihan-pelatihan mengenai budidaya kemenyan masih relatif rendah dan belum menjadi prioritas pemerintah.

Selain faktor internal yang menjadi kendala dalam pengembangan kebun kemenyan, terdapat faktor eksternal yang mengancam keberlanjutan kebun kemenyan seperti dalam kajian Simanjuntak *et al.* (2012), yaitu: (1) belum adanya jaminan dari perusahaan pengolahan/eksportir kemenyan, (2) meningkatnya kebutuhan lahan untuk keperluan usaha berbasis non lahan, (3) batas dan status lahan yang belum jelas, (4) adanya perluasan areal Hutan Tanaman Industri (HTI) oleh perusahaan swasta, dan (5) permintaan kayu meningkat sehingga populasi pohon kemenyan berkurang.

5.2 Peluang pengembangan repong damar dan kebun kemenyan

5.2.1 Peluang pengembangan repong damar

Berdasarkan uraian mengenai tantangan dalam keberlanjutan dan pengembangan repong damar, jelas bahwa budaya repong damar terancam punah. Budaya repong damar kemungkinan besar akan hilang dan harus disusun sebagai sumber tertulis. Hal ini sangat penting karena jika repong damar hilang berarti memutus mata rantai sejarah suatu peradaban budaya, kehilangan nilai kearifan, pengetahuan, keindahan, dan keunikan. Langkah selanjutnya, setelah mengumpulkan ilmu tentang repong damar, harus selalu dijaga untuk menjaga eksistensinya. Budaya yang telah dikumpulkan dan dilestarikan ini kemudian disebarluaskan kepada masyarakat Krui dan Pesisir Barat, tempat budaya repong damar itu ada.

Tuntutan kerakyatan disebabkan budaya yang membutuhkan apresiasi dan kritik untuk dapat berkembang mengikuti perkembangan zaman sehingga repong damar dapat dibina, dikembangkan dengan inovasi untuk ditingkatkan.

Jika repong damar punah, maka akibat punahnya akan sangat merugikan. Konsekuensinya antara lain berkurangnya kawasan hutan dan rusaknya benteng-benteng TNBBS. Budaya repong damar yang terancam punah juga akan mengancam deforestasi yang sedang berlangsung saat ini. Jika hutan damar yang ada sebagai benteng pertahanan TNBBS rusak, masyarakat akan mulai memasuki cagar alam. Masyarakat akan mulai membuka hutan di cagar alam untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari (Sanudin *et al.* 2015).

Banyaknya keterkaitan peran damar mata kucing dengan berbagai pihak baik masyarakat, pengusaha maupun pemerintah menyebabkan damar menjadi rentan terhadap berbagai perubahan kepentingan.

5.2.2 Peluang pengembangan kebun kemenyan

Kajian yang dilakukan oleh Simanjuntak *et al.* (2012) menyebutkan bahwa kebun kemenyan di Sumatera Utara masih cukup luas, seperti halnya di Desa Pollung. Pengelolaan hutan kemenyan telah menjadi bagian budaya masyarakat dan ketersediaan sumber daya manusia untuk pengelolaan masih tersedia pada skala rumah tangga. Getah kemenyan merupakan produk ekspor dan infrastruktur untuk sarana transportasi dari desa ke kelurahan dan kecamatan sebagai pendukung dalam pemasaran getah

kemenyan tersedia. Berdasarkan hal tersebut peluang pengembangan kebun kemenyan masih terbuka lebar mengingat: (1) meningkatnya permintaan pasar kemenyan dari konsumen lokal maupun mancanegara, (2) kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi mengenai praktik-praktik baik budidaya kemenyan memungkinkan peningkatan produksi sari kemenyan, (3) dukungan politik pemerintah daerah dalam pengembangan hutan/kebun kemenyan untuk produk non kayu yang berkualitas.

Pada skala kebun kemenyan, upaya diversifikasi produk di tingkat petani untuk menaikkan nilai tambah dari kebun belum banyak dilakukan. Potensi yang belum dimanfaatkan tersebut wajib terus diberdayakan guna menaikkan penghasilan petani kemenyan dan diharapkan bermuara pada peningkatan kesejahteraannya.

Di tengah gencarnya era perdagangan bebas, dinamika ekspor getah kemenyan mengalami fluktuasi. Namun, eksistensi perdagangan getah kemenyan masih terus berlangsung di kebun-kebun kemenyan di Tapanuli dan Dairi. Keberadaan kebun kemenyan dari waktu ke waktu selama berabad-abad sebagai fenomena menarik dalam perancangan upaya pengelolaan sumberdaya alam lestari yang sampai sekarang masih mencari format ideal. Bahkan, pengembangan budidaya pohon kemenyan di luar daerah sentra kemenyan dipertimbangkan, sebagai upaya pemulihan fungsi hutan pada skema perhutanan sosial seperti hutan rakyat, hutan kemasyarakatan serta pola perkebunan *intercropping* (Gambar 35).



Gambar 76. Kebun kemenyan muda yang ditanam bersama tanaman semusim di Tapanuli Utara

Foto: Rahmawaty/USU

Permintaan dan kebutuhan getah kemenyan hingga saat ini masih terus mengalir. Hal ini tentunya sangat bermanfaat bagi masyarakat petani kemenyan di Tapanuli Utara khususnya dan jika diberdayakan berpotensi sebagai salah satu primadona tanaman perkebunan penyumbang Pendapatan Asli Daerah (PAD).

Meskipun getah kemenyan sangat sedikit digunakan di Sumatera Utara, tetapi konsumennya berada di luar sentra kemenyan antara lain: Provinsi Jawa Tengah (Purworejo, Kebumen, Banyumas, Cilacap, Temanggung, Wonosobo dan Magelang), Jawa Timur (Bojonegoro, Probolinggo), daerah-daerah transmigrasi, dan luar negeri sebagai komoditas ekspor.

Kemenyan di beberapa daerah digunakan untuk rokok siong, klembak, dan bahan dupa. Negara tujuan ekspor kemenyan yang utama adalah Singapura, Swis, Jepang, Malaysia, Uni Emirat Arab (UAE), Taiwan, Prancis, dan sebagainya. Singapura lebih berperan sebagai negara “transit” sebelum mengalir ke negara tujuan. Rata-rata ekspor kemenyan melalui pintu Pelabuhan Belawan-Medan diperkirakan mencapai 690,411 ton per tahun. Nilai uang hasil ekspor kemenyan sangat bervariasi antara Singapura, Taiwan, UEA, dan Malaysia yaitu berkisar antara US\$ 2-5 per kilogram, namun Prancis lebih tinggi hingga US\$ 23,9 per kg.

Potensi manfaat kebun kemenyan

Sampai saat ini, getah kemenyan adalah produk utama dari kebun kemenyan selain produk lain berupa tanaman buah-buahan. Selain getah kemenyan dan buah-buahan, dalam skala kebun, masih banyak manfaat yang bisa diambil oleh masyarakat seperti kayu kemenyan, produk-produk turunan dari getah kemenyan, bahkan keindahan alam dan keunikan kebun kemenyan.

Getah kemenyan

Secara umum, pemanfaatan getah kemenyan dikelompokkan menjadi dua, yaitu: (1) secara tradisional (konvensional) dan (2) secara modern. Secara tradisional, getah kemenyan digunakan untuk:

- Upacara-upacara adat yang memerlukan aroma dari dupa yang baik. Di Pulau Jawa sering dicampur dengan kayu cendana pada saat pembakarannya. Di Timur Tengah getah kemenyan sebagai dupa yang sempurna dicampur dengan getah murh (minyak).
- Bahan pencampur pada tembakau rokok. Sampai saat ini masih dilakukan, karena masih banyak yang berpendapat kemenyan mampu memperbaiki pernafasan. Namun seiring perkembangan waktu penggunaan campuran untuk tembakau rokok sudah semakin banyak ditinggalkan.

Secara modern, getah kemenyan mengandung senyawa asam sinamat ($C_6H_5CH - CHCOOH$), asam benzoate, styrol, vanillin ($C_8H_8O_3$), styracin, coniferyl benzoate, coniferyl sinamate, resin benzoin resinoid, dan suma resinotannol. Berdasarkan kandungan senyawa tersebut, maka getah kemenyan dimanfaatkan untuk:

- Bidang farmasi. Asam sinamat adalah bahan penolong untuk pembuatan berbagai bahan kimia dalam pembuatan obat-obatan (farmasi), parfum, kosmetik, makanan, dan minuman. Deskripsi yang lebih luas dari pemanfaatan asam sinamat adalah untuk antiseptic, expectorant (pelega pernafasan), obat mata untuk katarak, dan unsur perantara pada pembuatan obat antibiotik Streptomycin.

- ☀ Pengawet makanan dan minuman. Sebagai *food additive* yaitu bahan tambahan untuk makan dan minuman terutama untuk pengawetan. Menurut *Food and Drugs of America* (FDA) dan *Europe Drugs Association* (EDA), jumlah asam sinamat alami yang dibutuhkan pada setiap kilogram/liter makanan atau minuman untuk pengawetan sebanyak 1,25 mg (BoDD, 2004). Sementara, Standar Industri Indonesia (SII) menetapkan penggunaan asam benzoat atau natrium benzoat sejumlah 250 mg/kg/liter.
- ☀ Bahan parfum. Penggunaan utamanya sebagai *fix active* yaitu berfungsi menahan aroma pada parfum agar tahan lebih lama serta sebagai *fix agent* yaitu berfungsi mempertemukan dua atau beberapa jenis parfum dari bahan yang berbeda untuk mendapatkan aroma parfum yang lebih baik. Melalui proses esterifikasi asam sinamat dipergunakan untuk membentuk ester-ester seperti methyl dan ethyl serta berbagai derivat (turunan) yang banyak digunakan untuk kebutuhan obat-obatan pertanian.
- ☀ Bahan kosmetik (Sianturi et al. 2019). Penggunaan asam sinamat untuk kosmetik sudah lama dikenal, karena bahan tersebut bermanfaat sebagai pelindung kulit terhadap sinar matahari dan juga karena memiliki sifat astringent, sehingga dapat mengeluarkan kotoran-kotoran yang terdapat pada kulit (wajah). Negara Prancis telah menghasilkan parfum dengan patent bernama *Lait Virginal* yang artinya mempertahankan kemudaan. Unsur kemenyan yang sangat bermanfaat untuk ini disebut isobutyl salicylate cinnamate yang merupakan turunan dari asam sinamat. Bahan ini juga telah banyak dipatenkan sebagai sun screening agent dengan daya tahan terhadap cahaya matahari (ultraviolet rays) pada kisaran 2800-3150 Å (*Arythermal range*).
- ☀ Bahan vernis. Percobaan pemanfaatan getah kemenyan untuk vernis telah dilakukan oleh Balai Litbang Industri Medan (1983) yang menunjukkan bahwa vernis yang dapat dibuat adalah jenis *spirit varnish*. yaitu dengan menggunakan pelarut yang mudah menguap (*thinner atau spiritus*). Getah kemenyan tidak mudah larut dengan menggunakan pelarut terpentin. Bahan baku untuk vernis adalah kualitas kemenyan abu yang harganya di pasaran relatif murah. Komposisi pelarut yang baik adalah 25% mengandung getah kemenyan, karena akan menghasilkan vernis yang cukup baik.
- ☀ Bahan lilin. Pembuatan lilin dengan campuran getah kemenyan telah banyak dicoba, terutama untuk menghasilkan asap lilin yang beraroma khas. Lilin dengan karakter tersebut dianggap cukup sesuai untuk kegiatan religi.

Kayu kemenyan

Selain dimanfaatkan getahnya, peluang pemanfaatan kayunya yang cukup menjanjikan dan upaya diversifikasi produk di tingkat petani untuk meningkatkan nilai tambah belum banyak dilakukan. Potensi yang belum dimanfaatkan tersebut harus terus diberdayakan guna meningkatkan penghasilan petani kemenyan dan diharapkan bermuara pada peningkatan kesejahteraannya.

Kayu kemenyan dimanfaatkan untuk pembuatan papan, perkakas rumah, dan kayu bakar. Sebagai bahan furnitur atau mebel, kayu kemenyan termasuk bernilai tinggi karena corak kayunya bagus dengan warna merah agak coklat. Pada proses *finishing*, kayu tersebut tidak banyak menyerap bahan sehingga secara ekonomi menguntungkan.

Sumber daya fenotipik dan genetik

Keragaman fenotipik dan genetik jenis kemenyan sudah banyak diketahui, namun informasi genetik masih sangat terbatas. Publikasi terkait fenotipik kemenyan antara lain keragaman fenotipik kemenyan, sifat getah, dan kayu kemenyan. Potensi keragaman fenotipik dan genetik kemenyan (*Styrax* spp.) sampai ketika ini belum banyak dimanfaatkan untuk peningkatan produksi dan kualitas getah, sehingga strategi pemuliaan (*breeding*) spesies kemenyan sangat mendesak dilakukan buat mendukung pengembangan jenis kemenyan secara luas.

Pohon ornamen dan rehabilitasi

Pohon kemenyan berpotensi dipergunakan sebagai pohon ornamen, sekat bakar, tanaman penghijauan dan reboisasi, penghara industri *pulp* serta untuk tujuan rehabilitasi lahan.



Bab 6.

STRATEGI PERBAIKAN PENGELOLAAN MENUJU AGROFORESTRI LESTARI

6.1 Membangun model bisnis agroforestri damar dan kemenyan

Pengembangan repong damar dan kebun kemenyan yang lestari dapat dilakukan dengan minimal dua skema dengan mempertimbangkan kebijakan pemerintah dalam pengelolaan hutan dan lahan, yaitu:

- 1 Pemulihan fungsi hutan pada kawasan hutan yang terdegradasi atau kawasan keterlanjuran dengan menerapkan agroforestri pada skema-skema perhutanan sosial seperti Hutan Kemasyarakatan (HKm), Hutan Desa (HD), Hutan Adat (HA), Hutan Tanaman Rakyat (HTR) dan Kemitraan Konservasi (KK).
- 2 Penerapan agroforestri damar atau kemenyan pada lahan milik dengan skema insentif.

Dalam perencanaan pengembangan repong damar dan kebun/hutan kemenyan ini diperlukan suatu bentuk model usahatani terpadu yang mengintegrasikan tiga tahapan yaitu: (1) proses produksi, (2) pemasaran dan (3) industri hilir. Dalam tiga tahapan tersebut perlu dilakukan diketahui: (1) faktor-faktor pemungkin, (2) kegiatan inti dalam menjalankan usahatani dan (3) faktor-faktor pendukung. Setelah kerangka model bisnis dibangun, selanjutnya dipetakan para pihak yang berpotensi sebagai pelaku utama dan pendukung dalam menjalankan bisnis. Pemantauan dan evaluasi dari setiap tahapan dirancang dan dilakukan agar model bisnis ini berjalan secara berkelanjutan.

6.1.1 Model bisnis canvas repong damar dan kebun kemenyan

Langkah pertama dalam membangun model bisnis adalah mengembangkan model bisnis kanvas (*Business Model Canvas/BMC*) terlebih dahulu agar model bisnis dapat dirancang secara komprehensif. Model bisnis canvas dibangun berdasarkan sembilan komponen, yaitu: (1) target pasar, (2) proposisi nilai (keunggulan) produk yang akan dijual, (3) saluran untuk memasarkan, (4) hubungan dengan konsumen, (5) sumber pendapatan dalam usaha, (6) kegiatan inti, (7) sumber daya manusia dan mitra kerja, (8) kunci kerja sama, dan (9) struktur biaya.

Pada prinsipnya, repong damar, dan kebun kemenyan memiliki model yang hampir sama dalam hal komposisi tanaman yang ada di dalamnya dan komoditas utama yang dihasilkan, yaitu resin damar dan getah kemenyan. Produk sampingan yang dihasilkan dari kedua sistem juga hampir sama yaitu buah-buahan dan produk perkebunan, sehingga bisnis model canvas untuk kedua sistem agroforestri ini juga hampir sama (Gambar 36).

<p>Kunci kerja sama</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menjaga kualitas produk • Menjaga pasokan sesuai permintaan 	<p>Sumberdaya manusia dan mitra kerja</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kelompok tani • Pengurus BUMDes • Pemerintah desa 	<p>Proposisi nilai</p> <ul style="list-style-type: none"> • Produk resin damar yang hanya ada di Krui/produk getah kemenyan yang hanya ada di Sumatera Utara • Produk buah-buahan dan produk lain dari repong damar • Jasa lingkungan (cadangan karbon, habitat flora dan fauna endemik) 	<p>Hubungan konsumen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Langsung ke pengepul desa • Langsung ke BUMDes • Langsung ke eksportir 	<p>Target pasar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eksportir resin damar/getah kemenyan • Pasar buah Bandar Lampung/Medan • Pemerintah daerah • Lembaga penelitian nasional dan internasional • Wisatawan dalam dan luar negeri
<p>Kegiatan utama</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pemeliharaan repong damar/kebun kemenyan dan pemanenan resin damar/getah kemenyan • Penanganan pasca panen • Pengkayaan dengan tanaman buah-buahan dan tanaman bawah • Pengelolaan ekowisata 		<p>Saluran pemasaran</p> <ul style="list-style-type: none"> • Telephone • Sosial media • Leaflet 		
<p>Struktur biaya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Biaya menyiapkan lahan, pembelian bibit, pemupukan, pemeliharaan tanaman, pemanenan, penanganan pasca panen • Pengembangan ekowisata 		<p>Sumber pendapatan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Penjualan resin damar, buah-buahan • Tiket ekowisata 		

Gambar 77. Model bisnis canvas repong damar dan kebun kemenyan

Sumber: Data Primer (2022)

Target pasar untuk model bisnis repong damar dan kebun kemenyan dapat dikelompokkan menjadi:

- 1 Eksportir di tingkat kabupaten atau provinsi untuk produk utama, yaitu resin damar dan getah kemenyan.
- 2 Pasar kabupaten atau provinsi untuk produk buah-buahan.
- 3 Peneliti internasional dan nasional untuk keunikan ekosistem repong damar dan kebun kemenyan.
- 4 Wisatawan mancanegara dan wisatawan lokal dan domestik untuk keindahan alam dan keberadaan flora fauna endemiknya.

Proposisi nilai yang dapat ditawarkan pada repong damar adalah resin damar yang hanya ada di Krui, Lampung dan kebun kemenyan yang hanya ditemukan di lima kabupaten di Sumatera Utara. Selain produk utama resin damar dan getah kemenyan, buah-buahan yang dihasilkan dari kedua sistem tersebut juga berpotensi untuk dipasarkan. Repong damar dan kebun kemenyan yang menyerupai hutan memiliki jasa lingkungan yang bisa ditawarkan dalam mekanisme pembayaran jasa lingkungan, misalnya cadangan karbon.

Pemasaran produk resin damar dan getah kemenyan dapat dilakukan dengan memasarkan langsung ke pengepul yang ada di tingkat desa. Pengepul desa dapat langsung memasarkan melalui Badan Usaha Milik Desa (BUMDes) yang selanjutnya akan memasarkan langsung ke eksportir di kabupaten atau provinsi.

Saluran pemasaran dengan menggunakan sarana komunikasi seperti telepon atau sosial media untuk memasarkan produk, termasuk potensi wisatanya. Leaflet atau lembaran informasi mengenai produk juga dapat dibuat untuk mempromosikan produknya.

Dalam menjalankan bisnisnya, kelompok tani adalah unit terkecil dalam kelembagaan di tingkat desa yang terlibat langsung sebagai pelaku budidaya dan pemasaran. Pengepul desa dan BUMDes dapat berperan juga sebagai pedagang pengumpul yang dapat menjalankan perannya sebagai penghubung dengan eksportir. Pemerintah desa memiliki peran penting dalam mengkoordinasikan, memfasilitasi, memantau, dan mengevaluasi kegiatan bisnis yang terjadi di desa.

Kegiatan inti dalam menjalankan bisnis model pada repong damar dan kebun kemenyan adalah melakukan proses budidaya mulai dari penyiapan lahan sampai dengan penanganan pascapanen untuk mendapatkan produk dengan kualitas yang baik sehingga dapat dipasarkan dengan harga tinggi. Budidaya juga dapat dilakukan dengan melakukan pengkayaan jenis-jenis yang dapat menghasilkan produk tambahan pada repong damar dan kebun kemenyan, baik berupa tanaman tahunan dan tanaman semusim. Pengelolaan untuk kegiatan ekowisata memungkinkan dikembangkan pada repong damar dan kebun kemenyan sebagai suatu bentuk pembayaran jasa lingkungan.

Dalam rangka menjamin keberlanjutan bisnis, maka kunci dalam kerja sama dengan partner adalah kemampuan menjaga kualitas dan kuantitas produk, sehingga dapat memenuhi standar sesuai permintaan konsumen.

Sumber pendapatan dalam bisnis dapat dihitung dari komponen-komponen penjualan produk yang dihasilkan, sedangkan struktur biaya adalah sejumlah pengeluaran untuk menjalankan proses bisnis.

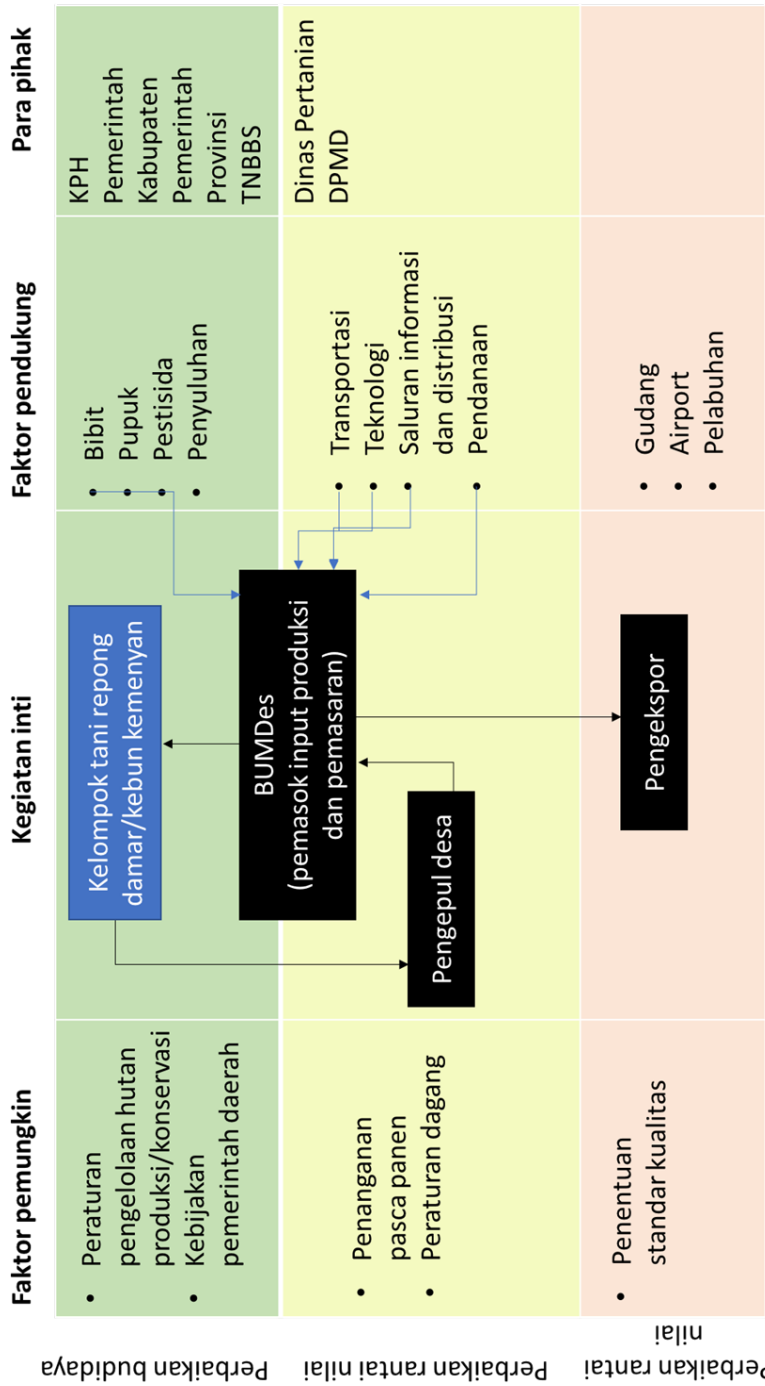
6.1.2 Model bisnis repong damar dan kebun kemenyan

Dari model bisnis canvas yang telah dilakukan dengan memetakan sembilan komponennya, selanjutnya dibangun model bisnis secara lebih rinci dengan memetakan faktor pemungkin, faktor pendukung, dan pihak-pihak yang terlibat mulai dari proses produksi, pemasaran dan proses hilirisasi serta pemantauan dan evaluasinya (Gambar 37).

Proses produksi repong damar maupun kebun kemenyan merupakan tahapan awal yang dilakukan oleh petani atau kelompok tani. Proses produksi repong damar/kebun kemenyan ini dilakukan mulai dari penyiapan lahan, penyiapan bibit/benih tanaman, pemeliharaan tanaman yang berupa pemupukan dan pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT), pemanenan, dan penanganan pascapanen. Dalam menjalankan kegiatan inti usaha tani tersebut petani/kelompok tani memerlukan *input* produksi yang berupa bahan tanam berupa bibit/benih yang berkualitas atau sesuai dengan kondisi lingkungan tumbuhnya, perlu pemupukan yang berupa pupuk organik dan pupuk kimia, pengendalian OPT berupa gulma, hama dan penyakit. Penyuluhan untuk meningkatkan kapasitas pengetahuan dan teknik-teknik budidaya sangat diperlukan juga sebagai faktor pendukung pada proses produksi repong damar dan kebun kemenyan.

Input produksi pada usahatani repong damar dan kebun kemenyan memungkinkan untuk diperoleh dari program-program pemerintah daerah, pemerintah pusat atau sektor swasta dalam bentuk bantuan bibit maupun benih dan atau subsidi pupuk serta perbaikan teknologi budidaya melalui pelatihan dan penyuluhan. Bantuan dan layanan penyuluhan umumnya diberikan melalui kelompok tani. Oleh karena itu penguatan kelembagaan kelompok tani merupakan hal penting dalam perbaikan dan keberlanjutan model bisnis repong damar dan kemenyan. Bagi petani pengelola lahan kawasan hutan melalui skema perhutanan sosial, penguatan kelompok tani mutlak untuk dilakukan.

Monitoring dan evaluasi



Gambar 78. Model bisnis repong damar dan kebun kemeyan

Sumber: Data Primer (2022)

BUMDes atau Koperasi Desa bisa menjadi lembaga keuangan di tingkat desa yang memungkinkan untuk menjalankan peran sebagai unit usaha penyedia input dan sarana produksi. Di sisi lain, BUMDes juga berperan dalam menampung produk-produk resin damar dan juga getah kemenyan dari petani langsung atau dari pengepul tingkat desa. Dalam upaya untuk mendapatkan *benefit* yang lebih baik, BUMDes dapat melakukan pemilihan kelas kualitas dari resin damar dan getah kemenyan, sehingga dijual dengan harga disesuaikan dengan kelas kualitasnya dan siap untuk dipasarkan ke eksportir. Penguatan kapasitas BUMDes merupakan kegiatan inti yang dilakukan pada tahapan perbaikan rantai nilai komoditi, baik untuk penanganan pascapanen maupun proses pengolahan selanjutnya, termasuk proses pemilihan berdasarkan kelas kualitas. Selain menjalankan unit usaha pemasaran produk utama berupa resin damar dan getah kemenyan, BUMDes juga berperan sebagai sumber informasi mengenai harga pasar, perbaikan teknologi, budidaya dan pemasaran, pengembangan unit usaha transportasi, bahkan berpotensi menyediakan pendanaan untuk proses produksi melalui skema simpan pinjam.

Proses industri hilir mengubah bahan mentah menjadi bahan jadi untuk pengolahan resin damar dan getah kemenyan merupakan potensi yang perlu dipertimbangkan agar petani/kelompok tani mendapatkan insentif berupa harga yang lebih tinggi.

Selain menangani produk utama, BUMDes juga bisa menangani pemasaran produk-produk lain yang dihasilkan di repong damar/kebun kemenyan, seperti buah-buahan dan kayu.

Dalam model bisnis repong damar/kebun kemenyan diperlukan faktor pemungkin mulai dari tahapan proses produksi, yaitu peraturan tentang pengelolaan lahan pada kawasan hutan jika ditanam pada kawasan hutan negara dalam skema perhutanan sosial. Kebijakan pemerintah daerah dalam penentuan kewenangan penguasaan lahan untuk repong damar maupun kebun kemenyan juga menjadi faktor pemungkin dalam pelaksanaan proses produksi. Teknologi penanganan pascapanen, peraturan dagang dan penentuan standar kualitas merupakan faktor pemungkin dalam hal peningkatan rantai nilai komoditi pada model bisnis repong damar/kebun kemenyan.

Monitoring (pemantauan) dan evaluasi dalam pelaksanaan setiap tahapan model bisnis perlu dilakukan untuk tujuan perbaikan dan keberlanjutan usaha di masa yang akan datang.

6.2 Strategi perbaikan budidaya

Secara umum, repong damar dan kebun kemenyan didominasi oleh tegakan pohon tua yang merupakan warisan dari orang tua terdahulu. Produktivitas repong damar dan kebun kemenyan tua cenderung menurun. Upaya pelestarian perlu dilakukan untuk menjamin keberlanjutan eksistensi dan produktivitas repong damar di Provinsi Lampung dan kebun kemenyan di Provinsi Sumatera Utara agar tetap ekonomis. Upaya pelestarian dapat dilakukan dengan peremajaan tegakan tua.

Peremajaan repong damar dan kebun kemenyan memerlukan berbagai kegiatan antara lain penyiapan lahan, pemilihan jenis tanaman yang akan diintegrasikan dengan damar atau kemenyan, penyiapan bibit, pengaturan jarak tanam dan pemeliharaan tanaman muda.

Penyiapan lahan pada peremajaan kebun-kebun tua, termasuk repong damar dan kebun kemenyan memerlukan perhatian khusus. Peraturan perundangan mengenai penyiapan lahan tanpa bakar menjadi kendala bagi petani karena memerlukan biaya besar untuk pembersihan kayu bekas tebangan. Mengumpulkan kayu bekas tebangan dan menunggu proses pelapukannya memerlukan biaya dan besar dan waktu yang lama. Sementara, petani sebisa mungkin dapat mengolah dan menanam lahannya segera. Namun demikian, wacana mengenai pemanfaatan kayu kemenyan bisa menjadi alternatif dalam mengatasi peremajaan dengan tebang bakar.

Pendekatan dalam peremajaan repong damar atau kebun kemenyan yang memungkinkan dilakukan tanpa bakar antara lain:

- 1 Peremajaan dengan cara tebang habis. Cara ini dapat diterapkan jika sudah ada kepastian pasar dari kayu bekas tebangan damar dan kemenyan. Informasi mengenai pemanfaatan kayu kemenyan sebagai bahan baku furnitur merupakan peluang dalam mendukung proses peremajaan kebun kemenyan.
- 2 Peremajaan dengan cara sisipan, yaitu menebang sebagian pohon damar atau kemenyan yang sudah tidak produktif dengan tanaman damar atau kemenyan yang baru. Peremajaan dengan cara sisipan telah dilakukan pada repong damar di Krui. Secara umum, masyarakat telah terlibat dalam penanaman ulang untuk mengganti pohon yang sudah tua dan tidak berproduksi secara maksimal. Selain itu, pohon damar yang sudah tua juga memiliki risiko tumbang yang tinggi.

Dalam perbaikan budidaya repong damar dan kebun kemenyan yang merupakan sistem agroforestri, maka lima hal yang perlu diperhatikan adalah: (1) pengelolaan input secara optimal, (2) pengelolaan lengas terpadu, (3) pengelolaan nutrisi terpadu, (4) pengelolaan hama penyakit terpadu, dan (5) pengelolaan gulma.

Damar dan kemenyan merupakan salah satu sumber pendapatan utama bagi masyarakat yang mengelola agroforestri di Lampung dan Sumatera Utara. Saat ini, tanaman damar dan kemenyan yang diusahakan oleh masyarakat sekitar didominasi oleh tanaman yang sudah tua sehingga tingkat produktivitasnya rendah. Secara tidak langsung, kondisi tersebut berdampak pada penurunan tingkat pendapatan masyarakat dari hasil hutan bukan kayu. Oleh sebab itu, salah satu upaya untuk menjaga stabilitas pendapatan masyarakat dilakukan melalui penerapan konsep agroforestri (Putra *et al.* 2012) di Lampung dan Sumatera Utara. Konsep kebun campuran dinilai sesuai karena tanaman damar dan kemenyan memiliki radius perakaran yang dalam. Selain itu, kanopi/daun kedua tanaman tersebut hanya berkembang di bagian atas sehingga memungkinkan terjadinya penetrasi cahaya matahari untuk dapat dimanfaatkan sebagai ruang *intercropping*.

Pada pengembangan konsep tersebut, pengusahaan tanaman damar dan kemenyan dapat disinergikan dengan pengembangan tanaman keras (kakao, alpukat, durian, petai dan jengkol), tanaman buah semusim yang berbuah tidak mengenal musim (pisang), tanaman merambat (lada), dan tanaman empon-empon sebagai *under story* (jahe) (Suryanto *et al.* 2022). Komposisi tanaman tersebut dinilai memiliki tingkat kesesuaian ekosistem yang baik pada repong damar (di Lampung) dan agroforestri kemenyan (di Sumatera Utara), sehingga diharapkan dapat memberikan peningkatan sumber pendapatan yang signifikan bagi masyarakat sekitar. Tanaman kakao, alpukat, durian, dan jengkol memiliki sifat perakaran yang vertikal sedikit berada di permukaan, sehingga dinilai sesuai untuk dikombinasikan dengan tanaman damar dan kemenyan yang jauh lebih dalam.

Areal repong damar dan kemenyan secara bentang lahan berada pada dataran rendah. Oleh karena itu, model pengelolaan lahan yang direkomendasikan di areal tersebut yaitu kebun campuran berbasis damar (di Lampung) dan kemenyan (di Sumatera Utara). Berdasarkan pada kondisi agroklimat, karakteristik tanah dan peluang interaksinya dengan damar dan kemenyan yang bersifat sinergis maka pilihan komoditas pendamping yang tepat jatuh pada kakao, alpukat, durian, petai, duku, kakao, jengkol, sawo, ketela pohon, pisang, lada, kara benguk dan jahe (Suryanto & Putra 2012). Komoditas-komoditas ini secara agroklimat sangat sesuai untuk lahan yang berada pada kisaran ketinggian zona dataran rendah.

Kebun campuran yang dikembangkan di Pesisir Barat, Lampung semuanya harus memuat komoditas damar, sedangkan di beberapa kabupaten yang terdapat kemenyan di Sumatera Utara semuanya harus memuat kemenyan karena merupakan pusat utama dari aktivitas agroforestri. Di samping itu, untuk mendukung kepentingan kemajuan dan kelestarian ekonomi an maka masing-masing juga wajib memasukkan komponen komoditas untuk menjadi sumber pendapatan mingguan, bulanan dan tahunan. Komoditas pisang dan kakao dapat menjadi sumber pendapatan mingguan dan bulanan.

Alpukat, durian, petai, duku, jengkol, sawo, ketela pohon, lada dan jahe dapat dijadikan sebagai sumber pendapatan tahunan (Suryanto & Putra 2012). Masuknya beberapa jenis komoditas keluarga kacang-kacangan (legum) berfungsi sebagai komponen kebun campuran juga memiliki fungsi sebagai komponen penyubur tanah karena kelompok legum perakarannya bersimbiosis dengan bakteri *Rhizobium* yang dapat menambat N_2 dari udara. Oleh karena itu, keberadaan jenis legum di dalam kebun campuran dapat secara otomatis mampu menyuburkan tanah dan menyumbang hara N secara gratis.

Komoditas jahe juga menjadi komponen wajib yang harus ada dalam pengembangan kebun campuran di seluruh (Suryanto *et al.* 2022). Jahe merupakan komoditas yang tahan naungan sehingga dapat memperkaya jenis penyusun sistem kebun campuran. Oleh karena itu, komoditas ini dapat menempati zona lahan yang paling bawah. Jenis jahe yang direkomendasikan untuk ditanam yaitu jahe emprit dan jahe merah, bukan jahe gajah. Jenis jahe merah dan emprit yang dipilih untuk dibudidayakan karena kandungan minyak atsirinya lebih tinggi dan aromanya lebih wangi sehingga mampu meningkatkan mutu dan daya saing.

Komoditas pisang juga menjadi komponen wajib penyusun kebun campuran. Pisang dipilih sebagai komponen penyusun kebun campuran karena dari sisi agroklimat cocok dengan kondisi kawasan (Suryanto & Putra 2012). Di samping itu, pisang juga memiliki nilai ekonomi tinggi serta siklus produksinya pendek. Pisang juga dapat berbuah sepanjang tahun tanpa mengenal musim. Selain dapat dikonsumsi sebagai buah segar, pisang dapat juga digunakan sebagai bahan baku utama olahan penganan (camilan) dapat diolah menggunakan peralatan sederhana sehingga adoptable bagi UMKM. Pisang dapat diolah menjadi beragam jenis camilan yang menjadi oleh-oleh khas kawasan. Jenis pisang yang direkomendasikan untuk dibudidayakan dalam skala luas sebagai komponen kebun campuran yaitu kepok kuning, raja, dan ambon kuning.

Komoditas-komoditas yang pengembangannya akan dilakukan dengan model zonasi, meskipun masih sebagai salah satu komponen penyusun kebun campuran, yaitu alpukat, durian, petai, duku, kakao, jengkol dan sawo (Putra *et al.* 2012). Komoditas-komoditas ini yang dipilih karena secara karakter tanah dan agroklimat kesemuanya cocok dengan kondisi lahan dan berkesesuaian ketika dicampur dengan damar/kemenyan. Di samping itu, komoditas alpukat, durian, petai, duku, kakao, jengkol dan sawo juga memiliki nilai ekonomis tinggi, mendukung konservasi lahan (ramah lingkungan) dan berkelanjutan. Komoditas-komoditas ini juga dapat dijadikan sebagai ikon khas kawasan sehingga sangat layak sebagai oleh-oleh.

6.2.1 Perbaiki budidaya repong damar

Repong damar sangat perlu untuk dilestarikan dari sisi keberadaannya maupun fungsinya. Dari sisi keberadaan, yang diperlukan adalah menjaga struktur supaya tetap mampu terjaga diversitasnya menyerupai hutan alam. Diversitas hutan alam, baik komposisi flora maupun fauna, sangat diperlukan untuk menjamin bahwa sistem tersebut memiliki fungsi yang mampu terjaga secara maksimal. Komposisi flora perlu dipastikan merupakan campuran dari beberapa strata kanopi supaya mampu menjadi penyangga iklim dan cuaca sekaligus perangkat pemanen karbon yang bekerja maksimal. Kondisi iklim dan cuaca yang terjaga menyebabkan perubahannya tidak sangat dinamis maupun ekstrem sehingga mampu menyediakan habitat yang nyaman bagi kehidupan organisme lainnya (Suryanto *et al.* 2022). Kapasitas pemanenan karbon yang maksimal di kawasan tersebut dapat terjadi karena strata kanopi yang sangat bervariasi, padat dan rapat pada struktur vertical dikombinasikan dengan kondisi cuaca mikro di dalam kawasan yang stabil.

Perbaiki budidaya repong damar dapat diawali dari pemilihan jenis tanaman yang sesuai, pemilihan kualitas bahan tanam, penanaman, pemeliharaan tanaman, pemanenan dan penanganan pascapanen yang baik.

Pemilihan jenis tanaman

Tahapan paling kritis dalam pengelolaan agroforestri yaitu pemilihan jenis tanaman pertanian yang akan dikelola bersama tegakan damar atau kemenyan. Jenis tanaman pertanian yang dipilih sedapat mungkin memenuhi lima kriteria sebagai berikut:

- 1 Secara teknis viable, yaitu memiliki kesesuaian untuk mampu tumbuh dan berproduksi maksimal bersama-sama dengan tegakan damar atau kemenyan
- 2 Secara ekonomis viable, yaitu tanaman yang mampu memberikan manfaat ekonomi
- 3 Secara sosial acceptable, yaitu tanaman yang biasa diusahakan oleh masyarakat atau diterima oleh masyarakat karena memiliki peran sebagai pengamanan pangan atau merupakan budaya bagi masyarakat lokal
- 4 Berkelanjutan untuk jangka panjang. Tanaman pertanian yang diintegrasikan dalam repong damar atau kebun kemenyan adalah tanaman yang mampu menyediakan jasa pendukung (penyediaan unsur hara bagi tanaman, pengendali erosi sehingga solum tanah tetap terjaga), jasa penyediaan (rumah tinggal bagi kelompok fauna yang bermanfaat), jasa pengatur (pengatur siklus hidrologi sehingga meminimalkan terjadinya aliran permukaan dan banjir)

- 5 Ramah lingkungan. Jenis tanaman pertanian yang diintegrasikan pada repong damar atau kebun kemenyan haruslah memiliki kemampuan untuk tumbuh dan berproduksi maksimal dengan tingkat pengolahan tanah minimal, bahkan jika memungkinkan tanpa pengolahan tanah. Keuntungan dari pengolahan tanah minimal dan TOT antara lain:
 - a. Menstabilkan tanah sehingga meminimalkan risiko erosi, tanah longsor, sedimentasi sungai dan waduk.
 - b. Meminimalkan tingkat kehilangan karbon dan penurunan cadangan bahan organik sehingga tanah dapat berperan sebagai "carbon pool". Proses dekomposisi bahan organik terjadi secara lambat, sehingga pelepasan karbon ke udara sebagai CO₂ menjadi lebih sedikit.
 - c. Berpotensi meningkatkan efisiensi penggunaan hara karena minimalnya proses pencucian (*leaching*), sehingga mencegah kenaikan emisi ke gas rumah kaca ke atmosfer, terutama N₂O dan NH₄. Jumlah hara yang terlepas ke badan air menjadi sangat minim, sehingga tidak terjadi bencana eutrofikasi.
 - d. Berpotensi meningkatkan penambatan karbon sehingga berkontribusi pada perlambatan akumulasi CO₂ di atmosfer.

Penyediaan bibit dan penanaman

Pada umumnya bibit damar yang digunakan untuk pengembangbiakan masyarakat yaitu dengan memakai semai yang tumbuh secara alami. Tidak menutup kemungkinan adanya upaya pengembangan pembibitan damar meskipun dalam skala kecil.

Pemeliharaan tanaman

Pemeliharaan tanaman pada repong damar dilakukan dengan cara:

- 1 Membersihkan semak-semak agar cahaya matahari dapat mengenai batang damar. Batang damar yang tidak mendapatkan cahaya matahari menjadi lembab dan berkurang produktivitasnya,
- 2 Memperbaharui lubang sadap. Pembuatan lubang sadap baru untuk mengganti lubang sadap yang sudah melebar dilakukan untuk meningkatkan hasil resin. Lubang baru dibuat di atas atau di samping lubang sadap lama (Gambar 38).



Gambar 79. Lubang sadap lama yang sudah terlalu lebar diperbarui dengan membuat lubang sadap baru di atas atau di samping sehingga membentuk lubang-lubang sadap di pohon seperti
Foto: Bagus Saputra/Unila

Pemanenan

Periode waktu pemanenan merupakan faktor yang dapat mempengaruhi kuantitas dan kualitas resin damar. Semakin lama periode pemanenan akan semakin tinggi kuantitas dan kualitasnya. Periode pemanenan empat minggu memiliki kuantitas resin terbesar dan kualitas terbaik dibandingkan dengan pemanenan tiga minggu dan dua minggu. Pelukaan pada kulit batang damar yang dibiarkan selama empat minggu menyebabkan resin terus mengalir dan menumpuk, membentuk gumpalan yang lebih besar.

Kelas kualitas resin (AB) terbanyak diperoleh pada periode pemanenan empat mingguan. Resin damar yang dibiarkan pada ruang terbuka selama empat minggu akan mengalami proses pengerasan (Gambar 39), tingkat kejernihan semakin baik, bersih, berkurangnya kadar air, terbentuk bongkahan yang lebih besar dan tidak lengket apalagi dibiarkan pada lubang sadap.



Gambar 80. Gumpalan resin damar yang masih dibiarkan mengering dan menempel pada lubang sadap

Foto: Bagus Saputra/Unila

Semakin sedikit kadar kotoran pada resin damar, kualitasnya semakin baik, dan semakin tinggi harga jualnya. Kualitas resin damar yang dipanen pada periode dua minggu, termasuk rendah karena belum mengeras atau masih lengket, sehingga mudah tertempel kotoran.

Penanganan pascapanen

Getah damar yang telah dipanen oleh masyarakat akan dijual ke pengepul yang ada di desa tersebut. Masyarakat tidak melakukan pengolahan lebih lanjut atas getah damar yang dihasilkan. Pengepul desa akan melakukan sortasi dengan memperkerjakan masyarakat desa (Gambar 40). Setelah disortasi, getah-getah damar tersebut dijual ke Jakarta tanpa melewati adanya penjual perantara di kota Bandar Lampung.



Gambar 81. Sortasi resin damar di salah satu pengepul

Foto: Bagus Saputra/Unila

6.2.2 Perbaikan budidaya kebun kemenyan

Seperti halnya damar, bagi masyarakat Sumatera Utara produk yang dihasilkan dari kebun kemenyan merupakan salah satu sumber perekonomian. Keberadaan kebun kemenyan di Provinsi Sumatera Utara sudah berlangsung sejak bertahun-tahun yang lalu dan dikelola secara turun-temurun. Teknik pengelolaan kebun kemenyan sudah menyatu dengan kultur masyarakat, tetapi perlu dilakukan sistem budidaya intensif untuk meningkatkan produksi sari kemenyan. Memadukan tanaman kemenyan dengan tanaman lain yang tahan naungan seperti kopi melalui agroforestri dapat dilakukan untuk menganekaragamkan pendapatan.

Dalam upaya untuk perbaikan produktivitas kebun kemenyan, hal-hal penting yang harus dilakukan antara lain: (1) penyediaan bahan tanam yang baik berupa bibit tanaman unggul. Selain untuk meningkatkan produktivitas, bibit unggul diharapkan dapat mempercepat umur panen (produksi), pembentukan dan perluasan hutan kemenyan sebagai bagian dari upaya pemulihan lahan, peningkatan kualitas lingkungan dan daya dukung, (2) penanaman, (3) proteksi hama dan penyakit, (4) pemeliharaan batang, (5) teknik penyadapan dan pemanenan, (6) pengelompokan pengelolaan getah dan (7) penentuan kelas mutu getah.

Penyiapan bahan tanaman

Penyiapan bahan tanaman pohon kemenyan dapat dilakukan melalui metoda: (1) generatif menggunakan benih, memanfaatkan cabutan anakan alami, atau stump, (2) vegetatif makro dengan teknik stek atau vegetatif mikro melalui kultur jaringan.

Metoda generatif

Penyiapan bahan tanaman melalui metoda ini sebaiknya memakai benih yang berasal dari pohon induk terseleksi, tegakan benih (*seed production area*) maupun kebun benih (*seed orchard*). Penggunaan benih kemenyan illegitim (benih yang tidak diketahui tetuanya) sebaiknya dihindari. Upaya untuk mendapatkan bahan tanam yang baik, maka perlu dilakukan pengumpulan benih dari pohon induk yang berkualitas.

Pemilihan calon pohon induk

Pemilihan calon pohon dan koleksi benih dilakukan dengan berdasarkan pada kriteria-kriteria tersebut:

- 1 Pohon sehat, berbatang lurus dan simetris, tinggi bebas cabang optimal, tajuk normal.
- 2 Produksi getah tinggi dan stabil.
- 3 Umur pohon tidak terlalu tua atau terlalu muda.
- 4 Pohon induk mudah dijangkau dan aman dari gangguan (hewan, manusia, dsb).
- 5 Pohon induk harus sudah dipetakan dan diberi label Untuk memudahkan pemeliharaan.
- 6 Pohon induk tidak boleh disadap sementara, pada saat akan dipanen buahnya untuk benih.
- 7 Dalam membangun tegakan benih teridentifikasi sebaiknya dilakukan pemilihan pohon induk dalam jumlah tidak terlalu banyak di satu lokasi, tetapi sebaiknya pohon induk diseleksi dari banyak lokasi sentra kebun kemenyan.

Pohon induk hasil seleksi serta calon tegakan benih sudah dirintis oleh Tim Silvikultur Balai Penelitian Kehutanan Pematang Siantar.

Pengumpulan buah dan benih/biji

Umumnya pohon kemenyan berbunga dan berbuah pada awal Bulan September hingga Januari. Di dalam satu hamparan kebun kemenyan sering dijumpai pembungaan/ pembuahan tidak serempak, oleh karena itu perlu dilakukan pengamatan rutin

untuk menentukan pohon seleksi yang telah berbunga-berbuah sebagai sumber benih. Kemenyan untuk keperluan penanaman harus dikumpulkan dari pohon induk hasil seleksi.

Persyaratan buah yang dikumpulkan untuk benih antara lain:

- 1 Buah masak fisiologis dengan warna kulit buah coklat tua
- 2 Buah dipanen dari pohon yang tidak sedang disadap untuk menghindari diperolehnya buah muda meskipun buah telah jatuh dari pohonnya.
- 3 Dilakukan penyortiran buah dengan membuang buah yang berukuran kecil, pecah, dimakan ulat dan buah gepeng.

Penanaman

Polikultur (*intercropping/mix planting*) atau sistem penanaman campuran adalah cara yang paling banyak dilakukan. Sistem tumpangsari dengan tanaman semusim relatif jarang dilakukan pada kebun kemenyan muda sebab karakter pohon kemenyan membutuhkan naungan. Sistem penanaman campuran lebih banyak dilakukan setelah pohon Kemenyan mencapai fase pohon diameter >20 cm.

Jenis tanaman yang potensial untuk dibudidayakan bersama kemenyan antara lain: gambir (*Uncaria gambir Roxb*), kopi (*Coffea robusta*, *Coffea arabica*), kayu manis (*Cinnamomum* sp.) serta aneka macam jenis buah-buahan seperti durian (*Durio zibethinus*), duku (*Lansium domesticum*), jengkol (*Pithecellobium jiringa*), petai (*Parkia speciosa*), rambutan (*Nephelium lappaceum*), dadap (*Erythrina* sp.) dan lain sebagainya.

Kombinasi Kemenyan dan Gambir di Kabupaten Dairi dapat dijadikan alternatif pilihan (Rahmawaty *et al.* 2021) karena sangat membantu petani dalam memperoleh hasil suplemen sebelum Kemenyan bisa disadap dan sebagai hasil komplementer dari getah Kemenyan yang penggunaannya sangat tergantung musim sadap yang setahun sekali.

Proteksi hama penyakit

Pengendalian hama-penyakit harus dilakukan sehingga tanaman muda tumbuh dewasa 4-5 tahun. Aktivitas pengendalian disesuaikan simtom (gejala) yang muncul. Beberapa hama yang sering mengganggu tanaman muda Kemenyan antara lain:

Ulat penggerek batang (Udi)

Ulat ini menyerang batang muda dengan gejala lubang kecil pada kulit batang yang merupakan hasil gerakan. Hama berkembang biak pada lubang gerakan tersebut. Akibat serangan hama batang rusak dan berlubang dan dapat menyebabkan pohon

tumbang. Pengendalian secara konvensional dengan melakukan pembersihan lubang gerek ulat yang sekaligus sebagai tempat tinggal hama ulat tersebut. Pengendalian secara preventif lebih dianjurkan dengan menjaga kebersihan kulit batang Kemenyan. Pengendalian secara kimiawi kurang banyak dilakukan dan disarankan untuk menggunakan pestisida sistemik dengan dosis disesuaikan.

Kumbang penggerek daun (Tamponok)

Akibat yang ditimbulkan hama ini adalah daun tanaman Kemenyan menjadi gundul dan dapat mengganggu produksi getah. Bentuk serangan hama Tamponok ini sangat sporadis dan tidak menentu waktunya. Penduduk di sentra Kemenyan mengelompokkan sebagai hama kurang potensial. Pengendalian hama ini dapat menggunakan lampu perangkap (*light trap*) dan membunuhnya, namun cara ini masih dianggap kurang efektif. Metoda lain belum banyak dicoba.

Tunas air (Tunas plagiotrop)

Tunas air merupakan cabang yang memiliki pertumbuhan sangat dominan. Dampak yang diakibatkan adalah fenomena penyerapan air dan nutrisi di dalam tubuh tanaman yang berlebihan, sehingga tajuk tanaman mengalami kerusakan karena suplai nutrisi ke tajuk terganggu. Kerusakan tajuk pohon Kemenyan akan mengakibatkan produksi getah terganggu. Masyarakat menyebutnya sebagai dahan gila. Pengendalian tunas air dengan cara memangkas/ menghilangkan tunas air secara rutin dengan menggunakan parang-golok.

Benalu (*Loranthus* spp.)

Benalu dikelompokkan gulma potensial di kebun Kemenyan. Jenis-jenis benalu yang ditemukan di kebun Kemenyan rakyat di Tapanuli Utara antara lain *Loranthus sculltesii*, *Loranthus pentandrus* dan *Loranthus atropurpureus*. Intensitas serangan 72,78 % - 90,55 % dengan derajat kerusakan mencapai 0,41 - 0,45. Pengendalian dapat dilakukan dengan membersihkan benalu dengan alat "panarindan". Pengendalian secara kimiawi belum banyak dilakukan karena tingkat kesulitan yang tinggi.

Anggrek liar

Tanaman anggrek liar tidak menyebabkan kerusakan secara langsung tetapi menjadi sarang semut yang selanjutnya dapat merusak kulit batang. Rusaknya kulit batang akan menjadi media masuknya penyakit lain dan apabila dalam skala besar dapat mengganggu produksi getah tanaman. Pengendalian dilakukan dengan membersihkan tanaman anggrek liar yang tumbuh di batang cabang tanaman Kemenyan.

Lumut

Tanaman lumut yang banyak berkembang di sekitar batang tanaman tidak menyebabkan kerusakan secara langsung tetapi menjadi kompetitor dan sarang semut yang dapat menjadi media pengantar serangan semut yang selanjutnya dapat merusak kulit batang. Pengendalian dilakukan dengan membersihkan lumut yang menyebar di sekitar pokok batang tanaman Kemenyan.

Pemeliharaan batang

Pemeliharaan batang tunggal adalah cara untuk mendapatkan lingkaran batang (diameter) pohon Kemenyan yang ideal dan relatif seragam dalam satu, dan untuk mendapatkan tinggi bebas cabang optimal perlu melakukan pruning (pemangkasan cabang) dengan tetap mempertimbangkan bentuk tajuk tanaman yang ideal.

Teknik penyadapan dan teknik pemanenan getah

Biasanya musim pendakian berlangsung dari Juli hingga September, yang disebut manggis dan mansug. Pengumpulan hasil getah kemenyan dilakukan tiga bulan kemudian, yaitu dari bulan Oktober sampai Desember yang disebut mangalua.

Kriteria siap sadap

Tanaman kemenyan siap disadap apabila telah memenuhi kriteria:

- 1 Diameter batang pohon >10 cm atau berumur sekitar delapan tahun
- 2 Pohon sehat
- 3 Daun telah dewasa yang diindikasikan munculnya inisiasi/tahap awal pembungaan

Perlengkapan-alat sadap

Peralatan yang digunakan untuk menyadap antara lain:

- 1 Pisau penggaruk
- 2 Pisau sadap/alat takik (agat panugi)
- 3 Tali polang (tali yang dipintal dari ijuk dengan panjang ±15 meter)
- 4 Tongkat sepanjang 0,5 m dua buah
- 5 Bakul/keranjang rotan atau bambu untuk wadah getah

Penyiapan awal penyadapan di lapangan

- 1 Pembabatan areal di sekitar pohon yang disadap
- 2 Pembersihan kulit batang pohon dari lumut (mengguris) dengan pisau guris. Tinggi gurisan adalah setinggi batang yang akan disadap. Pada ketinggian tertentu penyadap harus menggunakan "polang" atau tali sebagai alat bantu panjat.
- 3 Penyadapan dilakukan dengan membuat takikan sesuai pola yang ada yaitu:
 - a. Secara tradisional dengan melakukan takikan vertikal ukuran panjang 2-3 cm dan kedalaman tergantung tebal kulit hingga kayu. Pisau sadap tersebut kemudian ditekan ke arah kanan dan kiri sehingga keadaan kulit tersebut terkoak, sehingga terdapat ruangan yang terbuka di antara kulit dan bagian kayu selebar 3-4 cm. Kemudian kulit terkuak dipukul-pukul dengan alat agat panuktuk sebanyak 5 - 7 kali secara perlahan-lahan (apabila terlalu keras atau terlalu pelan getah Kemenyan tidak akan keluar) dan
 - b. Pola takikan horizontal (mendatar dengan panjang 3-4 cm). Pada umumnya petani menggunakan sadap vertikal dengan pertimbangan kemudahan penyadapan dan telah terbukti tidak terlalu merusak kulit batang pohon kemenyan. Jumlah takikan sadap harus menyesuaikan bentuk dan besar batang pohon.
- 4 Pemanenan getah kemenyan menunggu 3-4 bulan. Kegiatan yang perlu dilakukan adalah menjaga kebersihan pohon dan areal.

Kriteria pemanenan getah

Apabila getah yang muncul di luka sadap mulai mengeras, maka pemanenan dapat dimulai. Pemanenan getah kemenyan dapat dilakukan tiga kali yaitu:

- 1 Sidukapi (panen tahap pertama) yaitu pemungutan getah perdana (menggunakan alat agat panugi) dan getah yang dihasilkan memiliki kualitas I dan II
- 2 Tahir (panen tahap ke dua) yaitu memungut getah yang masih tertinggal saat pemanenan sidukapi, namun kualitasnya rendah yaitu kualitas getah III hingga IV, dan
- 3 Sital-tal (panen tahap ketiga) merupakan pemanenan pembersihan luka bidang sadap dengan getah panen berupa butiran-butiran kecil, dikelompokkan mutu rendah (kemenyan bakar).

Penanganan awal getah kemenyan

Penanganan getah kemenyan meliputi:

- a. Pengeringan. Getah hasil pemanenan dikering anginkan dengan cara menghamparkan di lantai tanpa cahaya matahari untuk meningkatkan penguapan, sehingga pengeringan dapat dipercepat. Sewaktu pengeringan, hamparan tidak boleh terlalu tinggi tumpukannya untuk menjaga supaya tekanan pada getah bagian lapisan bawah tidak terlalu berat, karena semakin berat tekanan getah, maka getah semakin mudah lengket dan dapat menurunkan kualitas getah Kemenyan. Proses pengeringan ini membutuhkan waktu \pm 5 - 7 minggu dan apabila getah tidak lengket dan telah mengeras, maka pengeringan dianggap selesai.
- b. Pembersihan. Pemisahan kulit dan getah, pemisahan getah dari kotoran pencampur getah seperti sisa kulit, lumut, daun, ranting, dan bahan rempah lainnya, sehingga diperoleh Kemenyan murni.
- c. Sortasi. Sortasi dilakukan untuk memilah butiran getah Kemenyan berdasarkan warna dan ukuran butiran (misalnya memisahkan kelas mutu mata dan jurur). Kegiatan ini hanya dilakukan untuk getah Kemenyan dalam jumlah banyak. Apabila petani hanya memanen getah dalam jumlah sedikit, maka kegiatan sortasi jarang diperlukan. Setelah proses sortasi selesai, maka getah lalu diolah sesuai dengan jenis produk yang diinginkan. Jenis Kemenyan kepingan atau bongkahan langsung dapat dikemas dan dipasarkan, sedangkan untuk jenis produk tampangan (olahan) masih perlu diproses lebih lanjut di kilang (pabrik) Kemenyan.

Pengelompokkan pengolahan getah

Tingkat petani atau tradisional

Petani biasanya mengolah getah yang butirannya kecil yang sering bercampur kulit maupun kotoran lainnya, kemudian getah tersebut ditumbuk halus dan serbuk getah tersebut dimasukkan ke dalam ember berisi air sebagai cara memisahkan getah (mengendap di air) dan kotoran lain (yang mengapung). Getah yang relatif sudah bersih tersebut dikeringkan dan dipanaskan sampai meleleh untuk dibentuk menjadi bentuk lempengan yang lebih besar (Gambar 41). Hasil getah lempengan tersebut cukup baik mutu kebersihannya dan mampu meningkatkan harga jual. Petani Kemenyan sering melakukan pencampuran dalam pengolahan di atas dengan menambahkan getah damar atau getah Kemenyan lain seperti Durame dan Kemenyan Bulu.



Gambar 82. Getah kemenyan dalam bentuk lempengan yang belum dipilah berdasarkan kelas kualitasnya

Foto: Rahmawaty/USU

Pengolahan tingkat perusahaan

Pengolahan di kilang adalah merubah bentuk dan kualitas getah Kemenyan dengan cara sebagai berikut:

- 1 Pengolahan murni, yaitu pengolahan getah Kemenyan murni dengan membentuk lempengan getah yang padat
- 2 Pengolahan campuran. Bahan-bahan yang diperlukan untuk pengolahan getah kemenyan di kilang antara lain:
 - a. Damar jenis tertentu untuk dicampurkan dengan Kemenyan sejumlah 15% hingga 25%.
 - b. Peti dari kayu dengan ukuran kira-kira 40 cm, 30 cm, dan 20 cm untuk Kemenyan olahan.
 - c. Kain yang umumnya kain blacu sebagai dasar atau lapisan pembalut dalam peti untuk menjaga supaya Kemenyan tidak meleleh keluar sewaktu menuangkan Kemenyan ke dalam peti.
 - d. Air panas yang bersuhu 70°C untuk disiramkan pada campuran Kemenyan dan damar.
 - e. Kemenyan yang telah disortir dengan mutu yang ditentukan.

- 3 Proses pengolahan (menampang) getah Kemenyan meliputi:
 - a. Damar ditumbuk sampai halus seperti abu, demikian juga getah Kemenyan dihaluskan butirannya. Keduanya dicampurkan hingga merata.
 - b. Campuran tersebut diletakkan dalam peti kayu berukuran 40x30x10 cm yang sebelumnya telah dilapisi kain blacu. Campuran tersebut kemudian disiram dengan air panas (70°C) sampai meleleh. Pencampuran dapat dilakukan langsung di dalam peti yang terlebih dahulu dilapisi dengan kain blacu pada bagian dalam peti atau di luar peti.
 - c. Sewaktu penyiraman getah dipadatkan dengan kempa (press) atau tenaga manusia. Penekanan dan penyiraman ini dilakukan berulang-ulang hingga getah campuran tersebut padat.
 - d. Sesudah padat, maka peti ditutup dan diikat dengan pita besi. Berat total peti berisi getah olahan tersebut rata-rata berkisar 20-30 kg. Selanjutnya dilakukan penomoran peti dan pemberian merek dagang.

Penentuan kelas mutu getah kemenyan

Tingkat petani dan pedagang lokal

Petani selain membedakan getah Kemenyan berdasarkan jenis Toba, Durame, dan Bulu, juga membedakan atas produksi pada masa panen besar (getah mata kasar dan mata halus) serta masa panen menurun (getah tahir dan jurur). Kemenyan mata berwarna putih sampai kuning keemasan dan ukuran agak besar.

Tingkat kilang kemenyan (pengolah)

Kilang Kemenyan mengolah Kemenyan mentah menjadi Kemenyan tampangan. Kemenyan yang dibeli pedagang berupa sam-sam (campuran) tahir dan jurur disortir

dengan memakai berbagai tipe ayakan, sehingga menghasilkan mutu getah yang diinginkan, yaitu:

- 1 Mata kasar dan mata halus disortir langsung dengan tangan.
- 2 Kemenyan yang tersisa diayak dengan lubang berdiameter 0,5 cm dapat disortir dengan tangan untuk memisahkan tahir dan jurur.
- 3 Kemenyan yang lolos dari mata ayakan 0,5 cm, kembali diayak dengan ayakan lebih kecil. Ayakan terakhir ini untuk memperoleh kemenyan abu dan kalau ada yang masih belum lolos selanjutnya "dicincang" atau dihancurkan sampai menjadi abu.

Standar mutu berdasarkan Standar Industri Indonesia (SII)

Sampai saat ini SII dalam perdagangan lokal di sentra kemenyan belum banyak digunakan dengan alasan kepraktisan dan *simpel*/sederhana yaitu bila di lapangan memakai pengelompokkan kelas mutu getah kemenyan dengan menggunakan kriteria warna dan ukuran butiran getah. Namun demikian perbaikan ke arah penggunaan kelas mutu sesuai SII tersebut harus terus diupayakan, sehingga petani kemenyan tidak lagi dirugikan oleh penggunaan standar mutu getah yang selama ini digunakan.

6.3 Strategi perbaikan pemasaran komoditi

Khusus untuk pemasaran damar diperlukan adanya payung kebijakan yang melindungi hak masyarakat atas harga jual yang baik dan menguntungkan. Adapun untuk pemasaran kemenyan memerlukan payung kebijakan sejak program budidayanya.

Diharapkan ada penguatan kelompok-kelompok tani hutan untuk damar maupun kemenyan melalui program Perhutanan Sosial (PS). Program yang dikembangkan hendaknya terkait dengan penguatan kapasitas anggota kelompok dalam mengelola lahannya secara agroforestri yang tetap mempertahankan ketradisionalannya. Selain itu juga hendaknya adanya penguatan kelembagaan maupun organisasi kelompok taninya agar mampu bersaing dalam memasarkan komoditas damar dan kemenyan. Terlebih dengan diimplementasikannya Undang Undang Cipta Kerja (UUCK), kelompok tani ini harus kuat posisi tawarnya terhadap pihak swasta karena peran KPH sudah berubah menjadi fasilitator saja.

6.4 Strategi perbaikan tata kelola dan kebijakan

6.4.1 Tata kelola repong damar di Krui

Tata kelola repong damar di tingkat pemerintah daerah

Pemerintah Kabupaten Pesisir Barat saat ini sedang melakukan suatu tindakan yang dibutuhkan masyarakat yakni membuat kebijakan berupa peraturan daerah yang dapat menjamin keberadaan repong damar masyarakat dan menjaga lingkungan. Kebijakan pelestarian repong damar ini semestinya mengandung nilai-nilai kebijakan atas dasar persepsi tentang kepentingan publik yaitu mengandung multi nilai (*multiple values*). Kebijakan yang dibuat atas dasar nilai yang disepakati bersama dan didasarkan pada nilai-nilai yang berjalan di masyarakat dalam pelestarian repong damar akan menciptakan kebijakan yang maksimal dalam proses *agenda setting* (Kolbinur & Hutagalung 2017). Para aktor yang terlibat dalam pembuatan kebijakan berasal dari kalangan pemerintah dan non pemerintah.

Pemerintah daerah Kabupaten Pesisir Barat sejak awal telah berupaya menjaga keberadaan repong damar dengan melakukan program rehabilitasi repong-repong damar masyarakat dengan memberikan bantuan bibit setiap tahun. Selain itu, pemerintah daerah juga telah mengeluarkan surat edaran dengan No:552/366a/III.11/2015 mengenai himbauan untuk melestarikan tanaman rakyat pohon damar.

Hal ini merupakan upaya untuk menghasilkan sebuah produk kebijakan dalam pelestarian repong damar di Kabupaten Pesisir Barat. Pemerintah daerah telah mengusulkan kepada DPRD Kabupaten Pesisir Barat untuk dibahas dalam program legislasi daerah tahun 2016.

Tata kelola repong damar dalam kerangka perubahan iklim

Kebijakan mengenai pemantauan fisik tegakan repong damar merupakan hal yang perlu dilakukan. Secara fisik, tegakan repong damar menyerupai hutan primer yang memiliki struktur dan sifat khas sehingga dari perspektif ekologi, repong damar merupakan ekosistem hutan dataran rendah yang memiliki peran penting dalam pelestarian sumber daya hutan baik nabati maupun hewani. Secara ekologis, fase perkembangan repong damar tersebut menyerupai tahapan suksesi hutan alam seperti perlindungan tanah, evolusi iklim mikro, dan lain sebagainya, dengan segala keuntungan ekologis yang dimilikinya (Michon & Foresta 1994). Berdasarkan pada banyaknya manfaat yang diberikan repong damar untuk masyarakat sekitar, maka pemantauan statusutupan

vegetasinya perlu dilakukan secara terus menerus. Teknik pemantauan dengan cara penginderaan jauh dapat dilakukan untuk mengetahui proses pemulihan ekosistem dari repong damar.

Dalam kerangka isu perubahan iklim, repong damar memiliki fungsi yang sangat strategis dalam upaya mitigasi perubahan iklim terutama yang terkait dengan mekanisme penurunan emisi dari deforestasi dan degradasi hutan plus (REDD+). Mekanisme REDD+ ditujukan untuk memberikan insentif ekonomi kepada negara berkembang agar dapat mendorong sistem pengelolaan hutan berkelanjutan dalam rangka pengurangan emisi karbon.

Saat ini, pelaksanaan REDD+ masih menitikberatkan pada hutan alam, tetapi belum banyak penelitian yang mencoba menyingkap potensi agroforestri dalam kaitannya dengan REDD+. Sistem agroforestri belum mendapat perhatian yang cukup di dalam mekanisme mitigasi perubahan iklim pada Konvensi Kerangka Kerja Perubahan Iklim (UNFCCC), termasuk REDD+. Meskipun saat ini agroforestri belum diperhitungkan dalam perhitungan mitigasi perubahan iklim, namun agroforestri yang memiliki fungsi seperti hutan alam sangat berpotensi untuk dimasukkan dalam skema REDD+. Keunikan fisik dan sumbangannya yang sangat besar bagi perekonomian di Pesisir Barat Lampung, maka agroforestri repong damar memiliki potensi yang luar biasa dalam mitigasi perubahan iklim terutama jika dilihat dari tutupan lahan berpohon.

Tata kelola repong damar dalam kerangka kemitraan konservasi

Kebijakan yang dapat dipertimbangkan dalam pengelolaan repong damar adalah pemanfaatan hasil hutan bukan kayu berupa getah damar mata kucing (*Shorea javanica*) di zona tradisional TNBBS yang teridentifikasi seluas 466 hektare. Hal tersebut harus dilakukan agar masyarakat setempat/sekitar kawasan dapat mencari getah dalam di dalam zona tradisional agar mendapatkan manfaat dari keberadaan taman nasional. Sesuai Peraturan Menteri Kehutanan Nomor 28 tahun 2011 tentang Pengelolaan Kawasan Suaka Alam dan Pelestarian Alam pasal 35 ayat 1 huruf (f) dan ayat 2, pemungutan hasil hutan bukan kayu yang dilakukan oleh masyarakat sekitar hutan TNBBS khususnya di zona tradisional dapat dilakukan melalui pembentukan wadah berupa koperasi atau kelompok tani hutan untuk mempermudah pengawasan dan pembinaan jika terjadi penyimpangan terhadap kesepakatan dan aturan yang telah disepakati. Wadah tersebut dapat juga menjadi tempat menyalurkan dan menjalankan program kegiatan konservasi oleh pihak taman nasional, sehingga kegiatan tersebut dapat tepat sasaran yang diinginkan untuk mencapai tujuan pembangunan kehutanan yang lestari berbasis masyarakat sekitar hutan pencari getah damar.

Upaya peningkatan pemberdayaan dan kerjasama masyarakat melalui pembentukan koperasi dalam pengelolaan daerah penyangga (de Wulk et al. 1981 dalam buku rencana pengelolaan TNBBS 1999-2024) merekomendasikan bentuk koperasi dengan struktur sebagai berikut:

- 1 Kepala desa sebagai ketua.
- 2 Pemegang saham terdiri dari tiga orang anggota yang dipilih setiap dua tahun.
- 3 Pengawas satu orang berasal dari petugas taman nasional yang diperintahkan untuk mengawasi jalannya organisasi.

Kepala Balai Taman Nasional dapat mengeluarkan izin pemanfaatan di zona tradisional sebatas pada sumberdaya tertentu yang dilakukan masyarakat dalam batas-batas yang masih dapat ditoleransi yaitu tidak merubah fungsi dan kelestarian kawasan. Kepala Balai telah diberikan mandat untuk mengelola wilayah kawasan yang telah ditentukan melalui sistem zonasi dengan bentuk pengelolaan sesuai fungsi dan potensi dalam Rencana Pengelolaan Taman Nasional.

Ketersediaan dana untuk mendukung kegiatan-kegiatan pendampingan atau penyuluhan atau pengembangan potensi lainnya merupakan salah satu kebijakan yang harus ada dalam rencana pengelolaan di zona tradisional. Pengadaan bibit untuk masyarakat yang memiliki repong sangatlah diharapkan oleh petani dikarenakan jenis pohon damar yang sulit dalam reproduksi dan berbunga menyulitkan petani untuk mendapatkan bibit damar yang baik atau berkualitas. Pengembangan potensi lain di luar tanaman hutan juga sangat diperlukan untuk menambah pendapatan masyarakat selain dari hasil hutan berupa getah damar.

Pemberian izin pemanfaatan getah damar tersebut diharapkan dapat mengurangi ketergantungan masyarakat terhadap hutan, khususnya dalam memenuhi kebutuhan hidup. Namun demikian, pemberian izin pemanfaatan ini harus disertai dengan pemantauan dan evaluasi untuk menjamin kelestarian dan keberlangsungan pohon damar dan pemanfaatan getah damar oleh masyarakat. Pelaksanaan pemantauan dan evaluasi dilakukan berdasarkan kebijakan terhadap peraturan yang berlaku. Penyadartahuan kepada masyarakat sekitar kawasan hutan, termasuk yang memanfaatkan zona tradisional perlu dilakukan secara terus-menerus melalui penyuluhan dan pendampingan.

Berdasarkan potensi sumberdaya yang terdapat di TNBBS, tata guna lahan menyangkut keberadaan luasan zona tradisional, berkaitan dengan kegiatan perlindungan terhadap keanekaragaman tumbuhan langka, satwa liar dan pemanfaatan oleh masyarakat setempat.

Pelaksanaan tata kelola repong damar dalam kerangka kemitraan konservasi dengan masyarakat sekitar hutan yang mengelola repong damar pada zona tradisional TNBBS memerlukan langkah awal berupa penguatan kapasitas masyarakat. Penyuluhan untuk penyadartahuan masyarakat mengenai pengelolaan repong damar adalah salah satu kegiatan dalam penguatan kapasitas masyarakat. Kajian terhadap efektifitas penyuluhan dalam pengelolaan repong damar di Desa Pahmungan secara rinci disajikan pada Kotak 4.

Kotak 4. Penyuluhan kepada masyarakat Pekon Pahmungan, Kabupaten Pesisir Barat, Lampung dalam upaya pelestarian repong damar

Upaya pelestarian repong damar terus dilakukan oleh masyarakat setempat dengan membangun persemaian-persemaian damar dan membagikan bibit-bibit damar secara gratis. Meskipun demikian, penurunan jumlah tutupan repong damar masih belum teratasi karena minimnya minat terutama kalangan muda untuk menanam kembali kebunnya dengan pohon damar. Mereka lebih memilih bekerja ke kota daripada mengelola kebun damarnya. Sumber Daya manusia yang belum terlatih dalam memanfaatkan peluang menjadi salah satu permasalahan yang harus diselesaikan.

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilakukan oleh Tim Universitas Lampung untuk mendampingi masyarakat Pahmungan dalam upaya konservasi repong damar. Kegiatan diawali dengan diskusi bersama masyarakat yang tergabung dalam beberapa kelompok tani, selanjutnya pemaparan materi-materi dan diskusi berdasarkan masukan-masukan dari masyarakat. Kegiatan ini bertujuan mengedukasi dan memberikan penyuluhan kepada kelompok tani repong damar dalam rangka pengelolaan secara lestari. Harapannya, setelah pemaparan materi dan diskusi, masyarakat yang tergabung dalam beberapa kelompok tani bisa memahami pentingnya melestarikan kebun atau repong damar serta mampu secara mandiri mengelola repong damar secara berkelanjutan di daerah tempat tinggal mereka.

Kegiatan ini dilaksanakan di Pekon Pahmungan, Kecamatan Way Krui, Kabupaten Pesisir Barat dalam bentuk diskusi dalam forum yang dilaksanakan di salah satu rumah warga yang tinggal di sekitar repong damar. Peserta diskusi adalah beberapa kelompok masyarakat yang mengelola repong damar dan tokoh adat setempat.

Materi penyuluhan yang disampaikan kepada kelompok tani yaitu tentang pengelolaan repong damar berbasis konservasi, peran kearifan lokal dalam pengelolaan repong damar, dan peran satwa liar dalam pengelolaan repong damar. Materi disampaikan dengan metode ceramah dan diskusi interaktif dalam bahasa Indonesia sederhana dengan campuran bahasa lokal agar peserta yang sebagian besar sudah berumur tua mampu menyerap materi yang diberikan. Setelah

Kotak 4. Penyuluhan kepada masyarakat Pekon Pahlungan, Kabupaten Pesisir Barat, Lampung dalam upaya pelestarian repong damar

penyampaian materi dilanjutkan diskusi bersama. Dalam acara diskusi, peserta menyampaikan kondisi kelembagaan kelompok yang terdapat dalam masyarakat dan beberapa permasalahan yang terkait dengan repong damar. Permasalahan yang mereka hadapi diantaranya jaminan harga hasil panen getah/resin damar yang tidak stabil, banyaknya hama salah satunya cecah satwa liar yang dapat menurunkan hasil panen, serta perlunya inovasi dalam pengelolaan repong agar masyarakat tidak hanya bergantung pada hasil panen getah resin damar.

Adapun respon masyarakat terkait materi sangat beragam, sebagian masyarakat memahami isi materi yang disampaikan, namun beberapa masyarakat yang tergabung dalam kelompok pembibitan damar mengajukan pertanyaan mengenai cara pembibitan yang baik dan pembuatan pupuk yang ramah lingkungan. Meskipun dalam pemaparan materi tidak secara terperinci mengenai hal tersebut tetapi dalam diskusi Tim Unila mampu menjelaskan secara singkat dan jelas. Kedepannya, kelompok tersebut mengajukan agar ada kegiatan lanjutan berupa pelatihan pembibitan dan pembuatan pupuk yang ramah lingkungan.

Materi lain dalam diskusi yang membahas pentingnya kearifan lokal dan peran satwa liar dalam pengelolaan repong damar cukup dipahami masyarakat dan menjadi masukan dalam manajemen kelompok mereka. Selain itu ada pertanyaan mengenai wisata di repong damar. Sebagian masyarakat belum memahami mengenai wisata yang berkelanjutan dan cara membangunnya, namun sangat menginginkan hal itu dapat terwujud. Oleh karena itu, aparat Pekon Pahlungan menginginkan adanya pendampingan mengenai pembangunan wisata repong damar di masa yang akan datang.

Hasil pengukuran pengetahuan masyarakat terkait pengelolaan repong damar berbasis konservasi, peran kearifan lokal dalam pengelolaan serta peran satwa liar dalam kawasan repong damar menunjukkan nilai rata-rata pengetahuan masyarakat sebelum dilakukan penyuluhan (*pre-test*) sebesar 44,29. Nilai terbesar dari peserta penyuluhan sebesar 70, sedangkan nilai terkecil peserta sebesar 20. Hal itu menunjukkan bahwa rata-rata pengetahuan masyarakat terkait dengan pembibitan, pengelolaan repong damar secara berkelanjutan, peran satwa liar dalam ekosistem dan jenis-jenis satwa liar dilindungi dalam kawasan repong damar hampir cukup.

Kotak 4. Penyuluhan kepada masyarakat Pekon Pahmungan, Kabupaten Pesisir Barat, Lampung dalam upaya pelestarian repong damar

Hasil pengukuran pengetahuan masyarakat setelah dilakukan penyuluhan menunjukkan nilai rata-rata sebesar 63,57. Nilai terbesar dari peserta penyuluhan sebesar 90, sedangkan nilai terkecil sebesar 50. Hal itu menunjukkan adanya peningkatan pemahaman terkait pengelolaan repong damar berbasis konservasi.

Pengabdian pada masyarakat yang dilakukan Tim Universitas Lampung ini bertujuan untuk mengedukasi dan memberikan penyuluhan kepada kelompok tani repong damar terkait pembibitan, pemanfaatan secara optimal repong damar untuk mendukung perekonomian masyarakat, pengelolaan secara berkelanjutan serta peran satwa liar dalam ekosistem repong damar. Hasil penyuluhan yang berbentuk FGD menunjukkan peningkatan pemahaman pada keseluruhan peserta penyuluhan. Peningkatan pemahaman masyarakat peserta penyuluhan dilihat dari nilai masing-masing peserta yang keseluruhannya mengalami peningkatan.

Peningkatan pemahaman peserta naik sebesar 19,29 angka dari nilai rata-rata awal tes sebesar 44,29 menjadi 63,57. Persentase kenaikan pengetahuan peserta dari hasil *pre-test* dan *post-test* sebesar 43,54%. Hal itu menunjukkan bahwa penyuluhan yang berbentuk FGD meningkatkan pengetahuan masyarakat secara nyata meskipun persentase pengetahuan belum mencapai 50%. Persentase pengetahuan masyarakat yang belum mencapai 50% dikarenakan pengetahuan yang diberikan masih tergolong baru dan peserta diskusi dan pelatihan rata-rata usia yang sudah tua, sehingga daya serap dan daya ingat yang mulai menurun. Dari adanya diskusi ini dapat menambah wawasan masyarakat, menyadarkan masyarakat tentang pentingnya pengelolaan repong damar berbasis konservasi, menumbuhkan optimisme dalam pembentukan dan pengelolaan repong damar berbasis konservasi, serta memberikan gambaran kepada masyarakat dan tokoh adat tentang pengelolaan damar berbasis konservasi yang dikembangkan oleh masyarakat. Sejauh ini pengelolaan repong damar masih terbatas untuk menghasilkan getah/resin damar saja sehingga masyarakat masih bergantung pada hasil panen yang kurang optimal. Selain itu, masyarakat sering mengalami pencurian resin damar dari pohonnya sehingga menyebabkan masyarakat memanen resin lebih cepat dari waktu yang diperkirakan.

Penyuluhan untuk penyadartahuan kepada masyarakat petani repong damar di Pekon Pahmungan mampu memberikan peningkatan pengetahuan, arahan, masukan, dan motivasi bagi masyarakat untuk mengelola repong damar secara berkelanjutan.

Meskipun demikian, masih ada beberapa hal yang harus ditindaklanjuti agar masyarakat tetap mengelola repong damar, yaitu:

- 1 Perlu pelatihan untuk meningkatkan kapasitas pengetahuan masyarakat dalam mengelola repong damar.
- 2 Perlu pendekatan yang lebih intens kepada masyarakat untuk memberikan informasi dan pemahaman tentang potensi repong damar, manfaat keberadaan satwa liar dan pembibitan damar serta pengelolaan repong damar secara berkelanjutan di Pekon Pahlungan.
- 3 Perlu tindak lanjut kepada pemerintah daerah melalui dinas terkait mengenai pengelolaan repong damar secara berkelanjutan di Pekon Pahlungan.
- 4 Perlu mengedukasi masyarakat untuk tidak menjual pohon damar kepada pengusaha kayu karena tergiur penawaran harga kayu yang tinggi.
- 5 Perlu memberikan pemahaman kepada masyarakat di sekitar repong damar untuk mempertahankan hutan yang ada agar tetap terjaga dan lestari demi keberlangsungan masa depan anak cucu mereka.

Langkah-langkah yang sudah dilakukan masyarakat Krui menunjukkan adanya kesadaran masyarakat tersebut terhadap pentingnya keberadaan repong damar dan besarnya pengaruh terhadap keberlangsungan hidup masyarakat terutama dalam aspek ekonomi. Secara tidak langsung juga terlihat adanya kesadaran masyarakat dalam hal konservasi dan sudah berjalan, hal ini terlihat dari antusias masyarakat dalam memelihara repong damar.

Repong damar memiliki nilai-nilai luhur yang menjadi pandangan masyarakat terhadapnya. Nilai ini berasal dari sistem pengetahuan lokal yang mengatur cara-cara tradisional dalam pengelolaan sumber daya alam. Selama ratusan tahun nilai ini diterapkan pada repong damar, namun kini keberadaan budaya tersebut terancam punah. Ancaman kepunahan beriringan dengan bencana alam, alih fungsi ke peruntukan lain, menipisnya sumber daya dan berubahnya minat generasi muda terhadap budaya.

Kebijakan pengelolaan repong damar mata kucing

Berdasarkan semua kebijakan yang sudah ada sejak kawasan hutan produksi terbatas disahkan sebagai Kawasan Hutan Dengan Tujuan Istimewa oleh Kementerian Kehutanan hingga terakhir terbitnya Surat Keputusan Bupati Pesisir Barat dapat diartikan bahwa hutan damar Krui tidak hanya memerlukan kebijakan sebagai sebuah “kertas kebijakan” saja. Kawasan hutan damar mata kucing di hutan produksi terbatas maupun hutan damar mata kucing di hutan yang dimiliki oleh rakyat memerlukan kebijakan yang operasional dan ditegakkan dengan baik. Salah satu kebijakan yang penting untuk segera diterbitkan yaitu payung hukum pemasaran oleh masyarakat pengelola

sehingga mereka akan mempunyai posisi tawar yang baik terhadap pembeli. Hal ini bisa menjadi salah satu rencana pengembangan kebijakan untuk hutan damar mata kucing berikutnya. Bisa juga menjadi program kerja gugus tugas yang dibentuk bupati melalui SK terbarunya di tahun 2021. Salah satu dampak tidak baiknya harga dan pemasaran damar mata kucing adalah tidak populernya perusahaan damar mata kucing bagi para generasi mudanya. Hal ini dibuktikan melalui penelitian Amalia *et al.* (2021). Selain itu juga diperlukan kebijakan kepastian status kawasan hutan yang saat ini dikelola oleh kelompok masyarakat yang memiliki izin Hutan Tanaman Rakyat (HTR). Demikian pula kebijakan untuk lembaga pengelolanya. Kelembagaan kelompok-kelompok ini sudah tidak berjalan secara baik sehingga perlu ditata ulang kembali berdasarkan kebijakan yang berlaku saat ini. Pengelolaan hutan akan lestari jika dikelola oleh lembaga yang tepat.

6.4.2 Tata kelola kebun kemenyan

Petani kemenyan masih menjual produknya secara swadaya sehingga pembentukan kelompok tani dan koperasi di tingkat desa di Kabupaten Pollung dan Humbang Hasundutan diperlukan. Adanya koperasi ini adalah untuk pengendalian sari kemenyan, membangun sistem pemasaran berkelanjutan, pengelolaan, pengembangan sumber daya manusia, dan penggunaan bibit tanaman kemenyan yang berkualitas (Simanjuntak 2015). Pembentukan kelompok tani dan koperasi di tingkat desa untuk menghindari spekulasi harga oleh agen pengumpul. Melakukan penelitian tentang aspek sosial dan ekonomi yang bermanfaat bagi pengembangan hutan kemenyan. Meningkatkan nilai jual sari kemenyan menjadi produk setengah jadi atau bahan jadi dengan bekerja sama dengan petani, pemerintah, dan swasta. Mencari investor dan ciptakan iklim investasi yang menguntungkan. Pemerintah dapat mempromosikan produk kemenyan untuk menarik investasi dari sektor swasta.

Model saluran pasar yang mungkin untuk resin kemenyan adalah rantai pasar yang menghubungkan petani (penghasil kemenyan) dengan pengolah, yang dikenal dengan penelusuran dan mempelajari perpindahan kemenyan baik secara fisik maupun melalui kepemilikan dari produsen ke pengolah. Posisi tawar petani terhadap harga dalam perdagangan kemenyan sangat lemah sehingga petani mengalami kesulitan keuangan dan akhirnya harus bergantung pada pedagang perantara. Kesulitan keuangan petani juga disebabkan oleh faktor lain, seperti kurangnya akses informasi, kelembagaan pemasaran yang tidak efektif di tingkat petani, dan keterampilan manajemen pemasaran petani yang kurang baik. Umumnya rantai pemasaran kemenyan dimulai dari petani sampai ke pengolah/eksportir. Dengan demikian diperlukan juga adanya payung hukum agar posisi tawar petani kemenyan kuat dan tata kelola kemenyan berjalan dengan optimal dan terjamin kelestariannya.



KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Agroforestri dalam pengelolaan lanskap berkelanjutan merupakan strategi utama untuk melaksanakan pembangunan berkelanjutan. Hal ini mendukung pencapaian SDG 15 (khususnya untuk pemanfaatan berkelanjutan ekosistem darat, menghentikan dan membalikkan degradasi lahan). Berbagai macam bentang alam, tata guna lahan, dan tutupan lahan di Indonesia berubah sangat cepat sebagai akibat dari krisis global yang telah menimbulkan beberapa krisis di tanah air, dengan dampak yang dirasakan oleh masyarakat perkotaan dan pedesaan.

Penerapan agroforestri dalam pengelolaan lanskap terpadu harus sesuai dengan kondisi lahan, topografi, iklim, dan budaya masyarakat setempat. Ini adalah strategi pemanfaatan lahan yang lebih hemat biaya dan input produksi untuk meningkatkan produksi multiguna dan pendapatan yang optimal untuk setiap satuan luas, yang berkaitan dengan kaidah produksi yang berkelanjutan.

Repong damar atau pun damar agroforestri dan kebun kemenyan memiliki banyak informasi penting yang dapat dijadikan acuan untuk pembangunan hutan, antara lain:

- 1 Sistem penggunaan lahan sangat optimal dengan mempertimbangkan sistem tradisional yang berlaku di wilayah tersebut.
- 2 Penerapan sistem sequential dalam proses pembangunannya, yaitu dengan mempertimbangkan proses ekologis yang terjadi, sehingga terwujud proses suksesi yang dikelola menjadi sangat efisien dan efektif.
- 3 Keanekaragaman jenis tanaman dan produk yang dihasilkan dari suatu agroforestri akan memberikan risiko kegagalan usaha yang rendah bagi petani.
- 4 Sistem yang dikembangkan harus berkelanjutan dan menguntungkan, serta memiliki potensi besar untuk konservasi keanekaragaman hayati.
- 5 Sistem agroforestri merupakan sistem kehutanan masa depan.
- 6 Strategi pemulihan repong damar dan kebun kemenyan.

Perumusan kebijakan yang mengikutsertakan kepentingan masyarakat beserta nilai-nilai atau kepercayaan yang ada di masyarakat yang merupakan kebijakan publik dan secara moral benar atau pantas, sehingga akan menciptakan hasil yang maksimal dalam proses pengaturan pengelolaan hutan atau kebunnya ketika kebijakan tersebut diimplementasikan.

Misal kebijakan terhadap pemanfaatan hasil hutan bukan kayu berupa getah damar mata kucing (*Shorea javanica*) di zona tradisional TNBBS. Lokasi tersebut di luar kawasan yang sudah dilegalkan melalui Keputusan Menteri kehutanan tahun 1998. Hal tersebut harus dilakukan agar masyarakat setempat/sekitar zona tradisional mendapatkan manfaat dari keberadaan taman nasional melalui pemanfaatan getah damar secara legal. Juga kebijakan untuk kebun damar mata kucing yang di luar kawasan hutan negara atau yang merupakan hutan milik masyarakat.

Kebijakan pengelolaan kebun kemenyan juga diperlukan bahkan termasuk kebijakan sejak pembudidayaannya.

Upaya peningkatan pemberdayaan dan kerjasama masyarakat melalui pembentukan koperasi dalam pengelolaan daerah penyangga yang strukturnya terdiri dari ketua lengkap dengan tim pengurus, pemegang saham, dan pengawas.

Pembentukan koperasi untuk pengelolaan hutan/kebun damar dan kebun kemenyan perlu segera dilakukan. Prosesnya bisa dimulai dari penguatan kelompok tani yang sudah ada, atau pembentukan kelompok jika belum ada. Kesemuanya bisa dilakukan misalnya melalui pengembangan program PS. Khusus di Pesisir Barat, Lampung misal dengan identifikasi dulu kondisi kelompok-kelompok Hutan Tanaman Rakyat (HTR) yang sebenarnya agar strategi pengembangan pengelolaan damar mata kucing tepat sesuai dengan tujuannya. Di Sumatera Utara sudah beberapa Kelompok Tani Hutan (KTH) yang selama ini mengelola kebun kemenyan walaupun kemenyan belum menjadi produk prioritas kelompok meskipun sebenarnya banyak permintaan pasar akan produk getah kemenyan.

Upaya pembentukan pemberdayaan masyarakat melalui skema pengelolaan jasa lingkungan yang melibatkan masyarakat hulu, masyarakat hilir, pemerintah, perguruan tinggi/akademisi, dan LSM (nasional maupun internasional).

Pengembangan usaha atau bisnis di hutan/kebun damar dan kebun kemenyan melalui program pemberdayaan masyarakat dapat dilakukan misalnya melalui pengembangan wisata alam berbasis masyarakat berdasarkan potensi keindahan alam yang ada. Berdasarkan pembelajaran (*lesson learned*) dari berbagai wilayah di Indonesia, hal ini banyak memberikan keuntungan bagi kelompok masyarakat sebagai pengelola dan juga memberikan insentif berupa Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah (APBD) provinsinya.

Ketersediaan dana untuk mendukung kegiatan-kegiatan pendampingan atau penyuluhan atau pengembangan potensi lainnya merupakan salah satu kebijakan yang harus ada dalam rencana pengelolaan di zona tradisional.

Dalam mendukung kelestarian hutan damar dan kebun kemenyan tentu diperlukan program-program yang tepat dari hulu hingga hilir dan secara berkelanjutan. Perencanaan hingga pelaksanaan sampai dengan pemantauan pelaksanaan program tentu saja memerlukan dukungan dana yang tidak sedikit terlebih lagi mengikutsertakan masyarakat sebagai subjek program. Artinya, dana yang diperlukan sebaiknya berupa "modal" bagi kelompok masyarakat melaksanakan program sehingga para anggota kelompok merasakan manfaat program tersebut. Hal ini akan meningkatkan rasa kepemilikan (*sense of belonging*) para anggota terhadap program tersebut. Adanya rasa memiliki program yang tinggi tentu saja menjadikan kelompok tersebut akan berupaya dengan sebaik-baiknya dalam menjalankan program dan mencapai tujuannya dengan baik dan berkelanjutan.

Untuk menjamin kelestarian dan keberlangsungan pohon damar dan kemenyan yang disertai dengan pemanfaatan getahnya oleh masyarakat perlu diadakan pemantauan dan evaluasi berdasarkan kebijakan terhadap peraturan yang berlaku.

Adanya kebijakan dalam pelaksanaan pemantauan evaluasi adalah untuk memastikan bahwa hutan/kebun damar dan kebun kemenyan diambil hasilnya sesuai dengan kemampuan reproduksinya pohon-pohon yang ada. Juga untuk memastikan bahwa produknya bermanfaat bagi masyarakat sekaligus mendukung kelestarian ekologi di sekitarnya. Kebijakan pemantauan diperlukan agar diketahui juga fluktuasi produk per periode panen dari suatu kebun sehingga dapat menjadi dasar dalam menentukan strategi pengelolaan periode panen berikutnya.



BAHAN BACAAN

- Adileksana C, Yudono P, Purwanto BH, and Wijoyo RB. 2020. The Growth Performance of Oil Palm Seedlings in Pre-Nursery and Main Nursery Stages as a Response to the Substitution of NPK Compound Fertilizer and Organic Fertilizer. *Caraka Tani-Journal of Sustainable Development*. 35(1): 89 – 97.
- Alam T, Suryanto P, Kastono D, Putra ETS, Handayani S, Widyawan MH, Muttaqin AS, and Kurniasih B. 2021. Interactions of biochar briquette with ammonium sulfate fertilizer for controlled nitrogen loss in soybean intercropping with melaleuca cajuputi. *Legume Research*. 10.18805/LR-586.
- Amalia Y, Wulandari C, Febryano IG, dan Fitriana YR. 2021. Peran Generasi Muda Dalam Pelestarian Hutan Damar di Krui, Provinsi Lampung. Prosiding Seminar Nasional Ilmu Lingkungan “Tata Kelola Lingkungan untuk Mendukung Pembangunan Berkelanjutan” Vol. 2 tahun 2., Bandar Lampung, 8 Juli 2021.
- Ambarita EC dan Sitorus H. 2015. Modal Sosial Komunitas Petani Kemenyan Dalam Pelestarian Hutan Kemenyan di Desa Pandumaan, Kecamatan Pollung, Kabupaten Humbang Hasundutan. *Perspektif Sosiologi*. 3(1).
- Andrews EM, Kassama S, Smith EE, Brown PH, and Khalsa SDS. 2021. A review of potassium-rich crop residues used as organic matter amendments in tree crop agroecosystems. *Agriculture* 11. <https://doi.org/10.3390/agriculture11070580>.
- Anonim. 2022. *Tree Island Penerapan Agroforestri pada Kelapa Sawit*. Bogor, Indonesia: Media Perkebunan.
- Azhar I, Riswan, Chandra, Aulin, and Risnasari. 2019. Marketing Strategy for Kemenyan (*Styrax spp.*) by Community Around The Protected Area HPHTI of PT. Toba Pulp Lestari, 2019. *Journal of Physics: Conference Series*. 1541(1) : 1 – 11.
- Baliton RS, Wulandari C, Landicho LD, Cabahug RED, Paelmo R, Comia, RA, Visco RA, Budiono P, Herwanti S, Rusita R, and Castillo A. 2017. Ecological Services of Agroforestry Landscapes in Selected Watershed Areas in the Philippines and Indonesia. *Biotropia*. 24 (1): 71 – 84.
- Barcelos E, SA Rios, RNV Cunha, R Lopes, SY Motoike, E Babiychuk A, Skiryecz, and S. Kushnir. 2015. Oil palm natural diversity and the potential for yield improvement. *Frontiers in Plant Science*. 6(190). doi: 10.3389/fpls.2015.00190.
- Buyinza J, CW Muthuric, A Downeyd, J Njorogec, M D Dentonhttps, and IK Nuberg. 2019. Contrasting water use patterns of two important agroforestry tree species in the Mt Elgon region of Uganda. *Australian Forestry*. 82 (1): 57 – 65.
- Cerda R, J Avelino, C Harvey, C Gary, and P Tixier. 2020. Coffee agroforestry systems capable of reducing disease-induced yield and economic losses while providing multiple ecosystem services. *Crop Protection*. 134: 105149.

- De Foresta dan G Michon. 1994. Agroforests in Sumatra, where ecology meets economy. *Agroforest System*. 6 (4): 12 – 13.
- Dinas Perkebunan Sumatera Utara. 2018. Aplikasi Entry Data Statistik Perkebunan Sumatera Utara. Data Luas Areal, Produksi dan Produktivitas Perkebunan Rakyat Tahun 2017 Komoditi Kemenyan. Retrieved February 1, 2020, from http://disbun.sumutprov.go.id/statistik_2018
- Donfack LS, A Roll, F Ells, M Ehbrecht, B Irawan, D Holscher, A Knohl, H Kreft, EJ Siahhaan, L Sundawati, C Stiegler, and DC Zemp. 2021. Microclimate and land surface temperature in a biodiversity enriched oil palm plantation. *Forest Ecology and Management*. 497. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2021.119480>.
- Elevitch, CG Behling, M Constantinides, and JB Friday. 2014. *Pacific Island Agroforestry Systems, Information Resources, and Public Assistance Programs*. In: Elevitch, C.R. (ed.). *Food-Producing Agroforestry Landscapes of the Pacific*. Permanent Agriculture Resources (PAR), Holuala, Hawaii. <http://www.agroforestry.org>.
- Faridah E, Suryanto P, Nurjanto HH, Putra ETS, Falah MD, Widyawan MH, and Alam T. 2021. Optimizing application of biochar amendment for nitrogen use efficiency in upland rice under melaleuca cajuputi stands. *Indian Journal of Agricultural Research*. 55(1): 105 – 109. DOI: 10.18805/IJARE.A-601.
- Gaol EDL dan Simangunsong BCH. 2012. Analisis Profitabilitas dan Tataniaga Kemenyan di Desa Sampean Kabupaten Humbang Hasundutan Sumatera Utara (Profitability and Market Chain Analyses of Sumatera Benzoin at Sampean Village District of Humbang Hasundutan North Sumatera Province. *Journal Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis*. 10(2): 130 – 138.
- Gittinger JP. 1982. *Economic Analysis of Agricultural Projects, second edition*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Gittinger JP. 2008. *Analisa Ekonomi Proyek-Proyek Pertanian*. Penerbit UI Press. Jakarta.
- Hadiyan Y. 2015. The Importance of Integrated Approach in The Conservation of Species Diversity and Genetic Resources of Damar Mata Kucing in Pesisir Barat District, Lampung. *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversiti Indonesia*. 1(4): 702 – 706.
- Hairiah K, Widiyanto D, Suprayogo, and M Van Noordwijk. 2020. Tree roots anchoring and binding soil: reducing landslide risk in Indonesian agroforestry. *Land*. 9: 256. doi:10.3390/land908025.
- Hariyani DS. 2018. *Akuntansi Manajemen Teori dan Aplikasi*. Malang: Aditya Media Publishing.
- Harterreiten Souza ES, PHB Togni, CSS Pires, and ER Sujii. 2014. The role of integrating agroforestry and vegetable planting in structuring communities of herbivorous insects and their natural enemies in the Neotropical region. *Agroforest. Syst*. 88: 205 – 219. DOI 10.1007/s10457-013-9666-1.

- Harun NZ and A Mohd Salleh. 2015. The concept of agroforestry systems in the oil palm smallholdings context. *Adv. Environ. Biol.* 9(24): 98 – 101.
- Herawati T, Foresta HD, Rohadi D, Banjade MR, and Fay C. 2017. *Negotiating for community forestry policy: The recognition of damar agroforests in Indonesia*. In: M Cairns (ed.), *Shifting Cultivation Policies: Balancing Environmental and Social Sustainability*. Wallingford: CABI Publishing.
- Isaac ME and KA Borden. 2019. Nutrient acquisition strategies in agroforestry systems. *Plant Soil*. 444: 1 – 19. <https://doi.org/10.1007/s11104-019-04232-5>.
- Isnurdiansyah, Amaruzaman S, Lusiana B, and Leimona B. 2021. *Production-landscape characteristics and vision through the lens of upland smallholders in Pagar Alam, Indonesia*. Bogor, Indonesia: World Agroforestry (ICRAF).
- 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).
- Isnurdiansyah, Kamaruzaman 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).
- Jacquemard JC and D Boutin. 2008. *Recommandations for Prenursery and Nursery Management*. France: CIRAD. 26p.
- Jayusman. 2014. *Mengenal Pohon Kemenyan*. Bogor: IPB Press.
- Khasanah N, M van Noordwijk, M Slingerland, M Sofiyudin, D Stomph, AF Migeon, and K Hairiah. 2020. Oil palm agroforestry can achieve economic and environmental gains as indicated by multifunctional land equivalent ratios. *Front. Sustain. Food Syst.* 3. doi: 10.3389/fsufs.2019.0012.
- Kilemo DB. 2022. The review of water use efficiency and water productivity metrics and their role in sustainable water resources management. *Open Access Library Journal* 9: e7075. <https://doi.org/10.4236/oalib.1107075>.
- Klimas CA, Kainer KA, Wadt LH. 2011. The Economic Value of Sustainable Seed and Timber Harvests of Multi-use Species: An Example Using Carapa Guianensis. *Journal of Forest Ecology and Management*. 268: 81 – 91.
- Kolbinur I, dan Hutagalung SS. 2017. Analisis kebijakan pelestarian damar di kabupaten pesisir barat (studi terhadap agenda setting damar sebagai usaha perlindungan dan peningkatan kesejahteraan petani damar). *Jurnal Ilmiah Administrasi Publik dan Pembangunan*. 7(1): 28 – 34.
- Lingdren M. 2004. Management of damar trees (*Shorea javanica*) for decreasing pest damage caused by longhorn beetles (*Coleoptera, Cerambycidae*).
- LPPM USU dan Perum Jasa Tirta 1. 2021. Laporan akhir kajian implementasi hasil studi lahan kritis DAS Asahan Hulu) Kerjasama LPPM USU dengan Perum Jasa Tirta 1 Tahun 2021.

- Lubis Z. 1996. *Repong damar: kajian tentang pengambilan keputusan dalam pengelolaan lahan hutan pada dua komunitas desa di daerah Krui, Lampung Barat (Laporan Penelitian)*. Jakarta: P3AE-UI dan CIFOR.
- Luo X, K Xiong 1, J Zhang, and D Chen. 2021. A Study on Optimal Agroforestry Planting Patterns in the Buffer Zone of World Natural Heritage Sites. *Sustainability* 13. <https://doi.org/10.3390/su132011544>.
- MacFarland K. 2017. *Alley Cropping: An Agroforestry Practice*. USDA. US.
- Maoelana P, Anna H, and Wulandari C. 2015. Potensi Penyerapan Karbon pada Tegakan Damar Mata Kucing (*Shorea Javanica*) di Pekon Gunung Kemala Krui Lampung Barat. *Jurnal Sylva Lestari*. 3(2): 13 – 20.
- Meyer W, Bryan B, Gonzales R, King D, Lyle G, Moon T, Summers D, and Turner D. 2015. *Climate Change, Communities and Environment*. Technical Report. Premier's Science and Research Fund. Environment Institute, University of Adelaide.
- Michon G and H de Foresta. 1995. The Indonesian agroforest model. Forest resource management and biodiversity conservation. In Haladay P and DA Gilmour. 1995. Conserving biodiversity outside protected areas. The role traditional agro-ecosystem. *IUCN Forest Conservation Programme*. p. 90-106.
- Moelyono. 2015. Perlindungan Indikasi Geografis terhadap Damar Mata Kucing (*Shorea Javanica*) sebagai Upaya Pelestarian Hutan (Studi di Kabupaten Pesisir Barat Provinsi Lampung). *Jurnal Hukum IUS QUIA IUSTUM*. 4(22): 566 – 593.
- Murugesan P, M Shareef, H Haseela, and RK Mathur. 2013. Seed quality and germination in selected hybrids of oil palm (*Elaeis guineensis*, Jacq.). *Journal of Plantation Crops* 41(2): 172 – 176.
- Pantera A, MR Mosquera-Losada, F Herzog, and M den Herder. 2021. Agroforestry and the environment. *Agroforest Syst*. 95:767 – 774.
- Panusunan. 2005. *Profil Sosial Ekonomi Hutan Rakyat Kemenyan di Desa Simasom, Kec. Pahae Julu, Kab. Tapanuli Utara, Provinsi Sumatera Utara*. Medan: USU.
- Pasaribu AM. 2012. *Perencanaan dan Evaluasi Proyek Agribisnis (Konsep dan Aplikasi)*. Yogyakarta: Lily Publisher.
- Paudel S, H Baral, A Rojario, KP Bhatta, and Y Artati. 2022. Agroforestry: Opportunities and Challenges in Timor-Leste. *Forests* 13. <https://doi.org/10.3390/f13010041>.
- Pinho RC, RP Miller, and SS Alfaia. 2012. Agroforestry and the improvement of soil fertility: a view from amazonia. *Applied and Environmental Soil Science*. doi:10.1155/2012/616383.
- Purba BH, ES Budiani, M Mardhiansyah. 2017. Kontribusi hutan rakyat kemenyan (*Styrax* spp.) terhadap pendapatan rumah tangga petani (Studi Kasus : Desa Simarigung Kecamatan Doloksanggul Kabupaten Humbang Hasundutan Sumatera Utara) revenue contribution the community forests of *Styrax* spp. on farmers household income (Case Studies: Simarigung Village District of Doloksanggul Humbang Hasundutan Regency North Sumatra). *Jurnal ilmu-ilmu kehutanan*. 1(2).

- Purwanto EH, Santoso I, Jelsma A, Widayati HY, SH Nugroho, and M. van Noordwijk. 2020. Agroforestry as Policy Option for Forest-Zone Oil Palm Production in Indonesia. *Land* 9. doi:10.3390/land9120531.
- Putra ETS, AF Simatupang, Supriyanta, S Waluyo, and D Indradewa. 2012. The Growth of one year-old oil palms intercropped with soybean and groundnut. *Journal of Agricultural Science* 4(5): 169 – 180.
- Quiza L, M St-Arnaud, and E Yergeau. 2015. Harnessing phytomicrobiomesignaling for rhizosphere microbiomeengineering. *Front. Plant Sci.* 6:507.doi: 10.3389/fpls.2015.00507.
- Rahmani TA, DR Nurrochmat, Y Hero, MS Park, R Boer, and A Satria. 2021. Evaluating the feasibility of oil palm agroforestry in Harapan Rainforest, Jambi, Indonesia. *Forest and Society.* 5(2): 458 – 477.
- Rahmanulloh A, Sofiyuddin M, Suyanto S, Budidarsono S. 2013. Land-use profitability analysis (LUPA). In: van Noordwijk M, Lusiana B, Leimona B, Dewi S, Wulandari D, eds. *Negotiation-support toolkit for learning landscapes*. Bogor, Indonesia: World Agroforestry Centre (ICRAF) Southeast Asia Regional Program.
- Rahmanulloh A, Sofiyuddin M, Suyanto S, Budidarsono S. 2013. *Land-use profitability analysis (LUPA)*. In: van Noordwijk M, Lusiana B, Leimona B, Dewi S, Wulandari D, eds. *Negotiation-support toolkit for learning landscapes*. Bogor, Indonesia: World Agroforestry Centre (ICRAF) Southeast Asia Regional Program.
- Rahmawaty, Marpaung RME, Batubara R, Rauf A. 2021b. Land Suitability for kemenyan cultivation in Sari Laba Jahe Village, Sibiru-biru Sub-district, Deli Serdang District, North Sumatra Province. *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.* 752, 012040. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/752/1/012040>.
- Rajagukguk P. 2015. *Kontribusi Agroforest terhadap pendapatan rumah tangga (Studi Kasus : Desa Janji Raja, Kec. Sitio tio, Kab. Samosir)*. Skripsi Mahasiswa Universitas Riau. Pekanbaru.
- Ramos HMN, SS Vasconcelos, OR Kato, and DC Castellani. 2018. Above and belowground carbon stocks of two organic, agroforestry based oil palm production systems in eastern Amazonia. *Agroforestry Systems.* 92(2): 221–237.
- Sanudin. 2015. Implementation of Community Timber Plantation in Pesisir Barat District-Lampung and Tebo District-Jambi. *Jurnal Manusia dan Lingkungan.* 22(3): 341 – 349.
- Saputra MH, SAH Sagala, HS Lee. 2019. Species distribution of *Styrax sumatrana* using Maxent Modelling approach in North Sumatra. *Forum Geografi.* 33 (2): 196 – 208. doi: 10.23917/forgeo.v33i2.9056
- Sarkar SC, E Wang, W Shengyong, and L Zhongren. 2018. Application of Trap Cropping as Companion Plants for the Management of Agricultural Pests: A Review. *Insects.* 9:128. doi:10.3390/insects9040128.
- Sasmuko. 2003. *Potensi pengembangan kemenyan sebagai komoditi hasil hutan bukan kayu spesifik andalah Provinsi Sumatera Utara*. Seminar Nasional Himpunan

Alumni – IPB dan HAPKA Fakultas Kehutanan IPB Wilayah Regional Sumatera Utara. Medan.

- Schmidt JE, A Firl, H Hamran, NI Imaniar, TM Crow, and SJ Forbes. 2022. Impacts of shade trees on the adjacent cacao rhizosphere in a young diversified agroforestry system. *Agronomy*. 12: 195. <https://doi.org/10.3390/agronomy12010195>.
- Schroth G, U Krauss, L Gasparotto, JAD Aguilar, and K Vohland. 2000. Pests and diseases in agroforestry systems of the humid tropics. *Agroforestry Systems*. 50: 199 – 241.
- Sianturi, Nurrochmat DS, dan Ridho D. 2019. *Analisis Finansial Usaha Agroforest Kemeyan di Desa Parbubu II Kabupaten Tapanuli Utara*.
- Simanjuntak BR, Afifuddin Y, dan Batubara R. 2012. Analisis Pemasaran Kemeyan (*Styrax* spp.)(Studi Kasus: Kec. Pollung, Kab. Humbang Hasundutan)(Marketing Analysis of Incense (*Styrax* spp.)(Case Study in District Pollung, District Humbang Hasundutan)). *Peronema Forestry Science Jurnal* . Vol 1, No 1(2012).
- Silalahi J, AD Sunandar. 2017. *Styrax* sp. (*Styrax* spp.) kemeyan getah berharga Tano Batak. *forestry research of Aek Nauli*. Indonesian.
- Silalahi J, A Sukmana, BS Antoko, AD Sunandar, JA Barus, WS Manik, dan H Sanjaya. 2013. *Buku kecil: kemeyan getah berharga tano Batak*. Balai Penelitian Kehutanan Aek Nauli. Parapat.
- Susilowati A, CR Kholibrina, HH Rachmat, and M Munthe. 2018. Phylogeny of kemeyan (*Styrax* sp.) base on morphological character. *IOP Conf Se. Environ Sci*. 122: 012062. DOI:10.1088/1755-1315/122/1/012062.
- Solanki VK, V Parte, JS Ranawat, and R Bajpai. 2020. Improved nutrient cycling and soil productivity through agroforestry. *Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci*. 11: 1724 – 1729.
- Sollen-Norrlin M, BB Ghaley, and NLJ Rintoul. 2020. Agroforestry Benefits and Challenges for Adoption in Europe and Beyond. *Sustainability* 12. doi:10.3390/su12177001
- Suhardjito D, and Wulandari, C. 2019. A reflection of Social Forestry in 2019: Towards inclusive and collaborative government approaches. *Journal of Forest and Society*. 3(1): 137 – 140.
- Sunandar AD. 2012. Conformity map of *Styrax* spp. in North Sumatra (utilization of geographic information system to develop land suitability map for *Styrax* spp. in North Sumatra). *Journal of Plantation Forest Research*. (9): 63-73.
- Sundawati L, P Pamoengkas, IZ Siregar, M Mardhatillah, AB Rangkuti, APP Hartoyo, and A Fadillah. 2020. Development of agroforestry oil palm for peatland restoration in Jambi Province: establishing process and initial results. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*. 449. doi:10.1088/1755-1315/449/1/012031.
- Suryanto P and ETS. Putra. 2012. Traditional enrichment planting in agroforestry marginal land Gunung Kidul, Java, Indonesia. *Journal of Sustainable Development*. 5(2): 77 – 87.

- Suryanto P, Faridah E, Nurjanto HH, Putra ETS, Kastono D, Handayani S, Boy R, Widyawan MH, and Alam T. 2022. Short-Term effect of in situ biochar briquettes on nitrogen loss in hybrid rice grown in an agroforestry system for three years. *Agronomy* 12. <https://doi.org/10.3390/agronomy12030564>.
- Thiollay JM. 1995. The role of traditional agroforests in conservation of rainforest bird diversity in Sumatra. *Conservation Biology*. 9(2): 335 – 353.
- Tjitradjaja I, A Nadapdap, Mundardjito, dan S Aji. 1994. Kajian pengembangan institusi masyarakat di dalam dan di sekitar hutan: Kasus pengelolaan hutan damar di Krui Lampung Barat (Laporan Penelitian). Program Penelitian dan Pengembangan Antropologi, Program Studi Antropologi-Program Pascasarjana UI dan Administrator Pusat Perhutanan Sosial, Ditjen PH Dephut. Jakarta.
- Tully K and R Ryals. 2017. Nutrient cycling in agroecosystems: balancing food and environmental objectives. *Agroecology and Sustainable Food Systems* 41(7): 761 – 798. DOI: 10.1080/21683565.2017.1336149.
- Wijayanto. 2001. *Faktor dominan dalam sistem pengelolaan hutan kemasyarakatan (Studi kasus di Repong Damar, Pesisir Krui, Lampung)*. [disertasi]. Program Pascasarjana. IPB. Bogor.
- Wijayanto N. 2002a. Contribution of Repong Damar to Regional Economics and Income Distribution. *Tropical Forest Management Journal*. 8(2).
- Wijayanto N. 2002b. Strategy Analysis on Management System of Repong Damar at Pesisir Krui, Lampung. *Tropical Forest Management Journal*. 8(1).
- Wijayanto N. 2011. Species identification and selection to develop agroforest at Lake Toba Catchment Area (LTCA). *Biodiversitas, Journal of Biological Diversity*. 12(1).
- Wijayanto N. 2002. Analisis Strategis Sistem Pengelolaan Repong Damar di Pesisir Krui, Lampung (Strategy Analysis on Management System of Repong Damar at Pesisir Krui, Lampung). *Jurnal Manajemen Hutan Tropika*. 8(1): 39 – 49.
- Wulandari C, Budiono P, and Iswandaru D. 2021. Importance of Social Charactersitice of Community to Supprot Restoration Program in Protection Forest. *Indonesian Journal of Forestry Research*. 8(2): 173 – 186.
- Wulandari C, Budiono P, Herwanti S, and Yuwono SB. 2014. *Adoption of Agro-forestry Patterns and Crop Systems Around Register 19 Forest Park, Lampung Province, Indonesia*. *Jurnal Manajemen Hutan Tropika*. 20(2). 86 – 93.
- Yulizar, Hikmat A, dan Koesmayandi N. 2014. Konservasi damar mata kucing (shorea javanica) berbasis masyarakat di zona tradisional taman nasional bukit barisan selatan. *Media Konservasi*. 19(2): 73 – 80.
- Zuska F. 2005. Kebun Agroforest Kemenyan di Tapanuli Utara: Upaya Rakyat Memanfaatkan Sumber Daya Alam Hutan Secara Alami. *Jurnal Antropologi Sosial Budaya ETNOVISI*. 1(1).

BIODATA PENULIS



Christine Wulandari

Christine Wulandari adalah Guru Besar Ilmu Manajemen Hutan - Universitas Lampung. Lulusan Sarjana Kehutanan pada tahun 1988 dan Program Pasca Sarjana dalam Bidang Kehutanan pada tahun 1993 dari Universitas Gadjah Mada. Pada tahun 1999 lulus Ph.D. dari Graduate School - University of the Philippines Los Banos (UPLB) dalam bidang Forest Resources Management. Saat ini menjadi Associate Editor pada Journal of Forest and Society (JFS) dan Jurnal Sylva

Lestari (JSL). Aktif dalam berbagai program lingkungan dan kehutanan di tingkat lokal, nasional dan internasional misal Wakil Ketua Pokja Percepatan Perhutanan Sosial Provinsi Lampung, Anggota Dewan Kehutanan Nasional, Board Member of South East Asian Networks for Agroforestry Education (SEANAFE), Focal Point wilayah Asia Pasifik dalam Civil Society Advisory Group (CSAG) - ITTO.

Institusi: Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung (Unila), Program Studi Magister Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung (Unila)

Kontak email: christine.wulandari@fp.unila.ac.id dan chs.wulandari@gmail.com



Rahmawaty

Rahmawaty adalah Guru Besar Universitas Sumatera Utara. Pada tahun 1997, menyelesaikan pendidikan Program Sarjana dari Fakultas Kehutanan, IPB University, Bogor. Program Magister di Prodi Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan IPB University (1998-2000), Program Doktor dari University of the Philippines at Los Banos (UPLB), Philippines dalam bidang Forest Resources Management (major) dan Environmental Science (minor) (2006-2009). Saat ini se-

bagai ketua Program Studi Magister dan Doktor Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan, Sekolah Pascasarjana, USU.

Institusi: Fakultas Kehutanan, Universitas Sumatera Utara (USU), Program Studi Magister dan Doktor Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan, Sekolah Pascasarjana, USU

Kontak email: rahmawaty@usu.ac.id



Eka Tarwaca Susila Putra

Eka Tarwaca Susila Putra adalah seorang ilmuwan dalam bidang perkebunan tanaman tahunan dari Departemen Agronomi, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada, spesialisasinya yaitu produksi tanaman perkebunan tahunan dengan bidang minor nutrisi dan fisiologi tanaman perkebunan tahunan. Eka Tarwaca Susila Putra juga berpengalaman sebagai praktisi dalam bidang perkebunan tanaman

tahunan dan memiliki pengalaman panjang dalam pengelolaan perusahaan perkebunan sebagai direktur produksi dan komersial. Sebagai seorang ilmuwan, Eka Tarwaca Susila Putra memiliki pengalaman panjang dalam penulisan makalah diberbagai jurnal nasional dan internasional bereputasi maupun penulisan buku.

Institusi: Departemen Agronomi, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada

Kontak email: eka.tarwaca.s@ugm.ac.id



Subekti Rahayu

Subekti Rahayu adalah peneliti senior pada World Agroforestry (ICRAF). Lulusan Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian IPB University (S1), kemudian melanjutkan pendidikan jenjang S2 dan S3 pada program studi Konservasi Biodiversitas Tropika, Fakultas Kehutanan IPB University. Selama bekerja di ICRAF sejak tahun 1994, penelitian yang dilakukan mencakup pengukuran cadangan karbon dan keane-

karagam hayati pada tingkat plot, restorasi ekosistem pada hutan dan bentang lahan, pengembangan model bisnis agroforestri terpadu. Buku-buku petunjuk lapang mengenai pengukuran cadangan karbon, pengukuran keanekaragaman hayati, pemantauan daerah aliran sungai telah dihasilkan selama bekerja di ICRAF. Berbagai artikel pada jurnal internasional mengenai keanekaragaman hayati jenis pohon pada hutan tropis dan agroforestri, karakter fungsional dari spesies-spesies pohon pada kawasan hutan gambut dan mineral telah dihasilkan.

Institusi: World Agroforestry (ICRAF)

Kontak email: s.rahayu@cifor-icraf.org



Isnurdiansyah

Isnurdiansyah adalah adalah peneliti sosial ekonomi pada World Agroforestry (ICRAF) dengan area penelitian mulai dari penghidupan petani, profitabilitas penggunaan lahan, pengembangan agribisnis komoditas unggulan petani melalui perbaikan rantai nilai, hingga Studi Monitoring dan Evaluasi perubahan perilaku dan bisnis komoditas berbasis ekonomi berkelanjutan.

Institusi: World Agroforestry (ICRAF)

Kontak email: isnurdiansyah@cifor-icraf.org

Seri Katalog Agroforestri Nusantara (AFN), Volume 1

AGROFORESTRI DAMAR MATA KUCING DI LAMPUNG DAN AGROFORESTRI KEMENYAN DI SUMATERA UTARA

*Kearifan Lokal yang Mendukung Keberlanjutan
Pendidupan Masyarakat dan Lingkungan*

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

