





Bahan Latihan

# AGROFORESTRI DI INDONESIA

Hadi Susilo Arifin, Mustofa Agung Sardjono, Leti Sundawati,  
Tony Djogo, Gustaf Adolf Wattimena dan Widiyanto

Maret 2003

Bogor, Indonesia

Kritik dan saran dialamatkan kepada:

SRI RAHAYU UTAMI  
Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya  
Jl. Veteran, Malang 65145  
Email: Safods.Unibraw@telkom.net

BRUNO VERBIST  
World Agroforestry Centre (ICRAF)  
Southeast Asia Research Office, Jl. CIFOR, Situgede, Bogor 16680  
Email: B.Verbist@cgiar.org

Terbit bulan Maret 2003  
© copyright World Agroforestry Centre (ICRAF) Southeast Asia

*Untuk tujuan kelancaran proses pendidikan, Bahan Ajaran ini bebas untuk difotocopi sebagian maupun seluruhnya.*

Diterbitkan oleh:  
World Agroforestry Centre (ICRAF)  
Southeast Asia Regional Office  
PO Box 161 Bogor, Indonesia  
Tel: +62 251 625415, 625417; Fax: +62 251 625416; email: icraf-indonesia@cgiar.org

Ilustrasi cover: Wiyono  
Tata letak: Tikah Atikah & DN Rini

# AGROFORESTRI DAN EKOSISTEM SEHAT

*Editor: Widiyanto, Sri Rahayu Utami dan Kurniatun Hairiah*

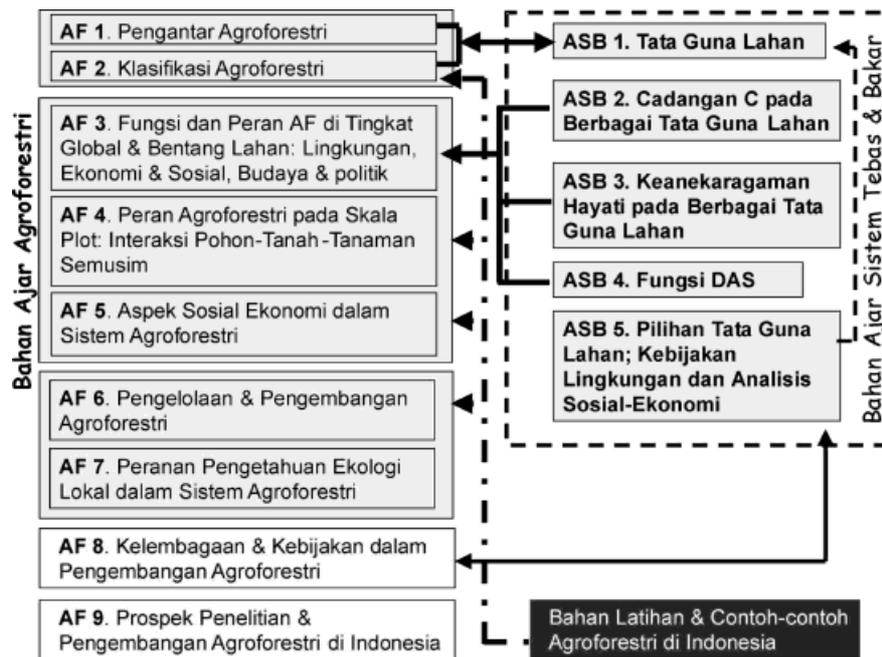
## Pengantar

Alih-guna lahan hutan menjadi lahan pertanian disadari menimbulkan banyak masalah seperti penurunan kesuburan tanah, erosi, kepunahan flora dan fauna, banjir, kekeringan dan bahkan perubahan lingkungan global. Masalah ini bertambah berat dari waktu ke waktu sejalan dengan meningkatnya luas areal hutan yang dialih-gunakan menjadi lahan usaha lain. Agroforestri adalah salah satu sistem pengelolaan lahan yang mungkin dapat ditawarkan untuk mengatasi masalah yang timbul akibat adanya alih-guna lahan tersebut di atas dan sekaligus juga untuk mengatasi masalah pangan.

Agroforestri, sebagai suatu cabang ilmu pengetahuan baru di bidang pertanian dan kehutanan, berupaya mengenali dan mengembangkan keberadaan sistem agroforestri yang telah dipraktekkan petani sejak dulu kala. Secara sederhana, agroforestri berarti menanam pepohonan di lahan pertanian, dan harus diingat bahwa petani atau masyarakat adalah elemen pokoknya (subyek). Dengan demikian kajian agroforestri tidak hanya terfokus pada masalah teknik dan biofisik saja tetapi juga masalah sosial, ekonomi dan budaya yang selalu berubah dari waktu ke waktu, sehingga agroforestri merupakan cabang ilmu yang dinamis.

Sebagai tindak lanjut dari hasil beberapa pertemuan yang diselenggarakan oleh SEANAFE (*South East Asian Network for Agroforestry Education*) antara lain Workshop 'Pengembangan Kurikulum Agroforestri' di Wanagama-UGM (Yogyakarta) pada tanggal 27-30 Mei 2001, dan Workshop 'Pemantapan Kurikulum Agroforestri' di UNIBRAW (Malang) pada tanggal 12-13 November 2001, maka beberapa topik yang diusulkan dalam pertemuan tersebut dapat tersusun untuk mengawali kegiatan ini. Bahan Ajaran ini diharapkan dapat digunakan untuk mengenalkan agroforestri di tingkat Strata 1 pada berbagai perguruan tinggi. ICRAF SE Asia telah bekerjasama dengan dosen dari berbagai perguruan tinggi di Asia untuk menyiapkan dua seri Bahan Ajaran agroforestri berbahasa Inggris yang dilengkapi dengan contoh kasus dari Asia Tenggara. Seri pertama, meliputi penjelasan berbagai bentuk agroforestri di daerah tropika mulai dari yang sederhana hingga kompleks, fungsi agroforestri dalam konservasi tanah dan air, manfaat agroforestri dalam mereklamasi lahan alang-alang, dan domestikasi pohon. Seri kedua, berisi materi yang difokuskan pada kerusakan lingkungan akibat alih-guna lahan hutan menjadi lahan pertanian dan adanya kegiatan pembukaan lahan dengan cara *tebang bakar* atau biasa juga disebut dengan *tebas bakar*. Materi Bahan Ajaran ini diperoleh dari hasil-hasil penelitian proyek global tentang "*Alternatives to Slash and Burn*" (ASB) yang dikoordinir oleh ICRAF, sehingga contoh kasus yang dipakai tidak hanya dari Asia Tenggara tetapi juga dari negara tropis lainnya di Afrika dan Latin Amerika. Kedua Bahan Ajaran tersebut tersedia dalam web site <http://www.worldagroforestrycentre.org>. Sebagai usaha berikutnya dalam membantu proses pembelajaran di perguruan tinggi, seri buku ajar kedua diterjemahkan ke dalam bahasa Indonesia, Thailand, Vietnam dan dikembangkan sesuai dengan kondisi masing-masing negara.

Hampir bersamaan dengan itu ICRAF SE Asia juga telah mendukung penulisan Bahan Ajaran Pengantar Agroforestri secara partisipatif dengan melibatkan pengajar-pengajar (dosen) agroforestri dari beberapa perguruan tinggi di Indonesia. Penulisan Bahan Ajaran ini selain didasarkan pada bahan-bahan yang sudah dikembangkan oleh ICRAF SE Asia, juga diperkaya oleh para penulisnya dengan pengalaman di berbagai lokasi di Indonesia. Bahan Ajaran Pengantar Agroforestri ini terdiri dari 9 bab, yang secara keseluruhan saling melengkapi dengan Bahan Ajaran agroforestri seri ASB (secara skematis disajikan pada Gambar 1). Dalam gambar ini ditunjukkan hubungan antara kesembilan bab Bahan Ajaran Pengantar Agroforestri (kelompok sebelah kiri) dengan Bahan Ajaran seri ASB yang berada di kelompok sebelah kanan (dalam kotak garis putus-putus).



Gambar 1. Topik-topik Bahan Ajaran berbahasa Indonesia yang disiapkan untuk pembelajaran di Perguruan Tinggi di Indonesia. Bahan Ajaran ini akan segera tersedia di ICRAF web site <http://www.worldagroforestrycentre.org>

Dari kedua seri Bahan Ajaran ini kita coba untuk menjawab lima pertanyaan utama yaitu: (1) Apakah ada masalah dengan sumber daya alam kita? (2) Sistem apa yang dapat kita tawarkan dan apa yang dimaksud dengan agroforestri? (3) Adakah manfaatnya? (4) Apa yang dapat kita perbaiki? (5) Bagaimana prospek penelitian dan pengembangan agroforestri di Indonesia?

Bahan Ajaran ini diawali dengan memberikan pengertian tentang agroforestri, sejarah perkembangannya dan macam-macamnya serta klasifikasinya disertai dengan contoh sederhana (Bahan Ajaran Agroforestri (AF) 1 dan 2).

Secara umum agroforestri berfungsi protektif (yang lebih mengarah kepada manfaat biofisik) dan produktif (yang lebih mengarah kepada manfaat ekonomis). Manfaat agroforestri secara biofisik ini dibagi menjadi dua level yaitu level bentang lahan atau global dan level plot. Pada level global meliputi fungsi agroforestri dalam konservasi tanah dan air, cadangan karbon (C stock) di daratan, mempertahankan keanekaragaman hayati. Kesemuanya ini dibahas pada Bahan Ajaran AF 3, sedang ulasan lebih mendalam dapat dijumpai dalam Bahan Ajaran ASB 2, 3, dan 4. Untuk skala plot, penulisan bahan ajar lebih difokuskan pada peran pohon dalam mempertahankan kesuburan tanah

walaupun tidak semua pohon dapat memberikan dampak yang menguntungkan. Untuk itu diperlukan pemahaman yang dalam akan adanya interaksi antara pohon-tanah dan tanaman semusim. Dasar-dasar proses yang terlibat dalam sistem agroforestri ini ditulis di Bahan Ajaran AF 4. Selain itu, agroforestri juga sebagai sistem produksi sehingga mahasiswa dituntut untuk menguasai prinsip-prinsip analisis ekonomi dan finansial, yang dapat diperoleh di Bahan Ajaran AF 5.

Di Indonesia agroforestri sering juga ditawarkan sebagai salah satu sistem pertanian yang berkelanjutan. Namun dalam pelaksanaannya tidak jarang mengalami kegagalan, karena pengelolaannya yang kurang tepat. Guna meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam mengelola agroforestri, diperlukan paling tidak tiga ketrampilan utama yaitu: (a) mampu menganalisis permasalahan yang terjadi, (b) merencanakan dan melaksanakan kegiatan agroforestri, (c) monitoring dan evaluasi kegiatan agroforestri. Namun prakteknya, dengan hanya memiliki ketiga ketrampilan tersebut di atas masih belum cukup karena kompleksnya proses yang terjadi dalam sistem agroforestri. Sebelum lebih jauh melakukan inovasi teknologi mahasiswa perlu memahami potensi dan permasalahan yang dihadapi oleh praktek agroforestri (diagnosis). Selanjutnya, untuk menyederhanakan interpretasi proses-proses yang terlibat maka diperlukan alat bantu simulasi model agroforestri, yang dapat dijumpai di Bahan Ajaran AF 6.

Banyak hasil penelitian diperoleh untuk memecahkan masalah yang timbul di lapangan, tetapi usaha ini secara teknis seringkali mengalami kegagalan. Transfer teknologi dari stasiun penelitian ke lahan petani seringkali hanya diadopsi sebagian atau bahkan tidak diadopsi sama sekali oleh petani. Berangkat dari pengalaman pahit tersebut di atas, dewasa ini sedang berlangsung pergeseran paradigma lebih mengarah ke partisipasi aktif petani baik dalam penelitian dan pembangunan. Dengan demikian pada Bahan Ajaran AF 7 diberikan penjelasan pentingnya memasukkan pengetahuan ekologi lokal dalam pemahaman dan pengembangan sistem agroforestri. Selanjutnya dalam Bahan Ajaran AF 8 diberikan pemahaman akan pentingnya kelembagaan dan kebijakan sebagai landasan pengembangan agroforestri yang berkelanjutan, dan analisis atas aspek kelembagaan dan kebijakan pemerintah dalam pengembangan agroforestri.

Telah disebutkan di atas bahwa agroforestri adalah praktek lama di Indonesia, tetapi agroforestri merupakan cabang ilmu pengetahuan baru. Bagaimana prospek penelitian dan pengembangannya di Indonesia? Mengingat kompleksnya sistem agroforestri, maka paradigma penelitian agroforestri berubah dari level plot ke level bentang lahan atau bahkan ke level global. Bahan Ajaran AF 9, memberikan gambaran tentang macam-macam penelitian agroforestri yang masih diperlukan dan beberapa pendekatannya.

Setelah dirasa cukup memahami konsep dasar agroforestri dan pengembangannya, maka mahasiswa ditunjukkan beberapa contoh agroforestri di Indonesia: mulai dari cara pandang sederhana sampai mendalam. Melalui contoh yang disajikan bersama dengan beberapa pertanyaan, diharapkan mahasiswa mampu mengembangkan lebih lanjut dengan pengamatan, analisis dan bahkan penelitian tentang praktek-praktek agroforestri di lingkungan masing-masing. Mengingat keragaman yang ada di Indonesia, masih terbuka kesempatan bagi para mahasiswa untuk menggali sistem agroforestri yang berbeda dengan yang disajikan dalam Bahan Ajaran ini.

## Ucapan terima kasih

Seri Bahan Ajaran Pengantar Agroforestri ini disusun oleh beberapa orang tenaga pengajar (dosen) dari empat universitas di Indonesia (Institut Pertanian Bogor, Universitas Gajah Mada, Universitas Mulawarman, dan Universitas Brawijaya) yang bekerjasama dengan beberapa orang peneliti dari dua lembaga penelitian internasional yaitu World Agroforestry Centre (ICRAF-SE Asia) dan Centre of International Forestry Research (CIFOR), Bogor. Sebenarnya, proses penyusunan Bahan Ajaran ini sudah berlangsung cukup lama dan dengan memberi kesempatan kepada tenaga pengajar dari berbagai perguruan tinggi di Indonesia. Namun, minimnya tanggapan dari berbagai pihak menyebabkan hanya beberapa tenaga dari empat perguruan tinggi dan dua lembaga penelitian tersebut yang berpartisipasi.

Penghargaan yang setinggi-tingginya disampaikan kepada rekan-rekan penulis: Sambas Sabarnurdin (UGM), Mustofa Agung Sarjono (UNMUL), Hadi Susilo Arifin (IPB), Leti Sundawati (IPB), Nurheni Wijayanto (IPB), Didik Suharjito (IPB), Tony Djogo (CIFOR), Didik Suprayogo (UNIBRAW), Sunaryo (UNIBRAW), Meine van Noordwijk (ICRAF SE Asia), Laxman Joshi (ICRAF SE Asia), Bruno Verbist (ICRAF SE Asia) dan Betha Lusiana (ICRAF SE Asia) atas peran aktifnya dalam penulisan Bahan Ajaran ini. Suasana kekeluargaan penuh keakraban yang terbentuk selama penyusunan dirasa sangat membantu kelancaran jalannya penulisan. Semoga keakraban ini tidak berakhir begitu saja setelah tercetaknya Bahan Ajaran ini.

Bahan Ajaran ini disusun berkat inisiatif, dorongan dan bantuan rekan Bruno Verbist yang selalu bersahabat, walaupun kadang-kadang beliau harus berhadapan dengan situasi yang kurang bersahabat.

Bantuan Ibu Tikah Atikah, Dwiati Novita Rini dan Pak Wiyono dari ICRAF SE Asia Bogor dalam pengaturan tata letak teks dan pembuatan ilustrasi untuk Bahan Ajaran ini sangat dihargai.

Dukungan finansial penyusunan Bahan Ajaran ini diperoleh dari Pemerintah Belanda melalui "**Proyek Bantuan Langsung Pendidikan**" di Indonesia (*DSO, Directe Steun Onderwijs*).

## Penutup

Bahan Ajaran bukan merupakan bahan mati, isinya harus dinamis sesuai dengan perkembangan ilmu, teknologi dan kebutuhan. Oleh karena itu, dengan terselesaikannya Bahan Ajaran ini bukan berarti tugas kita sebagai pengajar juga telah berakhir. Justru dengan terbitnya Bahan Ajaran ini baru nampak dan disadari oleh para penulis bahwa ternyata masih banyak materi penting lainnya yang belum tertuang dalam seri Bahan Ajaran ini. Para penulis sepakat untuk terus mengadakan pembaharuan dan pengembangan bilamana masih tersedia kesempatan. Demi kesempurnaan Bahan Ajaran ini, kritik dan saran perbaikan dari pengguna (dosen dan mahasiswa), peneliti maupun anggota masyarakat lainnya sangat dibutuhkan.

Semoga buku ini dapat membantu kelancaran proses pembelajaran agroforestri di perguruan tinggi di Indonesia, dan semoga dapat memperbaiki tingkat pengetahuan generasi muda yang akan datang dalam mengelola sumber daya alam.

Bogor, pertengahan Maret 2003  
Editor

# AGROFORESTRI DI INDONESIA

Bahan latihan

## DAFTAR ISI

LATIHAN 1: DISKUSI KELOMPOK	1
LATIHAN 2: MEMBUAT RINGKASAN	2
LATIHAN 3: KUNJUNGAN LAPANGAN	2
LAMPIRAN 1. CONTOH-CONTOH AGROFORESTRI DI MALUKU	3
1. Kondisi umum biofisik, sosial-ekonomi, budaya	3
2. Praktek agroforestri yang khas	4
LAMPIRAN 2. CONTOH-CONTOH AGROFORESTRI DI NUSA TENGGARA	11
1. Kondisi umum biofisik dan sosial-ekonomi	11
2. Nusa Tenggara Timur	12
3. Nusa Tenggara Barat	12
4. Proses perkembangan agroforestri	12
5. Masalah dasar yang menjadi alasan pengembangan agroforestri	14
6. Konsep dan model agroforestri berdasarkan proses pengembangannya	15
LAMPIRAN 3. AGROFORESTRI KOMPLEKS: POLA DAN STRUKTUR PEKARANGAN PEDESAAN DI KAWASAN DAS CIANJUR, JAWA BARAT	21
1. Kondisi umum	21
2. Tata guna lahan	21
3. Unit area	22
4. Komposisi komoditas/struktur floristik	22
5. Keragaman struktur horizontal dan vertikal	23
6. Manfaat ekologis dan ekonomis	25
7. Kesimpulan	27
LAMPIRAN 4. LEMBO: PRAKTEK AGROFORESTRI TRADISIONAL DI KAWASAN SENDAWAR, KALIMANTAN TIMUR	27
1. Kondisi umum wilayah Sendawar	27
2. Apakah itu budidaya <i>lembo</i> ?	28
3. Perkembangan budidaya <i>lembo</i>	30
4. Struktur dan komposisi <i>lembo</i>	32
5. Pengelolaan budidaya <i>lembo</i>	34
6. Manfaat dan fungsi budidaya <i>lembo</i>	36
7. Potensi budidaya <i>lembo</i>	37
8. <i>Lembo</i> bagi pelestarian hutan tropis lembab	38
LAMPIRAN 5. KEBUN PEPOHONAN CAMPURAN DI MANINJAU, SUMATERA BARAT	39
1. Deskripsi umum wilayah	39
2. Keadaan sosial ekonomi	41
3. Sistem kebun pepohonan campuran	43

4. Fungsi sistem	48
5. Dinamika sistem	49
6. Evaluasi	50
LAMPIRAN 6A. TEMBAWANG: PRAKTEK AGROFORESTRI KHAS DI KALIMANTAN BARAT	53
1. Model dan Konsep <i>Tembawang</i>	53
2. Tata guna lahan	54
3. Unit area	55
4. Komposisi komoditas/struktur floristik	55
5. Manfaat ekologis dan ekonomis	55
6. Permasalahan dan hambatan	57
7. Potensi dan penunjang	58
LAMPIRAN 6B. TEMBAWANG DI KALIMANTAN BARAT	58
1. Keadaan umum wilayah	59
2. Agro-ekologi Tembawang	62
3. Kesimpulan	71
LAMPIRAN 6C. DESKRIPSI PRAKTEK AGROFORESTRI TEMBAWANG DI KALIMANTAN BARAT	73
Deskripsi umum	75
Prinsip dasar sistem	76
LAMPIRAN 7. CONTOH FORMULIR UNTUK DESKRIPSI SISTEM AGROFORESTRI	77
Deskripsi umum	77

## PENGANTAR AGROFORESTRI

*Gustaf Adolf Wattimena, Tony Djogo, Hadi  
Susilo Arifin, M. Agung Sardjono, Leti  
Sundawati dan Widiyanto*



### Latihan 1:

#### **DISKUSI KELOMPOK**

Mahasiswa diharapkan membaca dan memahami contoh-contoh agroforestri khas di Indonesia yang disajikan dalam lampiran bahan latihan ini: Lampiran 3, 4, 5 dan 6. Bagilah satu kelas menjadi beberapa kelompok sehingga setiap kelompok terdiri dari sekitar 5-10 orang mahasiswa. Setiap kelompok supaya memilih dua sistem AF yang ada untuk didiskusikan dalam kelompok.

Berikut ini beberapa pertanyaan atau permasalahan yang dapat digunakan sebagai arahan dalam diskusi kelompok:

1. Ada beberapa cara klasifikasi sistem agroforestri (bab 2). Klasifikasikan keempat sistem ini ke dalam beberapa sistem klasifikasi tersebut. Diskusikan hasil klasifikasi tersebut dan berilah tanggapan: apakah pemahaman saudara semakin jelas dengan mengetahui sistem klasifikasinya?
2. Apakah manfaat atau fungsi-fungsi biofisik, sosial, ekonomi dan budaya yang dapat dinikmati oleh petani yang menerapkan sistem tersebut?
3. Apakah kerugian, hambatan atau potensi bahaya yang harus dihadapi oleh petani dalam menerapkan sistem tersebut ?
4. Jika suatu kawasan didominasi oleh sistem-sistem AF tersebut, apakah manfaat dan kerugian yang akan diterima oleh masyarakat dan lingkungan dalam kawasan atau sekitarnya
5. Dari segi biofisik, sosial, ekonomi dan budaya, apakah sistem-sistem tersebut dapat dipelihara atau bahkan dikembangkan?
6. Jika anda merupakan bagian dari pemerintah yang sedang berkuasa, kebijakan apa yang perlu dibuat atau dikembangkan untuk mendukung pengembangan sistem-sistem agroforestri tersebut?

Hasil diskusi dalam kelompok dapat dibuat ringkasan atau poster sehingga dapat dibaca oleh kelompok lainnya.

Setiap kelompok menyajikan hasil dan kesimpulan dalam diskusi kelas yang diikuti oleh semua kelompok!

## Latihan 2:

### MEMBUAT RINGKASAN

#### Contoh

Baca dan pelajari contoh agroforestri tembawang tulisan *Leti Sundawati* (Lampiran 6a) dan *Frank Momberg* (Lampiran 6b) dan perhatikan rangkuman dari kedua tulisan itu dalam Lampiran 6c.

#### Tugas:

Buatlah ringkasan terhadap beberapa tulisan tentang contoh-contoh agroforestri di Indonesia (Lampiran 3, 4 dan 5), dengan berusaha mengisi formulir yang disediakan (contoh formulir pada Lampiran 7). Jika ada hal-hal khusus yang perlu ditambahkan buatlah kolom tambahan. Perhatikan jika ada bagian-bagian yang penting dan bagian yang kurang penting dalam isian tersebut, sesuaikan dengan kebutuhan.

Untuk memperluas pengetahuan tentang contoh-contoh agroforestri khas di Indonesia dapat membaca lebih lanjut buku:

De Foresta, H, A Kusworo, G Michon dan WA Djatmiko. 2000. *Ketika Kebun Berupa Hutan: Agroforest Khas Indonesia, sebuah sumbangan masyarakat*. International Centre for Research in Agroforestry (ICRAF), Bogor Indonesia, Institut de Recherche pour le Developpement, France dan Ford Foundation, Jakarta Indonesia

## Latihan 3:

### KUNJUNGAN LAPANGAN

Tugas dilakukan oleh sekelompok mahasiswa (3-6 orang per kelompok) untuk mengunjungi suatu kawasan guna melakukan pengamatan dan deskripsi cepat terhadap sistem agroforestri yang diterapkan masyarakat setempat. Pakailah contoh-contoh yang diuraikan dalam Lampiran 3 s/d 6 ini sebagai pembandingan. Lakukan pengamatan, wawancara dan pengukuran secara terbatas serta kumpulkan data sekunder agar dapat membuat deskripsi agroforestri secara lengkap.

Kunjungan lapangan ini dapat dilaksanakan selama satu sampai dua hari pada lokasi yang sudah dipersiapkan sebelumnya (sudah dilakukan survei pendahuluan).

Diskusikan hasil yang diperoleh dengan kelompok lain untuk menilai sistem-sistem agroforestri yang diamati oleh setiap kelompok.

## Lampiran 1

### CONTOH-CONTOH AGROFORESTRI DI MALUKU

Oleh: *Gustaf Adolf Wattimena*

#### 1. Kondisi umum biofisik, sosial-ekonomi, budaya

Sebelum bangsa Portugis tiba di Maluku pada awal abad ke-16 dan Bangsa Belanda tiba pada awal abad ke-17 (1602) agroforestri yang dikenal di Maluku sebagai *dusun* telah membudaya pada masyarakat Maluku. *Dusun* adalah suatu aset “*intagible*” di Maluku yang termasuk dalam “*indigenous knowledge*” dan “*indigenous technology*” yang sudah teradaptasi dengan lingkungan fisik, biologis dan masyarakat setempat.

Sistem *dusun* inilah yang membawa Maluku terkenal dengan nama “*the Spice Island*”, Bangsa Belanda berusaha menguasai Maluku pada tahun 1602 dan melakukan perbuatan yang tidak terpuji yaitu menebang sebagian besar pohon-pohon pala, cengkeh demi untuk mempertahankan monopoli perdagangan rempah-rempah. Gerakan penebangan pohon perdagangan pala dan cengkeh. Tindakan itu dikenal dengan nama Hongi Tochten (Hongi = Bahasa daerah Maluku untuk ribut, dan Tochten = Bahasa Belanda untuk misi perjalanan).

Dalam membicarakan agroforestri di Maluku kami hanya mengambil dua daerah yaitu Tobelo dan Galela sebagai wakil dari Maluku Utara dan pulau Ambon sebagai wakil dari Maluku Tengah. Pulau Halmahera, Ambon, Seram dan Buru terletak antara Bujur Timur 127<sup>0</sup>–131<sup>0</sup>, dan antara 4<sup>0</sup> Lintang Selatan – 2<sup>0</sup> Lintang Utara. Ambon, Buru, Seram terletak dibagian Selatan yaitu 2<sup>0</sup> Lintang Selatan – 4<sup>0</sup> Lintang Utara.

Tanah di pulau Halmahera, Ambon, Seram dan Buru termasuk bahan induk vulkanik. Tanah di Galela dan Tobelo (P. Halmahera) termasuk tanah Entisol (Hapludants dan Dystrudepts) dengan tipe iklim B (7-9 bulan basah, 1-3 bulan kering). Tanah di pulau Ambon bervariasi dari oxisols (Hapludox), ultisols (Hapludults) dan inceptisols (Dystrudepts) dengan tipe iklim C (5-6 bulan basah, 1-3 bulan kering). Keadaan lahan di daerah-daerah tersebut datar, bergelombang dan berbukit (Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, 2000).

Masyarakat di Galela, Tobelo maupun masyarakat pulau Ambon yang hidup dari *dusun* adalah petani - nelayan dan berburu. Sistem pemerintahan desa dan perangkat hukum sangat baik di dalam mengatur *dusun* dan kekayaan desa lainnya. Sistem desa di Maluku adalah berkelompok sedangkan *dusun* terletak 1-8 km dari pinggiran desa. Tidak semua orang di desa mempunyai *dusun*, karena di setiap desa itu ada pendatang. Bagi pendatang mereka dapat menikmati hasil dari *dusun* itu dengan memungut apa yang jatuh di tanah, kecuali buah durian dan kelapa. Istilah memungut apa yang jatuh dari pohon itu disebut *usu*, selain itu juga ada pelarangan untuk mengambil hasil pada jangka waktu tertentu baik bagi ikan, telur burung dan tanaman. Bagi ikan dan burung pelarangan itu terutama pada musim “*breeding*” dari burung, ikan atau mamalia tertentu. Pelarangan tersebut di Maluku dikenal dengan nama *Sasi*. *Sasi* juga berlaku bagi hasil tanaman supaya menjaga pemanen dilakukan pada waktu yang tepat. *Sasi* bukan saja berlaku bagi waktu panen tetapi juga batas maksimum panen.

Petani di Maluku adalah petani yang oleh orang Belanda disebut “*graanloze hakbouw*” yaitu pertanian tanpa tanaman padi-padian dengan mempergunakan parang, pacul dan linggis. Makanan pokok mereka tergantung dari umbi-umbian (singkong, ubi jalar, talas, kembang, ubi, pisang, sukun, dan sagu). *Dusun* terbentuk dengan sistem ladang berpindah dan *graanloze hakbouw*. *Dusun* diurus oleh seluruh anggota keluarga tetapi sistem pewarisan dan pemilikan adalah sistem *patriachal*.

Di dalam membuka hutan untuk dijadikan kebun atau kegiatan panen (pala, cengkeh) masih berlaku sistem gotong royong yang di Maluku Tengah dikenal dengan “*masohi*”. Bagi yang mempunyai hajat hanya menyediakan makan pagi, siang dan malam. Tanpa *masohi* tak mungkin mereka mempunyai agroforestri dalam bentuk *dusun* seperti sekarang ini. *Dusun* bagi masyarakat Maluku adalah sumber makanan, bangunan, sumber bahan obat dan sumber keperluan keluarga sehari-harinya.

## 2. Praktek agroforestri yang khas

### 2.1 Model dan konsep agroforestri

Di Maluku model Agroforestri yang lama tidak begitu bervariasi, tetapi di samping model yang lama ada beberapa model yang baru meniru model di propinsi tetangga yang perlu disurvei. Hal yang spesifik bagi Agroforestri di Maluku, begitu sudah terbentuk *dusun* maka segera *dusun* itu dihuni oleh burung-burung dan mamalia spesifik dari daerah Wallacea dan endemik di Maluku.

Tabel 4. Beberapa model agroforestri di Maluku Utara dan Tengah.

No.	Model	Daerah	Konsep Agroforestri
1.	Tanaman buah-buahan dan tanaman pangan ubi-ubian	Maluku Tengah, Maluku Utara	Agrisilvikultur
2.	Tanaman rempah-rempah dan tanaman pangan ubi-ubian	Maluku Tengah, Maluku Utara	Agrisilvikultur
3.	Tanaman tahunan campuran yang didominasi oleh kelapa, pala dan cengkeh	Maluku Tengah	Agrisilvikultur
4.	Tanaman tahunan campuran yang didominasi oleh kelapa dan coklat	Maluku Utara	Agrisilvikultur
5.	Tanaman tahunan campuran yang didominasi oleh pohon buah-buahan	Maluku Tengah	Agrisilvikultur
6.	Kenari dan pala	Pulau Banda	Agrisilvikultur
7.	Kelapa, ubi-ubian dan pisang	Maluku Tengah	Agrisilvikultur
8.	Kayu putih, <i>Imperata cylindrica</i> , <i>Adropogon amboniensis</i> , dan sapi Bali	Buru Utara	Silvopastoral
9.	Sagu	Maluku Utara, Maluku Tengah	Silvikultur
10.	Jeruk Keprok TNT	Pulau Teon, Nila, Sarna	Agrisilvikultur

Sistem tanaman buah-buahan dengan tanaman pangan atau tanaman rempah-rempah dengan tanaman pangan dan tanaman kelapa, pala, cengkeh dengan tanaman pangan adalah sistem peralihan dari hutan alam ke hutan tanaman buah-buahan atau rempah-rempahan.

Sistem menetap kelapa, ubi-ubian dan pisang adalah sistem di mana tidak lagi diadakan ladang berpindah dan petani harus hidup dari ladang tersebut. Ubi-

ubian yang dominan adalah: ubi (*Discorea alata*), kembili (*Discorea esculentum*), singkong, ubi jalar, *Colocasia esculentum*, *Xanthosoma sagitifolium* dan *Alocasia* spp. Pisang terutama sebagian penghasil karbohidrat yaitu pisang tipe *plantain* grup (AAB dan ABB) daripada tipe *banana* grup (AA dan AAA). Spesifik bagi daerah Maluku juga terdapat pisang Tongkat Langit (Fiji banana) (*Musa troglodytorium*, L).

Sistem monokultur hutan sagu pada umumnya di tepi sungai dan tanah yang tergenang air. Sistem salvopastoral yang terdapat di pulau Buru Utara dan Ambon adalah sebenarnya pemanfaatan dari rumput alamiah yang tumbuh subur di daerah tersebut. Di Maluku dikenal dengan nama kusu-kusu (*Imperata cylindrica*) dan kusu-kusu padi (*Andropogon amboniensis*), sapi Bali yang terbaik di Indonesia adalah dari Maluku yang makanannya terutama dari kusu-kusu padi (*Andropogon amboniensis*).

Sistem *dusun* di Maluku yang terdiri dari tanaman kenari, kelapa, coklat atau kenari dan pala mungkin lebih cocok disebut agroforest, sedangkan campuran pohon buah-buahan *pomoforest/ pomologyforest* (pomology = tanaman buah-buahan).

Maluku terletak dalam daerah fauna Wallacea yang sangat kaya akan mamalia dan avifauna yang merupakan campuran binatang dan burung dari daratan Asia dan benua Australia. Sebutan orang-orang generasi tua di Ambon bahwa dusun panggil burung dan kusu (mamalia Phalangeridae) tidaklah salah. Jika pada *dusun* itu ada pohon kenari, kelapa, pala dan duren pasti kusu dan burung-burung endemik itu akan menetap (tabel 5 dan tabel 6). Karena kusu dan burung-burung itu adalah herbivora yang makanannya daun muda, bunga dan buah.

Tabel 5. Kusu yang terdapat di Maluku Utara dan Maluku Tengah (endemik) (Flannery, 1995)

No.	Nama Daerah / Ineris	Nama Spesies	Daerah
1.	Guannal cafa (Aru)/ Ground Cuscus	<i>Phalanger gyrrnostis</i> (Peters, Dorii 1875)	Kepulauan Aru Irian Jaya
2.	Kusu (Ambon) / Southern Common Cuscus	<i>Phalanger intercastelanus</i> (Thomas, 1895)	Maluku Irian Jaya
3.	Kusu (Ambon) / Nothern Common Cuscus	<i>Phalanger orientalis</i> (Pallas, 1776)	Maluku Irian Jaya
4.	Kuso (Ternate, Bacan) / Ornate Cuscus	<i>Phalanger ornatus</i> (Gray, 1860)	Maluku Utara
5.	Kuso (Obi) / Obi Cuscus	<i>Phalanger rothschildi</i> (Thomas, 1898)	Pualu Obi
6.	Kusu (Ambon) / Common Spotted Cuscus	<i>Spilocuscus maculatus</i> (Desmarest, 1818)	Maluku Tengah Irian Jaya

Kusu ini adalah binatang berkantung dan anaknya selalu satu pasang. Daging kusu sangat digemari oleh penduduk Maluku yang beragama Kristen. Dua spesies yang endemik di pulau Ambon, Seram dan Buru adalah *Phalanger orientalis* dan *Spilocuscus maculatus*. Di mana ada *dusun* di Ambon, Seram dan Buru selalu ada kusu dari kedua spesies tersebut *Phalanger orientalis* yang jantan disebut *kusu putih* dan *kusu sihar* bagi yang betina. Sebaliknya bagi *Spilocuscus maculatus* disebut *kusu nela* bagi yang betina dan *kusu potar* bagi yang jantan.

Burung-burung (avifauna) yang bernilai ekonomis (bulu dan suara yang indah) yang mengokupasi *dusun* yang endemik di Maluku antara lain: nuri, kasturi, perkici, kakatua, kring-kring, betet, merpati, terkukur, perkutut, uncal, pergam dan mambruk (Tabel 6).

## 2.2 Lokasi dan tata guna lahan

*Dusun* di Maluku Tengah (Ambon, Seram dan Banda) maupun di Maluku Utara (Galela, Tobelo) terletak 1-10 km dari desa. Seiring dari garis pantai sampai ke pedalaman. Daerah-daerah ini adalah dataran rendah basah (0-500 m dpl) maka tanaman buah-buahan (duren, manggis, duku, bacang dll), tanaman rempah-rempah (pala, cengkeh, kemiri) dan tanaman pangan (ubi-ubian dan pisang) adalah tanaman yang sesuai dengan iklim (suhu, curah hujan) yang sesuai bagi daerah tersebut. Daerah tepi sungai dan daerah yang basah pada umumnya terdapat monokultur pohon sagu, daerah pesisir pantai monokultur kelapa, daerah-daerah curang adalah bambu dan enau.

Tabel 6. Burung-burung endemik yang mendiami *dusun* di daerah Maluku (Coates dan Bishop, 2000)

No.	Nama Indonesia	Nama Spesies
1.	Nuri Tanimbar	<i>Eos reticulata</i>
2.	Nuri Kalung Ungu	<i>Eos squamata</i>
3.	Nuri Maluku	<i>Eos bornea</i>
4.	Nuri Kate Dada Merah	<i>Micropsitta bruijnii</i>
5.	Nuri Kate Topi Kuning	<i>Microssitta keiensiis</i>
6.	Nuri Bacan	<i>Electus roratus</i>
7.	Nuri Pipi Merah	<i>Geoffroyus geoffroyi</i>
8.	Nuri Raja Ambon	<i>Alisterus amboinensis</i>
9.	Kakatua Koki	<i>Cacatua galerita</i>
10.	Kakatua Maluku	<i>Cacatua moluccensis</i>
11.	Kakatua Putih	<i>Cacatua alba</i>
12.	Kakatua Tanimbar	<i>Cacatua goffini</i>
13.	Kasturi Tengku Ungu	<i>Lorius domicella</i>
14.	Kasturi Ternate	<i>Lorius garrulus</i>
15.	Perkici Buru	<i>Chamosyna toxoper</i>
16.	Perkici Daggu Merah	<i>Chamosyna placentis</i>
17.	Perkici Pelausi	<i>Trichoglossus halmatodus</i>
18.	Betet Kelapa Buru	<i>Tanygnathus gramineus</i>
19.	Betet Kelapa Paruh Besar	<i>Tanygnathus mechalorynchus</i>
20.	Kring-kring Buru	<i>Prioniturus mada</i>
21.	Jenis-jenis Walik	<i>Ptilinopus spp</i>
22.	Jenis-jenis Pergam	<i>Dacula spp</i>
23.	Jenis-jenis Merpati	<i>Gymnophaps spp</i>
24.	Jenis-jenis Uncal	<i>Macropygia spp</i>
25.	Mambruk ubiaat	<i>Goura cristata</i>
26.	Maleo	<i>Macrocephalon maleo</i>

## 2.3. Komposisi, keragaman horizontal dan vertikal

Tipe *dusun* di Maluku dimulai dengan komposisi yang sangat sederhana sampai yang kompleks antara lain:

### a). *Kenari dan pala (pulau Banda)*

*Dusun* di pulau Banda adalah bekas perkebunan Belanda (perkenir) yang terdiri dari strata teratas berupa kenari (*Canarium commune* L) dan strata kedua adalah

pala (*Myristica fragrans* Houtt). Walaupun dua tanaman ini yang dominan terdapat di sana-sini ada tanaman cengkeh (*Syzygium aromaticum* L), melinjo (*Gnetum gnemon* L) dan beberapa tanaman lainnya. Pada pohon kenari terdapat berbagai jenis burung endemik Maluku Tengah seperti merpati (*Gymnophaps* spp) betet (*Tanygnathus* spp) dan uncal (*Macropygia* spp). Terdapat juga dua jenis kusu yaitu: *Phalanger orientalis* dan *Spilocuscus maculatus*.

b). Kelapa dan coklat (Galela – Tobelo)

Kelapa sebagai strata teratas dan coklat pada strata kedua. Pada strata kedua selain coklat terdapat juga pala, cengkeh dan pisang. Pada strata satu selain pohon kelapa ada juga pohon duren. Tanaman tambahan selain kelapa dan coklat mungkin sekitar 10 persen dari komposisi kelapa coklat. Buah coklat pada sistem kelapa coklat ini bebas dari serangan Heliopeltis dan cacao moth (*Acrocecropis cramerella* Sn). Ir Garoo menerapkan sistem kelapa coklat ini di Jepara dengan menambahkan lamtorogung (*Leucaena leucocephala*) antara kelapa dan coklat dan diberi nama “Sistem Balong Beji” (SBB). Sistem SBB ini terdiri dari tiga strata yaitu strata-1 kelapa, strata-2 lamtorogung dan strata-3 coklat.

Keistimewaan dari sistem kelapa – coklat dan beberapa tanaman campuran di Galela dan Tobelo ini adalah tempat hunian burung-burung bermacam-macam nuri (*Eos* spp, *Micrositta* spp, *Eclectus* spp), Kasturi (*Lorius* spp) dan kakatua (*Cacatua* spp).

c). Dusun dengan komposisi tanaman campuran (Maluku Tengah: Seram dan Ambon)

Dusun dengan campuran tanaman pohonan terdiri dari dominasi kelapa, cengkeh, dan pala atau yang didominasi tanaman buah-buahan (duren, langsung, gandaria, dsb), kelapa dan kenari. Pohon buah-buahan yang terdapat dalam dusun campuran itu pada umumnya terdiri dari durian (*Durio zibethinus* Mur), gandaria (*Borrea macrophylla* Griff), duku (*Lansium domesticum* Correa), langsung (*Lansium domesticum* Correa), kokosan (*Lansium domesticum* Correa), bacang (*Mangifera foetida* Lour), Kuini (*Mangifera odorata* Griff), mangga monoembrionik (*Mangifera indica* L), rambutan (*Nephelium lappaceum* L), salak Bali (*Salacca zallaca* var *amboninensis* Becc). Salak Bali berumah satu dan asalnya dari Maluku tetapi terkenalnya di Bali ini suatu pertanda bahwa keragaman genetik salak Bali yang lebih besar terdapat di Maluku.

Tanaman campuran lain berupa berjenis-jenis bambu antara lain: Loleba (*Bambusa atra* Lindl), bambu kuning (*Bambusa vulgaris* Schrad), bambu patung (*Dendrocalamus asper* Backer), jenis-jenis bambu lainnya, kayu bapa (*Shorea selanica*), kayu salawaku (*Albizzia falcata* Backer), kayu langgua (*Intsia amboinensis* Thouars), gamutu (*Arenga pinnata* Mur), Kemiri (*Aleurites* spp), pinang (*Areca catechu*), melinjau (*Gnetum gnemon*), petai (*Parkia speciosa* Hask) dsb.

Dusun campuran ini pun segera diokupasi oleh burung-burung endemik Maluku dan mamalia endemik Maluku. Kalong yang merupakan mamalia yang bersayap juga menduduki dusun campuran ini. Hampir semua 58 spesies kalong ini, terutama kalong besar (*Pteropus* spp) terdapat di Maluku.

Pada dusun tanaman campuran ini pada umumnya terdapat 4 strata. Strata-1 (strata teratas) ditempati kenari, petai (Salawaku dsb), strata-2: pohon buah-buahan, pinang, enau, dsb, strata-3: tanaman salak, nenas, pisang dan strata-4

(terbawah): deris (*Derris eliptica*), jenis umbi-umbian (*Discorea* spp, *Xanthosoma* spp, *Colocasia* spp) dan nenas.

## 2.4 Manfaat ekologi dan ekonomi

*Dusun* adalah suatu modifikasi dari suatu ekosistem yang baru dengan manfaat lebih besar bagi pertanian. *Dusun* merupakan suatu sistem pertanian yang berkelanjutan sesuai definisi TAC/CGIAR maupun Gips (1987). Menurut TAC/CGIAR 1988: Pertanian berkelanjutan adalah pengelolaan sumber daya yang berhasil untuk usaha pertanian guna membantu kebutuhan manusia yang berubah sekaligus mempertahankan atau meningkatkan kualitas lingkungan dan sumber daya alam.

Kami lebih setuju dengan istilah Gips (1987) karena di dalam definisinya ada kata “manusiawi”. Menurut Gips (1987) “ *Sustainable agriculture is one that is: ecologically sound, economically viable, socially just and humane*”. Manfaat *dusun* di Maluku dapat diuraikan menurut definisi Gips yaitu:

### a). Mantap secara ekologis

Berarti bahwa kualitas sumber daya alam dipertahankan dan agroekosistem secara keseluruhan dipertahankan dari hewan, tanaman dan jasad renik.

Tanaman-tanaman dari *dusun* itu mempunyai beragam ke dalaman akar, ketinggian tajuk, dan kejarangan tajuk. Kebutuhan yang berbeda terhadap suhu, intensitas cahaya, kelembaban tanah, kelembaban udara dan kualitas lahan.

Keragaman dalam fungsi itu yang menyebabkan terjadi sinergisme antara komponen yang saling menguntungkan. Komponen tanaman dengan komponen tanaman, serta komponen tanaman dengan komponen hewan di mana komponen yang satu menciptakan kondisi yang menguntungkan bagi komponen yang lain dalam agroekosistem itu secara keseluruhan.

Dalam agroekosistem *dusun* terjadi sinergisme yang langsung melengkapi dan menguntungkan misalnya:

Tanaman menciptakan makanan dan *breeding place* bagi burung-burung dan mamalia yang mendiami *dusun* tersebut.

Terciptakan iklim mikro yang cocok bagi masing-masing komponen (strata).

Menghasilkan senyawa kimia yang mendorong perkembangan dan pertumbuhan tanaman atau senyawa kimia yang menghambat pertumbuhan gulma (alelopati).

Mengendalikan populasi hama, penyakit dan gulma jauh di bawah ambang ekonomis (contoh: *cacao moth* pada coklat).

Mobilisasi unsur hara di dalam ekosistem tersebut.

Mengkonservasi air dan mengoptimalkan pemakaiannya.

Mengkonservasi berbagai keragaman genetik dengan fungsi yang berbeda dalam menstabilkan ekosistem tersebut.

### b). Berkelanjutan secara ekonomis

Artinya petani bisa dapat memenuhi seluruh kebutuhan hidup dari *dusun* tersebut. Fungsi *dusun* mirip dengan fungsi pekarangan di mana seluruh kebutuhan hidup mulai dari pangan, bahan bangunan serta uang *cash* berasal

dari *dusun*. Di dalam sistem *dusun* diatur sehingga ada tanaman yang menghasilkan sepanjang tahun seperti kelapa, coklat, pala, dan kenari dan ada yang musiman seperti cengkeh, duren, duku, gandaria, dsb. Dari *dusun* juga didapat kebutuhan daging dari kusu, burung, dan kalong. Burung-burung nuri, kasturi, kakatua, perkici dan kring-kring mempunyai harga yang cukup tinggi sebagai penghasil uang *cash*.

c). Adil dan manusiawi

Berarti hasil *dusun* itu dapat juga dimanfaatkan bagi orang yang miskin dan martabat dasar semua makhluk hidup (tanaman, hewan, dan manusia) dihormati. Peraturan mengenai *usu* (memungut yang jatuh di tanah) dan *sasi* (peraturan pemungutan hasil) mengandung unsur-unsur keadilan dan manusiawi di dalamnya.

## 2.5. Permasalahan dan hambatan

1. *Dusun-dusun* dekat kota dan tempat konsentrasi penduduk terancam punah karena dikonversi menjadi hutan bangunan.
2. Sistem pewarisan yang mewariskan *dusun* dari sang ayah kepada semua anak laki-laki secara adil dan merata menyebabkan *dusun* menjadi kecil. *Dusun* yang kecil tidak dapat menjadi sumber ketergantungan keluarga.
3. Hancurnya sistem pemerintahan adat oleh sistem pemerintahan nasional. Pemerintahan adat di Maluku adalah raja yang memerintah negeri dengan peraturan adat yang sudah lestari dalam mengatur segala persoalan sosial budaya termasuk hak milik raja dan negeri atas *dusun* negeri (*dusun* dati). Menurut peraturan adat ini raja (kepala desa) dipilih dari keturunan raja sehingga *dusun* dati dapat diberikan kepada keturunan tersebut selama anak tersebut menjadi raja. Sesudah masa jabatan raja berakhir, raja tersebut harus menyerahkan *dusun* dati kepada raja yang baru.
4. Dengan dijadikan negeri menjadi unit-unit desa dan diangkat kepala desa tidak menurut keturunan raja maka terjadi penjualan tanah dati *dusun* secara besar-besaran oleh kepala desa. Pembeli-pembeli segera mensertifikat pembelian tanah tersebut, sehingga pemilik dati yang tidak memiliki sertifikat selalu dikalahkan. *Dusun-dusun* tersebut akhirnya dikonversi menjadi perumahan atau unit usaha lainnya.
5. Hambatan struktur  
*Dusun* adalah suatu unit pertanian dalam arti yang luas yang menyangkut: Pertanian, Kehutanan, Peternakan dan Perikanan. Pendekatan selama ini adalah pendekatan parsial dan bukan integral dari struktur-struktur terkait.
6. Otonomi daerah dalam bentuk UU No 22/1999 tentang Pemerintahan Daerah dan UU No 25/1999 tentang Perimbangan Keuangan Pusat dan Daerah dapat menjadi penghambat atau pendorong tergantung pemerintah setempat.
7. Generasi muda yang sudah mengecap pendidikan yang lebih baik enggan kembali ke desa untuk membangun desa.

## 2.6. Potensi dan penunjang

Maluku di dalam pengembangan agroforestri berpotensi sangat besar seakan-akan raksasa yang sedang tidur.

Propinsi Maluku sebelum dipecahkan menjadi propinsi Maluku dan propinsi Maluku Utara terkenal sebagai propinsi seribu pulau. Pulau-pulau itu kurang dari 10 pulau besar dan yang sisa adalah pulau-pulau kecil. Maluku mempunyai luas daratan budidaya dan luas lautan budidaya yang besar. Potensi pengembangan budidaya laut dan budidaya perikanan di Maluku masing-masing secara berurut adalah 1.044.100 hektar dan 188.400 hektar. Masing-masing pulau besar seperti pulau Buru dan pulau Seram lebih luas dari pulau Bali atau Lombok.

Kaya akan keragaman flora, fauna dan ikan, terutama avifauna dan mamalia yang merupakan pusat keragaman dari fauna Wallacea.

*Dusun* yang masih utuh yang berada pada pulau besar maupun pulau kecil warisan ratusan tahun yang lalu adalah penunjang utama dalam memberikan *indigenous knowledge* dan *indigenous technology* bagi pengembangan agroforestri modern pada pulau besar dan pulau kecil pada masa kini di Maluku

## 2.7. Konsep dan rancangan pengembangan

1. Pertanian dalam arti luas termasuk pertanian dalam arti sempit, kehutanan, peternakan dan perikanan.
2. Pengembangan agroforestri (*dusun*) harus secara holistik dan terintegrasi antara pertanian, kehutanan, peternakan dan perikanan.
3. Agroforestri itu mulai dari laut, pesisir pantai sampai ke daratan.
4. Agroforestri di Maluku yang masih utuh di pulau besar seperti di Seram dan di pulau kecil di pulau Banda harus dipelajari secara detail dan mendalam untuk membangun agroforestri (*dusun*) di Maluku.
5. Agroforestri di Maluku adalah Agroforestri yang membangun pulau, yang dapat dibedakan atas pulau besar dan pulau kecil. Pantai yang mempunyai hutan bakau dan pantai tanpa hutan bakau.
6. Pengembangan pulau kecil ini harus lebih serius daripada pulau besar. Pulau kecil mempunyai lingkungan khusus, terisolasi, terbuka dari semua sisi, memiliki daratan yang relatif sempit, sering kekurangan air tawar, mempunyai daya dukung yang terbatas.
7. Agroforestri mulai dari budidaya laut, budidaya perikanan dan budidaya tanaman supaya dapat mendistribusi tenaga, pendapatan dan meningkatkan daya tampung agroforestri.
8. Budidaya laut bagi daerah Maluku terutama untuk ikan kakap, ikan kerapu, tiram, teripang, rumput laut dan mutiara sedangkan untuk budidaya tambak dapat berupa udang windu, udang putih, udang api-api, udang cendana, ikan bandeng, ikan baronang, ikan belanak, dan ikan nila.
9. Pengembangan agroforestri yang demikian akan diikuti oleh industri hilir dan industri hulu sehingga kawasan agroforestri akan diikuti dengan pusat agroindustri dan agrobisnis.
10. Agroforestri terutama di pulau-pulau kecil menjadi pusat-pusat konservasi sumber daya genetik (plasma nutfah) tanaman, hewan dan ikan.
11. Kawasan-kawasan agroforestri pulau besar dan pulau kecil itu akan menjadi tempat wisata berupa wisata bisnis (*Business Tourism*), wisata agro (*agrotourism*), wisata alam (*ecotourism*) wisata olahraga (*sport tourism*) dan wisata ilmiah.

12. Kepulauan Banda Neira dapat dijadikan pusat studi dan pengembangan Agroforestri untuk kawasan pulau-pulau kecil. Pulau Seram dan Halmahera (Galela, Tobelo) dapat dijadikan pusat studi dan pengembangan agroforestri untuk pulau besar.

## Lampiran 2

### CONTOH-CONTOH AGROFORESTRI DI NUSA TENGGARA

Oleh: Tony Djogo

#### 1. Kondisi umum biofisik dan sosial-ekonomi

Sampai dengan tahun 1958 Nusa Tenggara ini masih tergabung dalam satu propinsi Sunda Kecil. Pada tahun itu Sunda kecil dibagi menjadi tiga propinsi yaitu Bali, Nusa Tenggara Barat dan Nusa Tenggara Timur.

Ketiga propinsi ini memiliki kekayaan ekosistem, flora dan fauna (satwa) yang khas serta budaya. Bali dipisahkan dari NTB dan NTT oleh garis Wallace berdasarkan kekhasan satwanya. Kawasan Nusa Tenggara adalah kawasan kepulauan yang terdiri dari berbagai pulau kecil yang sebagian besar bersifat vulkanik. Dalam bab ini Nusa Tenggara terutama meliputi Nusa Tenggara Barat dan Nusa Tenggara Timur dan sedikit sekali disampaikan agroforestri dari Bali.

Secara fisik tanah di Nusa Tenggara termasuk subur dalam arti kaya akan unsur hara namun kekurangan persediaan air serta memiliki sifat-sifat fisik yang kurang menguntungkan sehingga tingkat produktivitas untuk pertanian cenderung rendah. Apalagi dipadukan dengan rendahnya teknologi pendukung pengelolaan sistem produksi pertanian. Hampir semua pulau memiliki zona semi kering dan zona sub-humid dengan curah hujan yang kuat dipengaruhi oleh pola iklim di Asia dan di Australia.

Kedua propinsi ini memiliki ciri khas iklim semi kering atau sub-humid dengan lama musim hujan antara 3-4 bulan serta musim kemarau yang panjang (7-8 bulan) kecuali di di dataran tinggi di mana musim hujan bisa mencapai 5 - 6 bulan. Curah hujan umumnya berkisar dari di bawah 1000 mm di beberapa daerah tertentu saja seperti di Sabu dan Bena (Timor, NTT) sampai dengan 1.250 atau 1.500 mm. Di dataran tinggi curah hujan bisa mencapai 2.000 mm atau lebih. Walaupun total curah hujan rendah dalam setahun namun intensitas hujan bisa sangat tinggi dalam waktu tertentu. Hal ini sangat mempengaruhi erosi atau bencana alam serta persoalan keseimbangan air. Penyebaran hujan dalam sebulan (jumlah hari hujan) juga tidak merata dan sangat bervariasi dari tahun ke tahun. Dengan musim kemarau yang panjang serta temperatur yang tinggi maka evapotranspirasi sangat tinggi.

Jenis tanah umumnya bervariasi dari *aluvial* di dataran rendah di kawasan pantai, tanah berpasir (*regosol* atau *entisol*), *mediteranean* di daerah kawasan busur luar, tanah berbatu (*lithosol*), tanah gamping (*calcareous soils*), tanah liat (*montmorilonitik*) sampai dengan andosol di kawasan pegunungan dengan variasi kesuburan dari yang rendah sampai yang sangat tinggi.

Topografi umumnya bergunung dengan kemiringan lereng yang sangat tinggi dan rentan terhadap erosi dan longsor tanah. Daerah datar hanya berada di daerah aluvial kawasan pantai Flores, Sumba dan Timor.

Vegetasi alamiah didominasi oleh jenis-jenis tanaman daerah semi kering yang khas di NTB dan NTT. Di dataran tinggi atau kawasan pegunungan di dominasi oleh tanaman-tanaman khas yang tetap hijau sepanjang tahun baik tanaman asli maupun introduksi seperti *Eucalyptus urophylla* (Asli Timor dan Flores) dan kemudian diintroduksi ke daerah lain, *Casuarina junghuhniana*, berbagai jenis bambu, beringin (*Ficus* spp).

Tanaman-tanaman asli (*indigenous*) sangat bervariasi dari berbagai jenis casia, acacia dan albizia, pterocarpus namun bervariasi pula menurut daerah atau pulau.

Sistem produksi pertanian umumnya berbasis pertanian lahan kering skala kecil berbasis pedesaan semi subsisten.

Sebagian besar penduduk tinggal di pedesaan dan tergantung hidupnya dari pertanian.

## 2. Nusa Tenggara Timur

Nusa Tenggara Timur terdiri lebih dari 550 pulau dengan tiga pulau utama Flores, Timor dan Sumba. Di propinsi kecil ini ada lebih dari lima puluh suku dengan bahasa yang berbeda-beda. Iklimnya sangat dipengaruhi oleh iklim Australia dengan curah hujan yang rendah namun intensitasnya tinggi dalam waktu yang singkat serta musim kemarau yang panjang. Nusa Tenggara Timur terdiri dari dua gugusan pulau yaitu yang termasuk dalam gugusan vulkanik (Flores, Solor, Alor, Lomblen dan pulau-pulau sekitarnya) dan gugusan busur luar (*outer arc*) yang bersifat gampingan (*calcareous*) dan terus mengalami pengangkatan (*uplifted coral islands*) seperti Timor, Sumba dan pulau-pulau sekitarnya.

## 3. Nusa Tenggara Barat

Nusa Tenggara Barat terdiri dari dua pulau utama yaitu Lombok dan Sumbawa dan ratusan pulau kecil di sekitarnya. Kedua pulau ini juga memiliki kawasan yang semi kering dan sub humid sehingga mempengaruhi pembentukan ekosistem dan sistem produksi pertaniannya. Kedua pulau ini terletak gugusan vulkanik sehingga secara kimiawi seharusnya memiliki lahan yang cukup subur. Namun sebagaimana halnya Nusa Tenggara Timur produktivitas lahan pertanian sangat tergantung pada ketersediaan air, sifat-sifat fisik tanah lainnya, pilihan tanaman atau komoditi, teknologi pertanian dan sistem produksi pertanian yang dikembangkan.

## 4. Proses perkembangan agroforestri

Nusa Tenggara kaya akan model wanatani (agroforestri) tetapi umumnya adalah berbasis pertanian, peternakan dan perkebunan rakyat. Agroforestri berbasis hutan dan perikanan atau perairan sangat terbatas di daerah tertentu. Ciri iklim dan tanah sebagai unsur utama agroekosistem atau agroekologi daerah ini menghasilkan karakteristik agroforestri yang berbeda dari daerah lain di Indonesia.

Keanekaragaman jenis Agroforestri ini disebabkan oleh keanekaragaman budaya, sosial, ekonomi dan kondisi geografis. Selain itu introduksi berbagai

jenis tanaman kayu-kayuan dan pertanian serta tanaman makanan ternak juga cukup banyak dilakukan di daerah ini.

Mulainya wanatani tradisional di Nusa Tenggara mungkin sama dengan dimulainya orang bercocok tanam. Tidak ada catatan khusus tentang hal ini tetapi para ilmuwan melakukan tafsiran ke arah sana. Pengamatan dan diskusi di lapangan menunjukkan bahwa umumnya ladang atau lahan pertanian dibuka dari hutan. Hutan dibabat lalu dibuka ladang pertanian lahan kering. Dari ladang ini kemudian sebagian hutan sekunder dibiarkan karena ada kayu-kayu yang bermanfaat.

Pilihan lain adalah bahwa bersamaan dengan dibukanya ladang pertanian tanaman setahun dimasukkan pula tanaman keras atau tanaman umur panjang seperti buah-buahan. Jadi ada pola campuran antara tanaman buah-buahan dan tanaman kayu-kayuan yang ditumpangsari dengan tanaman setahun atau tanaman musiman.

Dari pengamatan di lapangan serta tafsiran akan proses terbentuknya model yang kemudian kita kenal sebagai wanatani dapat disimpulkan bahwa pola campuran antara tanaman keras dan tanaman semusim bisa bersifat kombinasi dalam tata ruang pada suatu musim tertentu (tumpangsari) atau bisa bersifat pola campuran dalam periode waktu tertentu (tumpang gilir). Di dalam model yang terakhir ini ada bentuk di mana tanaman pangan yang sudah tidak ada lagi karena tajuk tanaman pohon-pohon sudah menutup sebagian besar areal sistem ini sehingga peluang berkembangnya tanaman-tanaman yang tidak tahan naungan tidak memungkinkan lagi. Yang tinggal adalah kombinasi tanaman-tanaman pohon-pohonan yang memiliki berbagai fungsi. Namun ada pula kemungkinan tanaman-tanaman tahan naungan bisa bertahan di bawahnya seperti kunyit, jahe atau talas dan ubi-ubian lainnya misalnya dalam model *mamar* yang terkenal di pulau Timor, Rote dan Sabu.

Pada awalnya agroforestri mempunyai struktur yang dicirikan oleh dominasi fungsi sosial dan ekologis. Jumlah spesies dalam pertanian dan agroforestri sangat tinggi. Karena keterbatasan teknologi pemulihan kesuburan tanah, diversifikasi jenis tanaman sangat dipertahankan walaupun produktivitas per satuan jenis tanaman dapat dikatakan rendah. Agroforestri mempunyai fungsi sosial yang kuat. Dengan berkembangnya kemajuan masyarakat semakin berorientasi ke pasar sistem produksi pertanian semakin diarahkan kepada budidaya tanaman dengan jumlah spesies yang semakin sedikit.

Sistem agroforestri juga makin teratur dan makin terseleksi. Di beberapa daerah bahkan agroforestri berbasis tanaman perkebunan (seperti coklat, cengkeh dan kopi) masyarakat sudah tidak lagi memiliki cukup lahan untuk budidaya tanaman pangan semusim karena sudah didominasi tanaman keras dipadukan dengan tanaman pelindung, pagar dan tanaman lain yang menghasilkan agroforestri yang sebenarnya tidak disengajakan untuk pengembangan agroforestri semata. Di sini masyarakat mengandalkan uang tunai dari tanaman perkebunan yang kemudian akan dipakai untuk membeli pangan dan pemenuhan kebutuhan dasar lainnya.

Namun tanaman pangan atau tanaman semusim dengan pola monokultur umumnya jarang ditemukan mengingat karakteristik iklim, sosial dan ekonomi masyarakat setempat. Di sini ada potensi untuk mengembangkan agroforestri

yang bisa menyeimbangkan pemenuhan kebutuhan ekonomi dan menjalankan fungsi ekologisnya.

## 5. Masalah dasar yang menjadi alasan pengembangan agroforestri

Sumber utama kehidupan masyarakat tradisional di Nusa tengara adalah pertanian skala kecil dan berbasis subsisten dengan aneka tanaman yang mempunyai keragaman yang sangat tinggi. Sistem produksi pertanian lahan kering sebelum tahun 1960-1970-an dicirikan oleh adanya keragaman yang tinggi di mana bisa terdapat 30-50 jenis tanaman dalam satu kebun. Dengan berkembangnya sistem produksi pertanian yang semakin berorientasi kepada pasar jumlah jenis tanaman berkurang secara sangat nyata.

Sistem produksi pertanian tradisional terutama adalah pertanian tanaman pangan semusim, peternakan dengan sistem penggembalaan, tanaman keras dan tanaman perkebunan yang diusahakan dalam pola campuran dan berskala kecil di samping pekarangan.

Secara umum pengembangan sistem produksi pertanian adalah agroforestri dengan beberapa permasalahan yang ingin di atasi atau isu kunci yang menjadi perhatian utama. Pertama: pola iklim (terutama, curah hujan, temperatur dan evapotranspirasi). Sistem produksi pertanian harus diarahkan kepada upaya memanfaatkan musim hujan yang pendek karena persoalan keseimbangan air yang sangat bermasalah. Dalam hal ini pemilihan tanaman diupayakan bisa menyesuaikan dengan keterbatasan curah hujan, Tanaman pangan semusim umumnya hanya bisa diusahakan dalam musim hujan masa transisi diusahakan tanaman yang bisa hidup dengan curah hujan rendah dan temperatur tinggi. Tanaman-tanaman tertentu memerlukan naungan sehingga pemilihan tanaman pelindung untuk tanaman-tanaman perkebunan (seperti kopi, lada dan vanili) sangat vital peranananya.

Kedua: Erosi tanah dan keseimbangan air memerlukan tindakan pengawetan tanah dan air (*soil and water conservation*). Hal ini dikaitkan dengan kemiringan tanah yang tinggi serta tanah yang rentan terhadap erosi. Karena itu pola pengendalian erosi dan pengawetan air sudah menjadi bagian dari tradisi yang kemudian dikembangkan dengan bentuk-bentuk yang diperkenalkan seperti pola tanam dalam jalur, larikan tanaman hidup yang dikembangkan sejak tahun 1930-an dan kemudian dinamakan *alley cropping* pada tahun 1980-an. Tindakan pengawetan tanah secara tradisional juga dilakukan secara mekanik dengan menggunakan batu, terasering, sisa-sisa tanaman atau kayu.

Ketiga: Peternakan sebagai sumber uang tunai dan juga untuk fungsi sosial memerlukan penyediaan pakan ternak yang cukup sepanjang tahun. Pola ketersediaan pakan secara alamiah dalam periode satu tahun perlu dimanipulasi agar pakan ternak selalu tersedia dari segi kuantitas dan kualitas. Pemilihan pakan ternak dari alam sangat mengandalkan spesies-spesiel lokal. Namun dengan adanya perkembangan baik populasi penduduk yang menyebabkan lahan-lahan gembalaan semakin terbatas dan ketersediaan pakan ternak juga menurun di alam maka upaya pengembangan penyediaan pakan ternak di lahan milik pribadi menjadi kebutuhan yang sangat mendesak bagi pemilik ternak. Selain itu untuk mengamankan kebun dari ternak yang berkeliaran bebas petani umumnya memilih tanaman-tanaman tertentu untuk pagar hidup. Cara ini juga mempengaruhi sistem pengembangan agroforestri.

Keempat: upaya memperoleh uang tunai dari sistem produksi pertanian lahan kering dengan tanaman semusim maupun dari tanaman perdagangan monokultur (kelapa, cengkeh, kopi, vanili, kemiri, jambu mente) tidak begitu besar dan terutama tidak stabil). Karena itu penganekaragaman sistem produksi pertanian menjadi pilihan penting.

Kelima: Upaya menyediakan bahan bangunan dan kayu bakar lahan sendiri sudah menjadi kebutuhan mendesak yang menyebabkan masyarakat mengalokasikan sebagian lahannya untuk ditanami dengan kayu bangunan.

Keenam: Sistem pengolahan lahan dengan menggunakan api bisa menjadi masalah kebakaran bagi kebun-kebun yang berbatasan dengan kebun lain atau juga dengan padang penggembalaan yang biasanya dibakar pada musim kemarau untuk mendapatkan rumput muda bagi ternak serta untuk tujuan perburuan hewan liar di hutan dan padang.

Ketujuh: fungsi sosial yang ingin dijalankan terutama dalam masyarakat tradisional atau masyarakat yang masih mempertahankan dan menjalankan institusi adat. Ada lokasi, jenis tanaman dan upacara yang memerlukan perhatian di mana lokasi tertentu harus dipertahankan.

Ketujuh masalah dasar ini menjadi landasan untuk menentukan pola kombinasi tanaman, teknologi serta sistem (struktur dan fungsi) agroforestri yang dikehendaki. Misalnya di daerah dengan kemiringan lahan yang tinggi pola pengembangan agroforestri pasti memiliki unsur pengendalian erosi dan pengawetan tanah dan air. Di daerah dengan tanaman perkebunan yang memerlukan naungan (*shade trees*) berbagai pilihan tanaman pelindung pasti tersedia atau akan dikembangkan. Demikian pula halnya dengan upaya pengembangan ternak di mana pola tanam dan jenis tanaman penghasil pakan ternak pasti akan menjadi perhatian utama dalam pengembangan agroforestrinya.

## 6. Konsep dan model agroforestri berdasarkan proses pengembangannya

Memperhatikan model-model wanatani tradisional atau asli setempat (*indigenous*) mungkin dapat kita klasifikasikan ke dalam dua kelompok besar: 1) Wanatani yang terbentuk secara alamiah dan 2) Wanatani yang terbentuk oleh campur tangan manusia.

### a). Agroforestri yang terbentuk secara alamiah

Wanatani yang terbentuk secara alamiah terjadi karena proses-proses alamiah atau proses ekologis di mana kemudian manusia melihat model itu sebagai sumber daya di mana ada komponen atau produk yang bisa dimanfaatkan atau bermanfaat bagi manusia maupun ekosistem alam. Bagaimana pun juga manusia cenderung intervensi, eksploitatif dan bahkan merusak ekosistem alam menjadi ekosistem buatan. Banyak wanatani yang terbentuk secara alamiah kemudian dimanfaatkan manusia.

Contoh-contoh wanatani yang terbentuk secara alamiah tanpa campur tangan manusia adalah kawasan bakau (*mangrove*) dengan ikan di dalam air di bawahnya. Manusia mencari ikan, kepiting, udang sebagai sumber makanan bagi kehidupannya, namun ikan ini tergantung hidupnya pada ekosistem atau habitat yang terbentuk karena interaksi antara *mangrove* dengan air.

Model interaksi antara bakau dan air serta ikan ini kemudian dimanipulasi oleh manusia dengan pengembangan ikan bandeng dan kepiting sehingga menjadi agroforestri buatan (hasil manipulasi) manusia yang dapat diklasifikasikan sebagai *silvofishery*.

Di kawasan Indonesia Timur seperti di Timor dan Flores di mana iklim rata-rata lebih kering dengan curah hujan tahunan di bawah 1.000 sampai di bawah 1.300 mm pertahun dan hujan turun dalam periode waktu 3-4 bulan saja, telah terbentuk ekosistem savana. Ekosistem savana ini dapat kita sebut sebagai wanatani alamiah karena di situ sangat jelas terlihat ada pola campuran antara tanaman pohon-pohonan yang terdiri dari spesies legum seperti akasia (*Acacia leucophloea*), acacia yang diintraduksi (*Acacia nilotica*) dan albisia lokal (*Albisia chinensis*, *Albisia lebbeck*, *Albisia lebbeckioides* dan *Albisia procera*) dan di bawahnya ada rumput yang biasa dijadikan pakan ternak. Campuran kedua jenis tanaman (pohon-pohonan) dan rumput memberikan manfaat bagi ternak karena keduanya bisa dikonsumsi oleh ternak (polong dan daun yang jatuh atau kemudian dipangkas oleh manusia dan diberikan kepada ternak) serta rumput-rumput yang akan direnggut langsung oleh ternak yang digembalakan di rumput ini.

Wanatani yang terbentuk secara alamiah di kawasan hutan umumnya banyak dapat ditemui di Indonesia namun di NTT agak terbatas. Pola campuran tanaman kayu dan buah-buahan di hutan serta tanaman yang menghasilkan makanan, obat-obatan serta hewan liar di bawahnya bisa disebut sebagai wanatani alamiah di mana manusia sama sekali tidak terlibat dalam proses pembentukannya tetapi justru terlibat dalam pemanfaatannya. Misalnya ada kawasan hutan dengan tanaman kunyit, jahe, kayu manis atau tanaman obat-obatan di dalamnya yang terbentuk secara alamiah di pulau Flores dan di Alor.

Dari wanatani alamiah ini di beberapa daerah sudah dilakukan modifikasi untuk diupayakan di lahan-lahan pertanian atau lahan milik pribadi.

Agroforestri alamiah umumnya berada di kawasan milik umum (*common property*) baik lahan milik adat (*communal land*), desa atau negara. Transfer dan transformasi ke lahan milik pribadi memerlukan manipulasi karena biasanya tujuan-tujuan ekonomi akan lebih dominan. Di kawasan milik umum fungsi ekologi dan sosial berperan penting di sana.

#### b). Agroforestri yang dikembangkan manusia

Wanatani yang dikembangkan oleh campur tangan manusia umumnya dikembangkan di lahan-lahan pertanian (*farm or agricultural based agroforestry*) dan berbasis pekarangan (*homestead based agroforestry*). Di Indonesia dan negara lain ada banyak wanatani yang dikembangkan dengan komposisi utama tanaman hutan dan berbasis hutan (*forest based agroforestry*).

Klasifikasi wanatani yang banyak dikembangkan didasarkan pada model kombinasi antara tanaman atau komponen hutan dan tanaman atau komponen pertanian. Klasifikasi yang umumnya disampaikan dibagi ke dalam kelompok dan model-model ini dapat dilihat di Indonesia. 1) *Agrisilviculture* (kombinasi antara tanaman pertanian dan kehutanan), 2) *Agrosilvofishery* (kombinasi antara tanaman hutan dengan perikanan), 3) *Agrosilvopastoral* (Kombinasi komponen pertanian, peternakan dan kehutanan). Ada pula kombinasi antaranya yang atau model transisi bisa dinamakan berdasarkan komposisi utamanya.

Misalnya *silvopastoral system* adalah model wanatani yang khusus memadukan

ternak dan pakan ternak dengan tanaman kayu atau tanaman pohon-pohonan. *Silvofishery* merupakan model campuran antara perikanan dan tanaman kayu atau pohon. Ada pula *agropastoral system* yang hanya memadukan pertanian dan peternakan dan tanaman makanan ternak di dalamnya. Pemberian nama untuk klasifikasi seperti ini sering dianggap terlalu semena-mena dan hanya melakukan penyederhanaan dari suatu sistem yang mungkin lebih kompleks.

Klasifikasi seperti ini juga seringkali tidak bisa diterima oleh orang-orang kehutanan karena komponen hutan di dalam sistem-sistem tersebut cenderung terlalu sederhana dan bisa tidak diklasifikasikan sebagai komponen hutan.

Misalnya untuk model agrisilvikultur bisa terdiri dari tanaman pangan dikombinasikan dengan karet atau tanaman pangan dengan larikan tanaman legum yang cepat tumbuh (*fast growing species*). Pihak kehutanan bisa tidak menerima klasifikasi ini karena komponen pohon tidak jelas. Model larikan tanaman hidup dengan tanaman pangan (*alley cropping*) atau kombinasi dengan komponen lain (*alley farming*) seperti ternak dan makanan ternak yang menggunakan tanaman serbaguna (*multipurpose trees and shrubs species*) menurut orang-orang pertanian adalah *agrisilviculture* tetapi pihak kehutanan mengatakan itu hanya pertanian saja atau *agropastoral system*.

1. Agroforestri tradisional (*Traditional Agroforestry System*)
2. Agroforestri yang diperkenalkan (*Introduced Agroforestry System*)

Wanatani yang dibentuk karena campur tangan manusia sudah jelas sangat banyak contohnya. Ada yang sengaja dirancang untuk mencapai tujuan yang diinginkan namun ada pula yang sekedar dikembangkan secara tidak sengaja untuk uji coba atau karena memang dibatasi oleh luasan lahan, jenis tanaman yang tersedia atau karena program bantuan pemerintah, swasta dan LSM.

Model wanatani yang dikembangkan sebagai teknologi baru yang diperkenalkan dari luar sistem kehidupan dan pola pertanian masyarakat setempat yang pernah tercatat adalah pola campuran (tumpang Sari) Jati dengan Lamtoro yang dilakukan di Jawa pada tahun 1870-an (lebih dari seratus tahun yang lalu). Model ini bisa disebut sebagai wanatani yang diperkenalkan (*introduced agroforestry model*). Model wanatani yang diperkenalkan juga dikembangkan di Amarasi (Timor) pada tahun 1930-an dan di Sikka (Flores) pada tahun 1960-an dan Sumba Timur pada tahun 1980-an yang kemudian dikembangkan di Flores berdasarkan program kerjasama beberapa lembaga swadaya masyarakat.

Tabel 2. Beberapa model wanatani tradisional dari berbagai daerah di Nusa Tenggara

No.	Model	Daerah	Konsep Wanatani
1	Ladang berpindah di mana tidak hanya ada tanaman semusim tetapi ada tanaman kerasnya. Disebut juga <i>Uma</i> atau <i>Oma</i>	Kebanyakan masih dilakukan di Timor beberapa daerah di Flores, Timor dan Sumba yang masih ada lahan	Agrisilviculture
2	Sistem pembeeraan dengan pohon dan semak.	Semua daerah	Agrosilvopastoral
3	Tumpang Sari	Semua daerah	Agrisilviculture
4	Pekarangan	Semua daerah	Agrisilviculture
5	Hutan di atas daerah persawahan	Kebanyakan ndaerah dengan sistem irigasi di NTT, NTB dan Bali	Agrisilviculture
6	Kebun campuran, di mana pohon dan semak dicampur dengan	Hampir semua daerah	Agrosilvopastoral/ Agrisilviculture

No.	Model	Daerah	Konsep Wanatani
	tanaman pangan dan makanan ternak		
7	Turi di pematang sawah	Bali, NTB, NTT	Agrisilviculture
8	Mamar: Bisa diklasifikasikan ke dalam Mamar kering dan mamar basah tergantung ada tidaknya mata air, atau Mamar pisang dan Mamar kelapa tergantung dominasi tanaman ini (terutama di Timor).	Timor, Rote, Sabu	Agrisilviculture
9	Integrasi kayu bangunan dalam kebun	Semua daerah	Agrisilviculture
10	Ongeng, Kopo,	Sikka, Flores	Agrisilviculture
11	Pakan ternak, peternakan di padang penggembalaan	Timor, Sumba dan Flores	Silvopastoral system
12	Loka Tua: Tempat orang memelihara tanaman penghasil nira untuk dibuat tuak ( <i>Arenga pinnata</i> ) di mana dikombinasikan pula dengan tanaman pangan di bawahnya.	Flores	Agrisilviculture
13	Kamutu luri	Sumba	Agrisilviculture
14	Pemeliharaan/penangkapan kepiting, udang di daerah bakau	Semua daerah	Silvofishery
15	Sistem pagar hidup yang berfungsi ganda sebagai pengaman kebun dan sebagai sumber pakan ternak		
16	Okaluri: Batas lahan ditanami dengan tanaman serba guna	Sumba	Agrisilviculture
17	Omang Wike, Hutan keluarga tradisional di Sumba	Sumba	Agrisilviculture
18	Kane: Hutan keluarga tradisional di Timor	Timor	Agrisilviculture
19	Rau: Sistem pertanian lahan kering menetap dengan pohon penutup yang tersebar untuk meningkatkan kapasitas penangkapan air	Lombok	Agrisilviculture
20	Terasing tradisional dengan tanaman hidup seperti ubi kayu, pakan ternak, pisang dipadukan dengan tanaman berkayu atau semak.	Flores	Agrisilviculture
21	Ngerau: Sistem pertanian menetap di pinggir hutan dengan mengusahakan tanaman semusim. Petani menyisakan pohon penghasil buah, memangkas pohon pelindung untuk rambatan tanaman pemanjat seperti labu dan sirih. Bagian lahan yang miring ditanami dengan bambu, pisang dan nangka.	Lombok	Agrisilviculture

Sumber: 1) Djogo (1995) Model-Model Wanatani Potensial Untuk Pertanian Lahan Kering. Makalah disampaikan pada Lokakarya Nasional Wanatani II, Ujungpandang, 16-18 Januari 1995.  
2) Roshetko JM, Mulawarman, WJ Santoso dan IN Oka (2002).

Tabel 3. Beberapa model wanatani yang diperkenalkan dari berbagai daerah di Nusa Tenggara

No.	Model	Daerah	Konsep Agroforestri
1	Kopi dan <i>Tephrosia candida</i>	Flores	Agrisilviculture
2	Hutan di atas daerah persawahan	NTT dan NTB serta Bali	Agrisilviculture

No.	Model	Daerah	Konsep Agroforestri
3	Kebun campuran	Hampir semua daerah	Agrosilvopastoral/ Agrisilviculture
4	Turi di pematang sawah	Bali, NTB, NTT	Agrisilviculture
5	Kebun kopi dengan dadap	Semua daerah di dataran tinggi di Flores	Agrisilviculture
6	Kebun kopi dengan Albizia ( <i>Paraserianthes</i> ) sebagai pohon pelindung	Dataran tinggi Flores	Agrisilviculture
7	Integrasi kayu bangunan dalam kebun	Semua daerah	Agrisilviculture
8	Vanili dengan Gamal	Flores dan banyak daerah lain di Indonesia	Agrisilviculture
9	Larikan lamtoro	Flores, Timor, Sumba	Agrisilviculture
10	Hutan lamtoro untuk pakan	Timor	Silvopastoral
11	Larikan tanaman leguminosa lain	Flores, Timor	Agrisilviculture
12	Sistem tiga tingkat ( <i>Three strata system</i> )	Bali	Silvopastoral
13	Hutan keluarga <sup>1</sup>	Flores, Timor	Agrisilviculture
14	Cemara dan Tanaman Pangan <sup>2</sup>	Timor,	Agrisilviculture
15	Pengelolaan hutan dengan tanaman pertanian	NTB,	Agrisilviculture
16	Hutan lamtoro untuk pemberaan	Timor	Agrisilviculture

Sumber: Djogo (1995) Model-model wanatani potensial untuk pertanian lahan kering. Makalah disampaikan pada Lokakarya Nasional Wanatani II, Ujungpandang, 16-18 Januari 1995, Djogo (1997) dan Djogo (1993).

Selain di Nusa Tenggara Timur model wanatani yang diperkenalkan antara lain adalah sistem tiga tingkat (*Three Strata System*) yang dikembangkan oleh Universitas Udayana di Bali yang cukup terkenal. Dalam sistem ini dikembangkan pakan ternak dalam tiga tingkat (rumput, semak dan pohon) yang disesuaikan dengan jenis tanaman yang mampu bertahan dengan kondisi iklim di Bali dan Nusa Tenggara. Pada musim hujan biasanya rumput tumbuh dengan baik. Pada musim kemarau rumput tidak banyak tersedia di lapangan namun petani biasanya mengandalkan berbagai jenis tanaman pohon yang jika dipangkas bisa tumbuh kembali. Antara musim hujan dan musim kemarau biasanya jenis semak seperti lamtoro, gamal, flamengia, beberapa jenis akasia tertentu bisa bertahan. Dalam model ini ada komposisi antara rumput, tanaman semak dan pohon-pohon sebagai sumber pakan ternak. Mengingat kondisi kekeringan di mana ketersediaan pakan tidak mudah dijamin dengan pola tanam biasa maka dengan sistem tiga tingkat pakan ternak bisa diperoleh pada musim hujan, musim peralihan dan musim kemarau.

Di Nusa Tenggara Barat model agroforestri yang menarik adalah kombinasi antara padi sawah dengan turi (*Sebania grandiflora*) yang dikembangkan bersamaan dengan perkembangan tanaman atau sistem produksi padi sawah. Pola ini juga terdapat di beberapa daerah di Nusa Tenggara Timur di mana petani bisa menggunakan sebagian daun turi untuk menyuburkan tanah. Dengan adanya pengembangan HKM (Hutan Kemasyarakatan) di NTB maka masyarakat membuka hutan dan mengembangkan pola agroforestri yang khas

<sup>1</sup> Di beberapa daerah di Timor dan di Flores sudah menjadi tradisi sedangkan di daerah lain diperkenalkan dari luar baik oleh LSM maupun swadaya masyarakat sendiri. Hutan keluarga adalah suatu pola di mana sebagian lahan dialokasikan untuk ditanami dengan tanaman kayu bangunan. Selama tiga sampai empat tahun pertama masih ada peluang untuk menanam tanaman pangan dan pakan ternak di antaranya.

<sup>2</sup> Model ini tidak diperkenalkan secara utuh tetapi cemara (*Casuarina junghuhniana*) yang diperkenalkan kemudian dimanfaatkan oleh petani dengan memanfaatkan tanah yang sudah menjadi subur di bawahnya.

berbasis hutan. Pengembangan HKM cenderung beriringan dengan pengembangan agroforestri yang diperkenalkan maupun yang dimodifikasi secara swadaya sendiri<sup>3</sup>.

Di Pulau Sabu (Nusa Tenggara Timur) petani menanggapi tantangan kekeringan dan kurangnya kesuburan tanah dengan memadukan turi dan leguminosae lainnya baik di sawah maupun di tanaman hortikultura seperti bawang dan sayuran.

Masyarakat petani di dataran tinggi Manggarai (Flores Barat) melakukan modifikasi pengembangan kopi dengan menggunakan *Albizia chinensis* sebagai tanaman pelindung kopi. Model ini tidak diperkenalkan namun kopi merupakan tanaman perdagangan potensial yang diperkenalkan sedangkan *Albizia* sudah merupakan tanaman lokal dan berkembang selama ratusan tahun. Masyarakat melakukan inisiatif memadukan kedua tanaman ini dalam pola agroforestri yang sangat menarik dan potensial padahal di daerah lain pihak luar memperkenalkan *Albizia falcataria* (sekarang namanya *Paraserianthes falcataria*) sebagai tanaman pelindung kopi (Djogo, 1994b). Selain *Albizia* di Ngada dan Manggarai masyarakat menggunakan dadap (*Erythrina urophylla*), gamal (*Gliricidia sepium*), lamtoro (*Leucaena leucocephala*) sebagai pelindung kopi. Di Timor bahkan ada yang menggunakan cemara (*Casuarina junghuniiana*) sebagai salah satu tanaman pelindung kopi (Djogo, 1996).

Salah satu persoalan mengklasifikasikan model agroforestri yang tradisional dan yang diperkenalkan adalah bahwa ada sistem agroforestri yang sebenarnya berkembang atau mengalami evolusi dan dikembangkan sendiri oleh masyarakat karena adanya introduksi komoditi tertentu atau adanya pengenalan jenis-jenis tanaman serba guna (MPTS). Jadi sebenarnya masyarakat melakukan pengembangan sistem agroforestri bukan diperkenalkan dari luar sistemnya tetapi komoditi atau tanaman penunjang agroforestrinya<sup>4</sup>.

Sebagai daerah penghasil ternak persoalan ketersediaan pakan ternak merupakan masalah serius. Jika dulu masyarakat mengandalkan sistem penggembalaan bebas dan spesies lokal dari alam kini peternak harus mengusahakan di kebun sendiri dengan melakukan diversifikasi berbagai jenis pakan ternak disesuaikan dengan ketersediaan lahan dan jenis ternak yang diusahakan (Djogo, 1994a dan Djogo, 1997).

Pengenalan vanili ke pulau Flores telah menghasilkan berbagai model agroforestri dengan komoditi ini. Misalnya Vanili dipadukan dengan dadap (*Erythrina urophylla*), gamal (*Gliricidia sepium*) lamtoro (*Leucaena leucocephala*) atau *Tephrosia candida* sebagai pohon pelindung.

1. Mamar: Agroforestri Khas di Timor
2. Sistem Penggemukan Ternak Berbasis Lamtoro
3. Terasering Lamtoro dan Diversifikasi MPTS
4. Hutan Keluarga
5. Kopi dan Vanili Dengan Sistem Pelindung

<sup>3</sup> Lihat model pengembangan HKM di Sesaot (Lombok)

<sup>4</sup> Misalnya pengembangan agroforestri dengan tanaman lamtoro sebagai suplemen pakan yang diperkenalkan adalah lamtoronya (*Leucaena leucocephala*). Masyarakat kemudian melakukan pengembangan model agroforestry dengan basis tanaman MPTS ini. Kemudian ketika terjadi eksplosif hama kutu loncat masyarakat melakukan diversifikasi pengembangan tanaman alternatif pengembangan tanaman pengganti lamtoro (Djogo, 1992 dan Djogo, Siregar dan Gutteridge. (1994)

## Lampiran 3

# AGROFORESTRI KOMPLEKS: POLA DAN STRUKTUR PEKARANGAN PEDESAAN DI KAWASAN DAS CIANJUR, JAWA BARAT

Oleh: Hadi Susilo Arifin

## 1. Kondisi umum

Di daerah perdesaan, pekarangan merupakan salah satu bentuk ruang terbuka pertanian. Ketersediaan lahan di perdesaan memungkinkan ukuran lahan pekarangan yang relatif lebih luas dibandingkan daerah perkotaan.

Pemberdayaan pekarangan perdesaan yang memiliki bentuk dan pola penutupan lahan yang menyerupai sistem agroforestri kompleks, adanya keragaman aktivitas dalam kegiatan pertanian terpadu (*mix farming*: pertanian tanaman, kolam-kolam ikan dan ternak) diharapkan dapat memberikan nilai positif dalam hal ketahanan pangan bagi keluarga petani.

Contoh-contoh praktek agroforestri kompleks pada pekarangan perdesaan di Jawa Barat disajikan dari hasil penelitian yang dilakukan di daerah aliran sungai (DAS) Cianjur, Sub-DAS Cisokan, mulai dari desa yang berada di hulu, tengah hingga hilir. Hulu dan hilir suatu DAS memiliki hubungan ekologis yang sangat erat, sebab aktivitas yang terjadi di hulu akan mempengaruhi kondisi hilir, dan sebaliknya. Lokasi di hulu yaitu Kampung Galudra 2 ( $\pm$  1300m d.p.l.), Desa Galudra, Kecamatan Cugenang; di tengah yaitu Kampung Burangkeng ( $\pm$  950m dpl), Desa Mangunkerta, Kecamatan Cugenang; dan di hilir yaitu Kampung Cibakung ( $\pm$  300m dpl), Desa Selajambe, Kecamatan Sukaluyu (Tabel 1).

Tabel 1. Kondisi Umum Lokasi Penelitian

Kondisi Umum	Galudra (Hulu)	Mangunkerta (Tengah)	Selajambe (Hilir)
Ketinggian (m dpl)	1000-2500	700-1000	250-300
Kondisi geografi	106° 59' 7" – 107° 3' 16" BT 6° 46' 23" – 6° 47' 15" LS.	107° 3' 11" – 107° 5' 8" BT 6° 47' 44" – 6° 48' 14" LS	107° 12' 17" – 107° 14' 32" BT 6° 48' 7" – 6° 44' 18" LS
Kepadatan penduduk (jiwa/km <sup>2</sup> )	620	3000	1570
Luas desa (Ha)	486,3	168,7	362,8
Jenis tanah	Regosol dan Andosol	Kambisol, Andosol dan Latosol	Kambisol, Latosol dan Mediteran
Iklim: Suhu (°C)	Maksimum: 26,8 Minimum: 16,3	Tidak ada data Tidak ada data	Maksimum: 32,3 Minimum: 23,3
CH (mm/tahun)	3388,6	Tidak ada data	1963,0
Potensi Desa	49,8% Tegalan	83,6% Sawah >7,0% Tegalan	75,6% Sawah

## 2. Tata guna lahan

Galudra sebagai daerah hulu, pekarangan tertua dibentuk pada tahun 1952. Mangunkerta yang merupakan daerah tengah, pekarangan tertua dibentuk pada tahun 1943. Sedangkan Selajambe yang merupakan wilayah hilir, pekarangan tertua dibentuk pada tahun 1930. Kecenderungan manusia dalam membuka lahan sebagai tempat bermukim dimulai dengan menempati daerah

di dataran rendah kemudian merambah ke dataran yang lebih tinggi (Sandy, 1982). Lahan hutan dan area sayuran dataran tinggi memdominasi daerah hulu. Tataguna lahan pada daerah tengah terdiri tegalan sayuran dan sawah (berteras). Sementara daerah hilir didominasi penggunaan lahan sawah beririgasi semi-teknis.

Berdasarkan sejarah, pekarangan di hulu umumnya dibangun di atas lahan yang berasal dari tegalan. Pada daerah tengah dan bawah pekarangan sebagian besar berasal dari kebun campuran. Tata guna lahan di hulu didominasi oleh tegalan, di tengah dan hilir didominasi oleh persawahan. Selain kecenderungan pekarangan dibangun di atas lahan kering, konversi sawah penggunaan lainnya juga relatif kecil karena fungsinya sebagai penghasil makanan pokok.

### 3. Unit area

Luas ruang terbuka hijau (RTH) pekarangan adalah luas total tapak dikurangi luas daerah terbangun. RTH pekarangan di kawasan ini mulai dari 0 m<sup>2</sup> (tidak berpekarangan) sampai dengan lebih dari 1,000 m<sup>2</sup>. Rata-rata luas pekarangan di hulu, tengah dan hilir adalah 188,1 m<sup>2</sup>, 218,7 m<sup>2</sup> dan 562,0 m<sup>2</sup>. Semakin tinggi lokasi pekarangan, rata-rata luas total tapak dan luas RTH pekarangannya semakin sempit (Tabel 2). Topografi yang relatif datar di daerah hilir memungkinkan seseorang memiliki pekarangan yang luas. Pekarangan di hulu dibangun pada daerah berbukit dengan cara membuat teras dan meratakan lahan sesuai kontur. Dilihat dari luas bangunan, daerah hulu memiliki rata-rata luas bangunan lebih besar dibanding dengan di tengah dan hilir.

Tabel 2. Rata-rata luas total tapak, luas bangunan dan luas RTH pekarangan (m<sup>2</sup>)

Lokasi	Ketinggian (m dpl)	Rata-rata luas total tapak (m <sup>2</sup> )	Rata-rata luas bangunan (m <sup>2</sup> )	Rata-rata luas RTH pekarangan (m <sup>2</sup> )
Hulu	1300	259	71	188
Tengah	950	265	46	219
Hilir	300	629	67	562

Tata ruang dalam pekarangan didasarkan pada pola pembagian ruang dalam pekarangan terhadap posisi relatif bangunan rumah, yang dibedakan menjadi tiga, yaitu: pekarangan depan, samping dan belakang (Arifin, 1998). Apabila dalam satu pekarangan ada 2 rumah atau lebih, maka zonasi didasarkan pada posisi bangunan rumah induk. Pekarangan depan (*buruan*) biasanya lebih banyak ditanami dengan tanaman hias dan atau dibiarkan bersih tanpa tanaman. *Buruan* biasanya digunakan sebagai tempat bermain anak, tempat menjemur hasil pertanian, tempat membuat kerajinan rumah tangga dan tempat mengemas sayuran. Pekarangan belakang (*kebon*) biasanya tidak hanya ditanami tanaman hias, tetapi juga ditanam tanaman sayur, buah dan bumbu membentuk pola *multi-storey* seperti miniatur hutan hujan tropis. Pola tersebut menunjukkan adanya hubungan fungsi-fungsi ruang di dalam rumah dan di pekarangan.

### 4. Komposisi komoditas/struktur floristik

Komoditas dalam praktek agroforestri di pekarangan Cianjur terdiri dari budidaya tanaman tegakan/pohon untuk industri, buah-buahan, kayu bakar, tanaman penghasil pati, obat-obatan, bumbu, tanaman hias, juga ternak dan ikan. Keragaman tersebut dipengaruhi oleh kondisi agro-klimatnya pada

daerah aliran sungai, ketersediaan air, dan kebiasaan masyarakat setempat. Ukuran kolam ikan semakin ke hilir semakin besar dan memiliki nilai ekonomi yang lebih tinggi. Jenis ternak di hulu berbeda dengan di tengah serta di hilir.

Total tanaman pekarangan yang ditemukan di tiga lokasi adalah 238 spesies. Di hulu dijumpai 90 spesies dengan rata-rata 27 spesies/pekarangan. Di tengah dijumpai 166 spesies dengan rata-rata 40 spesies/pekarangan. Di hilir ada 116 spesies dengan rata-rata 43 spesies/pekarangan (Tabel 3). Semakin ke bawah, keragaman spesies tanaman per pekarangan semakin besar. Di lain pihak, daerah tengah sebagai wilayah peralihan (*ecotone*) dijumpai total spesies tanaman pekarangan lebih besar daripada di hilir maupun di hulu.

Rata-rata jumlah individu tanaman/pekarangan di tengah lebih besar daripada di hilir maupun di hulu. Di hilir banyak ditanam pohon tinggi dan besar, yaitu tanaman yang digunakan sebagai bahan bangunan, pakan ternak, kayu bakar, kerajinan rumah tangga, serta tanaman buah.

Tabel 3. Jumlah spesies dan individu tanaman di pekarangan

Lokasi	Total spesies/ lokasi	Jumlah spesies/pekarangan			Jumlah individu/pekarangan		
		Maks.	Min.	Rataan	Maks.	Min.	Rataan
Hulu	90	36	14	27	670	107	280
Tengah	166	64	27	40	771	225	492
Hilir	116	73	26	44	867	182	346

Hasil sorting keamatan hubungan antar spesies tanaman pada masing-masing lokasi penelitian, dijumpai 52 spesies tanaman mempunyai frekuensi minimal 50% pada salah satu lokasi. Di hulu didominasi oleh tanaman hias seperti *Rosa hibrida Hort.*, *Coleus scutellarioides Bth.*, *Hibiscus rosasinensis*, *Chrysanthemum coronarium*, satu spesies tanaman sayur yaitu *Cucurbita moschata Duch* dan satu spesies tanaman obat yaitu *Sericocalyx crispus (L.) Bremek*. Tanaman sayur yang sangat dominan dijumpai di tengah, yaitu *Allium fistulosum*, *Solanum nigrum L.*, *Capsicum annum L.*, *Sauropus androgynus (L) Merr.*, selain itu ada enam spesies tanaman hias seperti *Cordyline terminalis*, *Datura metel L.*, *Portulaca oleracea L.*, *Rhododendron indicum*, *Kalanchoe pinnata Pers.*, dan *Dracaena variegata*. Di hilir didominasi oleh tanaman hias *Acalypha siamensis Olev.*, dan tujuh spesies tanaman buah seperti *Nephelium lappaceum L.*, *Annona muricata L.*, *Madhuca cuneata*, *Phyllanthus javanicus (Miq) MA*, *Ananas comosus Merr.*, *Sandori-cum koetjapie (Burm.f.) Merr* dan *Salaca edulis Reinw.*, tiga spesies tanaman industri seperti *Cocos nucifera L.*, *Caeiba petandra*, *Coffea robusta Lind.*, dan tiga spesies tanaman lain seperti *Swietenia mahogani*, *Gordonia exelsa* (kisapi) dan *Vitex trifolia*. Tanaman buah seperti *Musa paradisiaca L* dan *Persea americana Mill* serta tanaman hias *Duranta repens* merupakan spesies tanaman dengan frekuensi penyebaran merata di berbagai lokasi penelitian.

Terlihat kecenderungan jenis tanaman dominan yang banyak dijumpai di hulu dan tengah adalah jenis tanaman hias dan sayur, sedang di hilir adalah tanaman buah dan industri. Perbedaan elevasi antara hulu dan hilir mengakibatkan kondisi agroklimat pun berbeda.

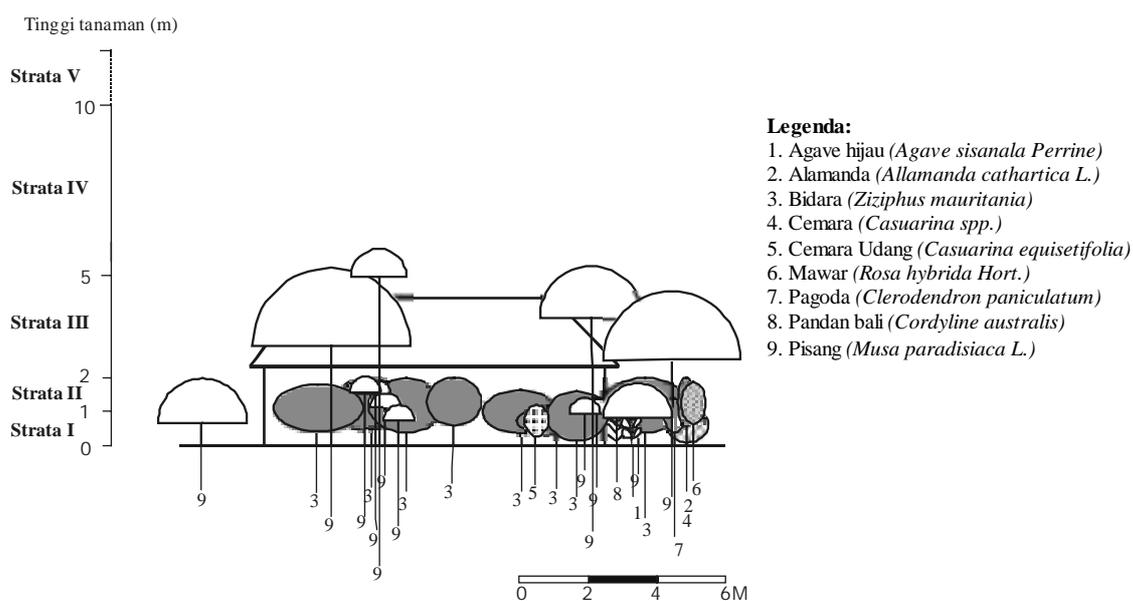
## 5. Keragaman struktur horizontal dan vertikal

Struktur horizontal dalam pekarangan sebagai agroforetri kompleks diklasifikasikan dalam delapan kategori tanaman sesuai dengan fungsinya, yaitu tanaman hias, sayur, buah, bumbu, obat, pati, industri dan tanaman lain

seperti tanaman kayu bakar, pakan ternak, kerajinan dan lain sebagainya (Karyono, 1985; Arifin, 1998). Pengelompokan yang lebih sederhana membedakannya menjadi dua, yaitu tanaman hias dan non hias (Arifin, 1998). Semakin ke hulu, rasio jumlah spesies tanaman hias semakin tinggi. Akan tetapi berdasarkan jumlah individu tanaman, rasio jumlah individu tanaman hias di tengah lebih besar daripada di hulu maupun di hilir. Iklim yang sejuk di hulu dan tengah sesuai untuk pertumbuhan tanaman hias. Jumlah individu tanaman hias per pekarangan yang besar di daerah tengah disebabkan rata-rata luas pekarangan di tengah lebih besar daripada hulu. Di hilir, meskipun rata-rata luas pekarangannya lebih besar daripada di tengah, tetapi iklimnya lebih sesuai untuk pertumbuhan tanaman keras buah-buahan dan lain-lainnya.

Jenis tanaman non hias yang banyak dijumpai di hulu dan tengah adalah tanaman sayur, buah dan pati. Tanaman lain di hilir umumnya adalah tanaman tahunan berupa pohon tinggi dan besar serta memerlukan tempat yang luas untuk tumbuh. Penduduk di hulu dan tengah lebih suka menanam tanaman hias dan sayur karena sesuai dengan iklim dan memiliki nilai ekonomi. Tanaman buah yang banyak dijumpai di hulu dan tengah adalah *Citrus nobilis Lour* dan *Musa paradisiaca L.* Jenis tersebut tidak terlalu besar sehingga masih memungkinkan untuk ditanam di dalam pekarangan tanpa harus terlalu menaungi tanaman sayuran. Tanaman besar, seperti *Persea americana Mill.* dapat juga dijumpai di hulu dan tengah, karena tanaman ini termasuk salah satu tanaman buah khas dataran tinggi. Tanaman bumbu dan obat hanya sedikit dijumpai di hulu, tengah dan hilir.

Arifin (1998) membagi tanaman dalam lima strata yaitu strata I:  $\leq 1$  m, strata II: 1-2 m, strata III: 2-5 m, strata IV: 5-10 m dan strata V:  $\geq 10$  m. Semakin ke hulu, jumlah spesies dan individu tanaman pada strata tinggi semakin berkurang dengan rasio tanaman hias semakin besar (Gambar 5 dan 6). Semakin ke hulu, tanaman hias dan sayur semakin dominan. Tetapi, semakin tinggi strata tanaman, rasio tanaman hias makin turun, karena tanaman hias umumnya adalah tanaman penutup tanah dan perdu. Contoh profil stratifikasi tanaman di pekarangan disajikan pada Gambar 1.



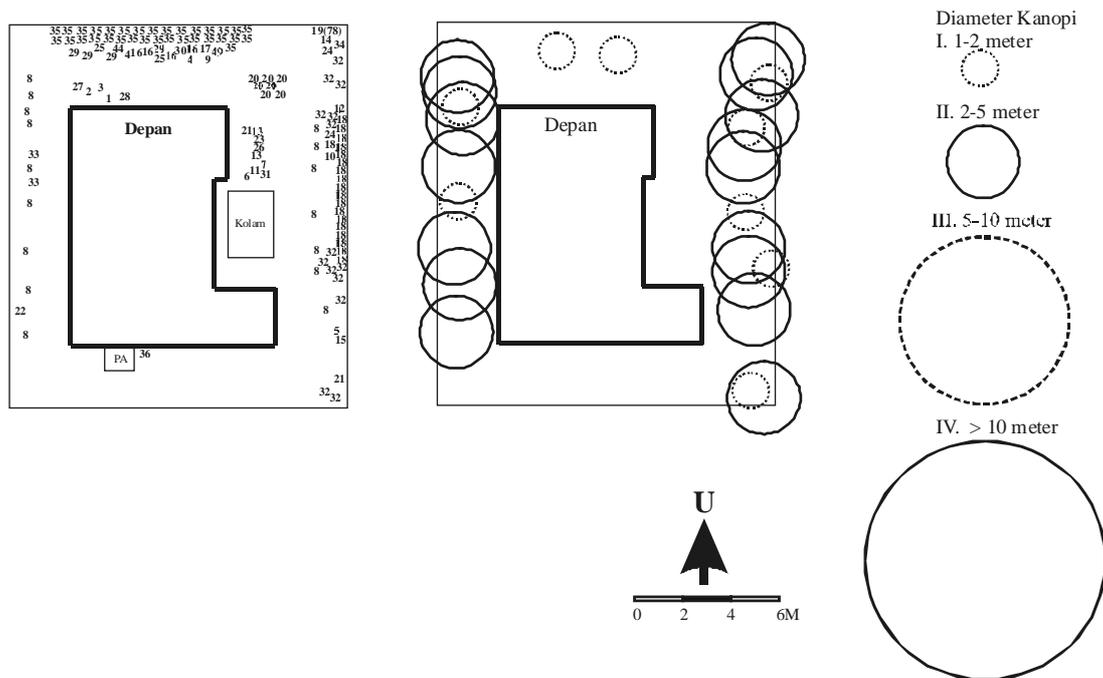
Gambar 1. Ilustrasi strata tanaman di pekarangan di Daerah Hulu (tanaman <1m dan tertutup profil tidak digambar)

## 6. Manfaat Ekologis dan Ekonomis

Tata ruang pekarangan dibagi menjadi tiga, yaitu pekarangan depan, samping dan belakang (Arifin, 1998). Spesies tanaman non-hias di hulu dan tengah lebih banyak ditemui di pekarangan belakang, dan tanaman hias di pekarangan depan. Sedang di hilir, spesies tanaman hias di pekarangan depan, samping dan belakang selalu lebih rendah dari tanaman non-hias. Keragaman tanaman hias di hilir lebih rendah daripada tanaman non-hias (Gambar 8). Tanaman hias untuk fungsi keindahan sangat sesuai ditanam pada pekarangan depan, sedang tanaman sayur dan bumbu lebih sesuai ditanam pada pekarangan belakang yang berdekatan dengan dapur (Christanty, 1985). Tetapi berdasarkan hasil pengamatan di tiap lokasi penelitian, jumlah individu tanaman hias lebih banyak ditemui di pekarangan depan dan samping (Gambar 9). Dalam hal ini biasanya tanaman hias berfungsi sebagai pagar tanaman dalam jumlah yang besar. Tanaman non hias cenderung banyak ditemui di pekarangan belakang, karena pekarangan belakang umumnya digunakan untuk fungsi produksi. Pola tanam demikian mencerminkan hubungan antara ruang dalam rumah dan lanskap pekarangan yang efisien.

Pengukuran kanopi dilakukan pada tanaman yang memiliki diameter kanopi 1 m atau lebih. Kanopi terbesar di hulu berdiameter 8,0 m pada *Musa paradisiaca* L.. Rata-rata luas penutupan tanaman di hulu per pekarangan 169,0 m<sup>2</sup> dan rata-rata luas RTH pekarangan adalah 188,1 m<sup>2</sup>. Dengan demikian densitas penutupan kanopi tanaman per pekarangan di Daerah Hulu adalah 89,8%. Kanopi terbesar di tengah berdiameter 11,6 m pada *Artocarpus integra* Merr. Rata-rata luas penutupan per pekarangan 629,0 m<sup>2</sup>, rata-rata luas pekarangan 218,7 m<sup>2</sup>, jadi densitas penutupannya 287,6%. Kanopi terbesar di hilir berdiameter 16,0 m pada pohon campoleh (*Madhuca cuneata*) dan jengkol (*Pithecelobium jiringa* (Jack) Prain ex King). Rata-rata luas penutupan 1733,2 m<sup>2</sup>, rata-rata luas pekarangan 562,0 m<sup>2</sup>, jadi densitas penutupannya mencapai 308,4%. Contoh pola penanaman dan penutupan tanaman di pekarangan dapat dilihat pada Gambar 2 (khusus untuk daerah hulu).

Salah satu fungsi pekarangan yang sangat penting adalah fungsi pekarangan dalam mengkonservasi air dan tanah (Abdoellah, 1991). Fungsi ini akan berjalan baik dengan semakin besarnya nilai densitas penutupan kanopi tanaman di pekarangan. Nilai densitas penutupan akan besar dengan semakin beragamnya stratifikasi tanaman di pekarangan. Densitas penutupan kanopi tanaman di hilir lebih besar daripada di hulu dan tengah. Tanaman pohon tinggi dan besar lebih banyak ditemui di hilir daripada di tengah dan hulu. Nilai densitas penutupan yang kecil di hulu karena adanya dominasi tanaman hias dan sayur di pekarangan. Sebagai tanaman penutup tanah atau herba, tanaman hias dan sayur umumnya tidak diukur, karena diameter kanopinya kurang dari satu meter. Dengan nilai densitas penutupan kanopi tanaman yang kecil serta pola penanaman dengan jenis sayuran semusim, pekarangan di hulu dapat diprediksikan memiliki fungsi konservasi air dan tanah yang rendah dibandingkan dengan di hilir dan tengah. Densitas penutupan kanopi tanaman yang rapat berperan dalam mengurangi dampak erosi tanah akibat curah hujan yang lebat, menurunkan suhu udara serta menghambat pertumbuhan gulma di pekarangan (Stoler, 1978).



### Legenda:

1. Agave americana (*Agave americana*)
2. Agave duri (*Agave angustifolia* Haw.)
3. Agave hijau (*Agave sisanala* Perrine)
4. Alamanda (*Allamanda cathartica* L)
5. Alpukat (*Persea americana* Mill)
6. Anthurium (*Anthurium ferrierense* Hort.)
7. Asparagus (*Adiantum capillus Veneris*)
8. Bidara (*Ziziphus mauritania*)
9. Cemara (*Casuarina spp.*)
10. Cemara udang (*Casuarina equisetifolia*)
11. Cocor bebek (*Kalanchoe pinnata* Pers.)
12. Dadap (*Erythrina indica* Lamk.)
13. Hanjuang merah (*Cordyline terminalis*)
14. Hidrangea (*Hidrangea hortensis*)
15. Jeruk (*Citrus nobilis* Lour.)
16. Kana (*Canna indica*)
17. Kayu besi (*Pedilanthus bracteatus* (Jacq) Boiss)
18. Kembang sepatu (*Hibiscus rosasinensis*)
19. Kenikir (*Tagetes erecta* L.)
20. Krokot (*Portulaca oleracea* L.)
21. Lolipop (*Pachystachys lutea*)
22. Mangga (*Mangifera indica*)
23. Mangkokkan (*Polycias scutalaria*)
24. Mawar (*Rosa hybrida* Hort.)
25. Pagoda (*Clerodendron thomsonae* Balf.f.)
26. Palm hijau (*Veitchia merrillii*)
27. Palm kipas (*Livistona australis*)
28. Pandan bali (*Cordyline australis*)
29. Pangkas kuning (*Duranta repens*)
30. Patah tulang (*Cissusquadrangularis* L.)
31. Philodendron (*Philodendron bipinnatifidum* Schott)
32. Pisang (*Musa paradisiaca* L.)
33. Salias (*Rhododendron indicum*)
34. Salvia (*Salvia splendens*)
35. Taiwan beauty (*Chupea hyssopifolia*)
36. Tomat (*Lycopersicon lycopersicum* (L) Karsten)

a(b) = Nomor tanaman (Jumlah individu tanaman)

PA = Penampungan air

Gambar 2. Pola penanaman (kiri) dan penutupan tanaman (kanan) di pekarangan Daerah Hulu (Tanaman dengan diameter kanopi <1m tidak digambar)

Sebagai suatu sistem agroforestri, pekarangan memiliki fungsi produksi yang dapat memberi kontribusi secara ekonomis bagi pemiliknya. Keanekaragaman jenis baik secara horizontal maupun vertikal memberikan hasil yang terus menerus sepanjang tahun. Pada skala kecil hasil pekarangan dimanfaatkan untuk konsumsi rumah tangga sendiri secara subsisten, akan tetapi pada skala tertentu hasil pekarangan ini dapat memberikan pendapatan tambahan bagi pemiliknya terutama bagi mereka yang menerapkan sistem pertanian terpadu

antara tanaman pertanian dan tegakan pohon, ternak dan kolam-kolam ikan seperti yang dijumpai di pekarangan perdesaan daerah aliran sungai Cianjur.

## 7. Kesimpulan

### *Permasalahan dan hambatan*

- Terjadi perubahan tataguna lahan yang sangat cepat, terutama daerah hulu yang berudara sejuk; banyak lahan pertanian berubah menjadi resor pemukiman mewah dan villa
- Terjadi fragmentasi lahan pekarangan akibat sistem pewarisan
- Adanya pengaruh urbanisasi yang dapat mengubah pola berpikir agraris ke pola industri

### *Potensi dan penunjang*

- Kondisi biofisik yang sesuai untuk pengembangan Agroforestri
- *Additional income* yang dihasilkan dapat meningkatkan taraf hidup petani agroforestri

### *Rancangan pengembangan*

- Pekarangan perdesaan dengan sistem agroforest kompleks perlu dipertahankan dan dikembangkan dengan menerapkan sistem usaha tani terpadu.
- Penataan ruang halaman depan, samping dan belakang dirancang secara fungsional dan produktif dan tetap memperhatikan aspek estetikanya.
- Pembinaan teknologi pascapanen serta kelembagaan perlu ditangani secara serius.

## Lampiran 4.

### LEMBO: PRAKTEK AGROFORESTRI TRADISIONAL DI KAWASAN SENDAWAR, KALIMANTAN TIMUR

*Oleh: M. Agung Sardjono*

*(Dirangkum dengan beberapa penyesuaian terhadap situasi terbaru dari Sardjono, M. A. 1990. Die Lembo-Kultur in Ost-Kalimantan. Ein Modell fuer die Entwicklung agroforstlicher Landnutzung in den Feuchttropen. Dissertation. Universitaet Hamburg)*

#### 1. Kondisi umum wilayah Sendawar

Agroforestri tradisional yang dapat dijumpai secara luas di kalangan masyarakat di kawasan tropis lembab Indonesia, termasuk di Kalimantan Timur, adalah sistem-sistem kebun hutan (*forest-gardens*) dan kebun pekarangan (*home-gardens*). Kedua sistem tersebut dalam kenyataannya hingga saat ini masih sangat berperan bagi kehidupan masyarakat setempat. Salah satu dari implementasi praktek tradisional tersebut di atas yang luas dikenal di Kabupaten Kutai Barat (Propinsi Kalimantan Timur), khususnya di wilayah Sendawar adalah budidaya *lembo*.

Sendawar terdiri dari tiga Kecamatan bertetangga, yaitu Barongtongkok, Melak, Damai. Secara geografis Sendawar yang memiliki luas wilayah sekitar 5000 km<sup>2</sup> terletak di antara 115° 31' – 116° 47' BT dan 0°6' – 0°20' LS, sementara secara kartografis posisinya diapit oleh dua sungai besar yaitu Mahakam (sungai utama di Kalimantan Timur) dan Kedangpahu (anak sungai Mahakam). Sendawar beriklim khas tropis lembab (*humid tropical region*), di mana curah hujan rata-rata pertahun berkisar antara 2.000 hingga lebih dari 4.500 mm. Walaupun secara geologis wilayah ini memiliki keistimewaan dibandingkan daerah-daerah lainnya di Kalimantan Timur, yaitu terdapat batuan induk vulkanis, tetapi secara kartografis tanah-tanah *acrisol* (dari bahasa latin '*acris*' = asam) yang miskin tetap mendominasi wilayah tersebut (a.l. FAO, 1979; Ruhayat, 1989; Voss, 1982).

Jumlah penduduk wilayah Sendawar menurut catatan statistik terakhir (1999) kurang lebih mencapai 46.500 jiwa atau dengan kepadatan (geografis) sebesar 17 Jiwa/km<sup>2</sup> (KKPKD-Kubar, 2001). Dengan demikian dibandingkan daerah-daerah pantai Kalimantan Timur (apalagi dengan Jawa yang telah melampaui 700 jiwa/km<sup>2</sup>), kepadatan penduduk di lokasi penelitian tersebut relatif masih rendah. Dari jumlah tersebut sekitar 80% penduduk hidup dari sektor pertanian lahan kering, khususnya perladangan berpindah (*shifting cultivation*) atau lebih dikenal dengan istilah pertanian gilir balik. Sisanya adalah pedagang, buruh/karyawan, pegawai negeri dan lain-lain, walaupun dalam kenyataannya sebagian dari mereka juga melakukan aktivitas bertani tidak tetap. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa ekonomi subsisten hingga kini masih mendominasi wilayah tersebut.

Penduduk asli Sendawar, terutama pada bagian yang dikenal sebagai Dataran Tinggi Tunjung (*Tunjung Plateau*; pada bagian tengah wilayah) adalah dari suku Dayak Tunjung dan Dayak Benuaq. Di samping itu di desa-desa sepanjang hilir sungai Mahakam juga terdapat suku-suku Kutai (yang merupakan penduduk asli Kalimantan Timur untuk wilayah pantai). Penduduk pendatang adalah Jawa (khususnya datang melalui program transmigrasi pada tahun 1964), Banjar (asli dari Kalimantan Selatan), Bugis (dari Sulawesi Selatan), dan lain-lain.

Di masa lalu saat Sendawar secara administratif masih termasuk ke dalam Kabupaten Kutai lokasinya relatif terisolir, karena wilayah tersebut hanya dapat dicapai melalui sungai (taksi air) dari ibukota propinsi selama lebih dari 24 jam. Akan tetapi dengan adanya otonomi daerah, sebagian kecamatan di bagian tengah dan hulu Sungai Mahakam termasuk wilayah Sendawar menjelma menjadi kabupaten tersendiri (Kabupaten Kutai Barat). Kondisi ini memungkinkan kemajuan yang pesat. Ibukota kabupaten serta beberapa desa saat ini telah dapat ditempuh dengan jalan darat dan bahkan melalui udara (dengan pesawat terbang perintis).

## 2. Apakah itu budidaya *lembo*?

Sebenarnya secara sederhana (dan menurut khalayak luas) *lembo* dapat disebut sebagai 'kebun buah'. Akan tetapi bagi masyarakat setempat, istilah kebun biasanya berkaitan dengan aspek budidaya tunggal dengan jenis-jenis eksotik (dari luar) yang berorientasi perdagangan (komersial), misalnya kebun karet (*rubber plantation*), kebun kelapa sawit (*oil-palm plantation*), dan lain-lain. Walaupun dalam banyak kasus juga dapat dijumpai *lembo-lembo* yang

didominasi oleh satu jenis saja (sehingga dinamakan serupa a.l. *lembo durian*, *lembo cempedak*, dan lain-lain. Namun fenomena tersebut bukan ‘wajah asli’ suatu *lembo*.

Dalam konteks riset agroforestri (lihat Sardjono, 1990), pemahaman *lembo* seperti di atas dapat lebih dispesifikasikan sebagai berikut: “Areal **kebun tradisional** Masyarakat Dayak di Kalimantan Timur, di mana terdapat **berbagai jenis tanaman berkayu bermanfaat, baik yang belum dibudidayakan (*wild-species*), setengah dibudidayakan (*semi-cultivated species*) dan dibudidayakan (*cultivated species*), didominasi oleh jenis pohon dari suku penghasil buah-buahan**, sebagian dikombinasikan dengan tanaman-tanaman bermanfaat lainnya atau hewan (binatang), serta berada **tersebar tak teratur** di bekas lahan ladang atau di sekitar tempat tinggal”.

Kata-kata bercetak tebal dalam definisi tersebut pada dasarnya merupakan karakter kunci daripada *lembo*, dengan penjelasannya sebagai berikut:

**Kebun:** memperjelas perbedaannya dengan hutan alam (*natural forest*).

Meskipun demikian dari aspek perkembangan sistem yang mayoritas bertumpu pada permudaan alami (*natural regeneration*) serta pengelolaannya yang kurang intensif *lembo* tidak sepenuhnya dapat dikategorikan sebagai tegakan buatan (*man-made stand*), sebagaimana perkebunan komersial tanaman keras ataupun hutan tanaman.

**Tradisional:** tidak saja menyangkut teknologi pengelolaannya yang masih sederhana dan telah dipraktekkan secara bergenerasi, tetapi praktek inipun juga menyatu dengan nilai-nilai budaya masyarakat setempat. Nilai-nilai dimaksud menyangkut pengfungsian kelembagaan adat dalam proses dan kasus-kasus pengelolaannya (a.l. pemanfaatan, pewarisan, perselisihan). Dapat dikatakan bilamana berbicara tentang *lembo*, tidaklah sekedar menyangkut aspek biofisik semata, melainkan juga terkait aspek sosio-kulturalnya (*socio-culturally embedded*).

Berbagai jenis tanaman berkayu (*woody plants*) bermanfaat baik yang belum dibudidayakan (*wild species*), setengah dibudidayakan (*semi-cultivated*) dan dibudidayakan (*cultivated*): menunjukkan karakter asli daripada *lembo* (yang dipengaruhi oleh tujuan pembentukannya) adalah keragaman yang tinggi (*high biodiversity* atau lebih tepatnya *polyculture*), dengan komponen utama tanaman berkayu (pohon, perdu, palem-paleman dan lain-lain). Sebagai bentuk praktek tradisional yang ‘sederhana’, maka sekali lagi komponen utama dimaksud tidak keseluruhannya dibudidayakan.

**Beberapa jenis pohon dari suku penghasil buah-buahan:** terutama dari beberapa suku dominan, yaitu *Anacardiaceae*, *Bombacaceae*, *Dipterocarpaceae*, *Euphorbiaceae*, *Meliaceae*, *Moraceae*, *Sapindaceae*, *Palmae*, dan *Rubiaceae* (Lihat Tabel 1). Dominasi jenis buah-buahan juga menggarisbawahi ‘nilai ekonomi’ *lembo* (di samping nilai ekologis dan sosio-kultural) yang menjadi tujuan penting daripada praktek budidaya lahan tradisional ini, yaitu sebagai areal keterjaminan pangan, lokasi berburu, tanda penguasaan lahan dan harta warisan bagi generasi berikutnya.

**Tersebar tak teratur:** menggambarkan struktur praktek tradisional yang berbasis ‘pengalaman’ ini yang menyerupai ekosistem alami (*nature-like*). Ketidak-teraturan dimaksud tidak hanya dalam kaitannya dengan distribusi

komponen *lembo* secara horizontal (*spatial distribution*), tetapi juga dalam hal struktur vertikal dan umur tegakan (*temporal arrangement*).

Karakter-karakter kunci sebagaimana dikemukakan di atas, dalam realita di lapangan (terutama dalam perkembangannya dewasa ini) tentu saja tidak senantiasa dapat dijumpai secara keseluruhan dan secara akurat. Hal ini tidak saja adanya modifikasi yang dilakukan oleh para pemilik/ yang menguasai *lembo*, dengan berbagai alasan antara lain: Pertama, keinginan untuk meningkatkan nilai ekonomi, misalnya dengan cara memperbanyak jenis-jenis komersial atau mengatur jarak tanam. Kedua, berkembangnya program-program pembangunan fisik (terutama infrastruktur) dan non-fisik (a.l. program kesehatan dan lingkungan), yang mempengaruhi perubahan struktur *lembo*. Ketiga, pewarisan *lembo-lembo* milik generasi kedua (dan ketiga), yang mengakibatkan adanya perbedaan prioritas kepentingan pemanfaatan di antara mereka.

#### **Klasifikasi Lembo didasarkan pada Lokasi Keberadaannya**

**Lembo Ladang.** Merupakan bentuk khas daripada kebun-hutan (*forest-garden*), di mana terletak jauh dari areal pemukiman dan umumnya pada hutan-hutan sekunder bekas perladangan atau di dekat hutan primer. Di samping berbagai jenis pohon buah-buahan, di lembo Ladang juga tumbuh berbagai jenis pohon atau perdu yang memiliki manfaat bagi kehidupan masyarakat.

**Lembo Lamin.** Sesuai dengan namanya, maka jenis lembo ini berada di sekitar (bekas) lamin (rumah panjang tradisional masyarakat Dayak, di mana beberapa keluarga tinggal bersama dalam bilik-bilik kecil di Lamin). Masing-masing keluarga (atau turunannya) yang dulu tinggal dalam lamin tersebut memiliki hak memanfaatkan dan menguasai petak-petak lembo di belakang atau depan bilik masing-masing. Karena warga satu desa umumnya berasal dari satu lamin, maka lembo ini selanjutnya menjadi milik bersama warga desa (komunal).

**Lembo Rumah.** Saat penghuni bilik di lamin sudah berpindah ke rumah-rumah tunggal, maka lembo di sekitar tempat tinggal mereka mulai dikembangkan. Lembo Rumah dimiliki oleh keluarga dan oleh karenanya perkembangannya (misal dalam hal kombinasi jenis pohon/tanaman penyusunnya yang bersifat eksotik) berjalan lebih cepat dibandingkan Lembo Lamin.

**Lembo Jalan.** Di sepanjang jalan menuju ke ladang atau ke sungai (tempat mandi) seringkali dijumpai lembo-lembo yang 'tidak bertuan' dan 'tidak terawat baik', yang selanjutnya disebut sebagai 'Lembo Jalan'. Lembo ini juga akhirnya menjadi milik komunal, dan penguasaan bersifat individu pohon dan temporer (misal saat musim buah diberi tanda penguasaan atau 'pupu')

Di samping pembagian di atas, seringkali juga ada pengklasifikasian *lembo* lainnya (Basuki, 1998; Sunaryo, 1998; Widjono, 1998; Sub Bab 5.1.3.).

### 3. Perkembangan budidaya *lembo*

Berdasarkan kemiripan bunyi dan arti serta sejarah jaman penjajahan di sekitar lokasi penelitian, maka istilah *lembo* diduga berasal dari bahasa Belanda '*Landbouw*' (= *pertanian*). Dugaan ini diperkuat dengan nama-nama lokal yang jauh berbeda, yaitu "*munan*" (dayak Tunjung) atau "*simpukng*" (dayak Benuaq). Penduduk asli Tunjung dan Benuaq memperkirakan bahwa Lembo merupakan istilah yang diberikan masyarakat Kutai. Padahal suku Kutai sendiri menamakannya "*rondong*". Bahkan menurut Widjono (1998), *lembo-lembo* yang telah kita kenal di atas sebenarnya merupakan bagian dari apa yang disebut *simpukng munan* (karena masih ada pengertian *simpukng* lainnya). *Simpukng munan* disebutnya sebagai hutan bekas ladang atau sekitar kampung yang

ditanami pohon buah atau tanaman keras, dengan pengelompokannya, sebagai berikut: (a) *Simpukng umaq* (berada di kawasan perladangan; yang kita sebut sebagai *Lembo ladang*); (b) *Simpukng lou* (berada di sekitar pemukiman rumah panjang; kita sebut *Lembo lamin*); (c) *Simpukng belay* (berada di sekitar pemukiman rumah tunggal; kita sebut *Lembo rumah*); dan (d) *Simpukng lalaq* (berada di sepanjang jalan kampung; kita sebut *Lembo jalan*).

Kapan dan mengapa budidaya *lembo* dimulai terbentuk pada masyarakat Dayak Tunjung dan Benuaq tidak diketahui secara pasti. Kenyataannya sistem-sistem kebun-hutan dan kebun pekarangan semacam itu juga dijumpai pada suku-suku Dayak lainnya di Kalimantan (a.l. Nieuwenhuis, 1904; Sutlive jr., 1978) dan bahkan di luar Kalimantan (Lihat a.l. Mary dan Michon, 1993; Soemarwoto, *et al.*, 1985<sup>a</sup>; Wiersum, 1982) serta di Afrika tropis (a.l. Okafor dan Fernandes, 1987) dan Amazona (Padoch dan de Jong, 1987).

Dari hasil penelitian diketahui bahwa terbentuknya *lembo* erat kaitannya dengan aktivitas tradisional masyarakat Tunjung dan Benuaq yaitu mengumpulkan dan meramu hasil hutan serta perladangan berpindah. Dari kegiatan tersebut berpindah secara sengaja maupun tidak berbagai jenis pohon dan tanaman hutan lainnya yang bermanfaat, khususnya jenis-jenis buah-buahan, pada lahan-lahan pertanian, di sekitar tempat tinggal (*lamin* dan *rumah*) serta di sepanjang jalan-jalan menuju ladang atau sungai.

Perkembangan sosial-budaya dan ekonomi masyarakat telah merubah struktur dan komposisi *lembo*, utamanya dengan kehadiran jenis-jenis pohon dari luar yang lebih menguntungkan secara ekonomi. Oleh karenanya, sebagaimana telah disebutkan terdahulu, *lembo* digolongkan dalam empat bentuk yaitu *Lembo Ladang* (di lahan pertanian), *Lembo Lamin* (di sekitar/bekas *Lamin*), *Lembo Rumah* (di sekeliling rumah tunggal) dan *Lembo Jalan* (di kiri kanan jalan), walaupun masyarakat setempat mengenal kesemuanya itu hanya dengan istilah *lembo*. Hanya saja *Lembo Jalan* tidak dianalisis lebih jauh mengingat sulitnya menetapkan batas areal dan tidak jelasnya status pemilikan.

Selanjutnya apabila dilihat dari struktur dan komposisi serta jarak dari tempat tinggal/pemukiman tipe-tipe *lembo* yang ada pada dasarnya menurut klasifikasi agroforestri dapat dikelompokkan lagi sebagai kebun hutan atau *forest-garden* (yang terletak jauh) dan kebun pekarangan atau *home-garden* (yang terletak dekat). Pada umumnya status ganda hanya dimiliki oleh *Lembo Lamin*. karena kebanyakan masyarakat telah meninggalkan rumah panjang mereka.

Saat ini banyak pihak yang terkait, baik secara kelompok ataupun institusi, dalam perkembangan budidaya *lembo*. Sebagian terlibat langsung dalam pengelolaannya (khususnya para pemilik *lembo* dari masyarakat Dayak) dan sebagian lainnya hanya terbatas pada memiliki keuntungan ataupun kerugian dengan adanya budidaya tradisional tersebut (misalnya pedagang perantara/tengkulak, pendatang, peneliti, dinas-dinas pemerintah dan lain-lain). Pendatang, a.l. para transmigran dari Jawa, memiliki pola pemanfaatan lahan yang berbeda dengan apa yang dilaksanakan suku Tunjung maupun Benuaq pada budidaya *lembo*. Dinas-dinas pemerintahpun berupaya meningkatkan kondisi ekonomi masyarakat setempat antara lain yang dilaksanakan oleh pihak instansi perkebunan dengan mengembangkan tanaman karet. Pada akhirnya dikhawatirkan bahwa budidaya *lembo* akan terdesak dan akhirnya punah.

#### 4. Struktur dan komposisi *lembo*

Sebagian besar *lembo* mencakup areal yang tidak begitu luas, yaitu antara 0,1 hingga 2,0 ha. Luas *lembo* sangat tergantung dari jumlah anggota keluarga atau kelompok, jangka waktu dan adanya musim buah besar pada saat bermukim. Mengingat pada umumnya tidak ada batas riil antar rumah dalam satu pemukiman atau desa penduduk asli (lihat juga a.l. Soedjito, 1980), maka secara keseluruhan *lembo* rumah (termasuk *Lembo Lamin*) jauh lebih besar dari *Lembo Ladang* milik perorangan yang tersebar bagai hutan-hutan kecil pada lahan-lahan pertanian.

Oleh karena budidaya *lembo* senantiasa merupakan bagian yang tidak dapat dipisahkan dari lahan pertanian ataupun tempat tinggal, maka lahan usaha *lembo* mencakup areal yang tertutup pohon-pohonan dan bagian-bagian lainnya pada lahan pertanian dan atau tempat tinggal di sekitarnya yang dikuasai pemilik *lembo*.

Dari hasil penelitian dijumpai 127 jenis (dari 35 suku) tanaman berkayu yang bermanfaat ataupun dimanfaatkan oleh penduduk asli setempat. Pada lahan seluas 0,25 ha dapat dijumpai hingga 40 jenis, di mana hal ini menunjukkan suatu diversitas yang tinggi. Dari jumlah tersebut 90% adalah pohon atau perdu serta sisanya yang 10% adalah palma, bambu atau liana. Sebagian besar jenis-jenis tumbuhan berkayu yang hadir adalah endemik ataupun '*indigenous*' dan hanya sebagian kecil yang dari luar (*eksotis*).

Jumlah pohon bergaris tengah 10 cm ataupun 5 cm ke atas pada budidaya *lembo* lebih besar dibandingkan pada kebun pekarangan di areal transmigrasi. Akan tetapi jumlah pohon (dalam hal ini hanya yang bergaris tengah 10 cm ke atas) relatif masih lebih sedikit dibandingkan jumlah pohon pada garis tengah yang sama di hutan primer yang tersisa di wilayah tersebut. Suatu kecenderungan penurunan jumlah pohon terlihat dengan semakin dekatnya *lembo* pada pemukiman/tempat tinggal.

Tabel 1. Daftar suku-suku penting dan beberapa jenis tanaman berkayu bermanfaat yang spesifik pada budidaya Lembo

Suku	Jenis Pohon/Perdu	Nama Lokal
Anacardiaceae	<i>Mangifera decandra</i> Ding Hou	Encapm Konyot (T, B)
	<i>M. foetida</i> Lour.	Encapm Lagant M; E. Lingau (B)
	<i>M. indica</i> 1.2	Engkelam (T, B)
	<i>M. odorata</i> Griff.	Kuini (T, B)
	<i>M. pajang</i> Kosterm.	Encapm Pajai (T); E. Payank (B)
	<i>M. torquenda</i> Kosterm.	Encapm Pintar M; E. Bulau (B)
Bombacaceae	<i>Durio kutejensis</i> Becc.	Laei (T, B)
	<i>D. oxleyanus</i> Griff.	Lotokng M; Ketungan (B)
	<i>D. zibethinus</i> Mum.	Hojant (T); Kalakng- (B)
Dipterocarpaceae	<i>Shorea macrophylla</i> (de Vriese) Ashton	Oraai Berorokng (T, B)
	<i>S. pinanga</i> Scheff.	Oraai Rewai (T, B)
Euphorbiaceae	<i>Aleurites moluccana</i> (L.) Willd.	Gerlik (T, B)
	<i>Baccaurea macrocarpa</i> (Miq.) Muell. Arg.	Pegak (T); Pasi (B).
	<i>Baccaurea racemosa</i> (Miq.) Muell. Arg.	Keliwatn (T, B)
Meliaceae	<i>Lansium domesticum</i> Corr.	Lehat (T); Lisat (B)
Moraceae	<i>Artocarpus champeden</i> Spreng.	Nakaatn (T, B)
Sapindaceae	<i>Dimocarpus cf. longan ssp. malesianus</i>	lhau (T, B)
	<i>Nephelium cuspidatum</i> Bl.	Rekep (T, B)
	<i>N. lappaceum</i> 1. 1	Bertiq (T, B).

Suku	Jenis Pohon/Perdu	Nama Lokal
	<i>N. lappaceum</i> 1. 2	Hugak (T); Engkarai (B)
	<i>N. lappaceum</i> L. 3	Kopaq (T); Kopeq (B)
	<i>N. ramboutan-ake</i> (Labill.) Leenh. 1	Hentapm (T); Semayap (B)
	<i>N. ramboutan-ake</i> (Labill.) Leenh. 2	Siwau M; Siwo (R)
	<i>N. uncinatum</i> Leenh.	Namuun (T); Lenamuun (B)
Palmae	<i>Areca catechu</i> 1.	Paan (T); Sepon (B)
	<i>Arenga pinanga</i> (Wureb.) Merr.	Saraap (T, B)
	<i>Calamus caesius</i> Bl.	Gai Soka (T); We Sokaq (B)
	<i>C. manan</i> Miq.	Gai Ngenau (T); We Ngonon (B)
	<i>Cocos nucifera</i> L.	Nyo (T); Nyui (B)
Rubiaceae	<i>Coffea Spp.</i>	Kopi (T, B)

Catatan: Angka di belakang jenis tanaman menunjukkan beberapa varietas/sub-jenis ditemukan pada budidaya Lembo (lihat lebih rinci pada Sardiono, 1990); T = Dayak Tunjung, B= Dayak Benuaq.

Sedangkan apabila dilihat dari statusnya, maka separoh dari jumlah tersebut (55%) adalah tumbuh secara liar/tidak dibudidayakan dan masing-masing seperempat jumlah adalah jenis-jenis setengah dibudidayakan (23%) dan dibudidayakan (22%). Kondisi ini sesuai dengan pengamatan Seibert (1989) bahwa sistem-sistem agroforestri tradisional di Kalimantan Timur bila dibandingkan dengan yang ada di Jawa lebih didominasi jenis-jenis pohon liar. Selanjutnya apabila dilihat dari letaknya, maka dari keseluruhan jenis yang ada, 80% dapat dijumpai pada *lembo-lembo* yang jauh dari tempat tinggal (kebun hutan) dan hanya 60% pada yang dekat pemukiman (kebun pekarangan).

Garis tengah pohon setinggi dada yang terbesar berkisar antara 50 cm (pada kebun pekarangan) hingga lebih dari 100 cm (pada kebun hutan). Sedangkan tinggi pohon berkisar antara 5 hingga lebih dari 35 meter. Pohon-pohon membentuk lapisan tajuk bertingkat-tingkat dan sebagaimana pada hutan primer (lihat Richard, 1952) tajuk terbanyak berada pada stratum-C (tinggi 10-20 meter) (Lihat Tabel 3.)

Tabel 2. Struktur Lembo dan Kebun Pekarangan Transmigrasi, berdasarkan Status Tanaman (Dihitung dari Plot Contoh)

Komunitas	Status Tanaman (%)		
	Tidak dibudidayakan	Setengah dibudidayakan	Telah dibudidayakan
Lembo Ladang	60 - 70	20 - 40	0 - 5
Lembo Rumah	15 - 20	40 - 55	30 - 40
Kebun Trans	0 - 5	15 - 25	75 - 85

Tabel 3. Persentase Penyebaran Pohon (DBH 5 cm ke atas) berdasarkan Tinggi Tajuk pada Berbagai Lembo dan Pekarangan Transmigrasi

Tinggi Tajuk (m)	Jumlah Pohon (%)			
	<i>Lembo Ladang</i>	<i>Lembo Lamin</i>	<i>Lembo Rumah</i>	Pekarangan Transmigran
0 - 4,9	-	-	-	-
5,0 - 9,9	11	23	30	45
10,0 - 14,9	29	30	45	37
15,0 - 19,9	28	21	24	16
20,0 - 24,9	23	16	1	2
25,0 - 29,9	8	6	-	-
30,0 - 34,9	1	3	-	-
35,0 - 39,9	-	1	-	-

Di samping tumbuhan berkayu, pada budidaya *lembo* seringkali dijumpai pula paling sedikitnya 15 jenis tanaman kecil atau tanaman semusim. Meskipun demikian penanaman sayur di kalangan masyarakat Dayak lebih banyak dilakukan di sekitar pondok di ladang (Lihat Tabel 4.). Hal tersebut utamanya dikarenakan dua alasan: (1) Ternak babi secara umum tidak di kandang, atau dibiarkan bebas di sekitar rumah tempat tinggal; (2) Ibu-ibu rumah tangga yang berperan dalam hal tanam-menanam sayur turut serta bekerja di ladang yang jaraknya cukup jauh dari tempat tinggal.

Hal penting lainnya, kebutuhan sayur mayur pada masyarakat Dayak juga banyak dipasok dari lahan hutan, seperti dari berbagai umbut rotan atau daun muda pohon-pohon hutan, serta tumbuhan paku-pakuan. Menurut Terra (1966), dibandingkan tanaman musiman, kelebihan pohon atau tanaman berkayu lainnya adalah produksi sayur-mayur atau bumbu-bumbuan dapat berjalan sepanjang tahun, tanpa pengaruh berarti dari musim kemarau. Kondisi ini tentu saja sangat sesuai dengan hadirnya musim kemarau panjang secara periodik di Kalimantan Timur akibat El-Nino. Bahkan musim kemarau tahun 1981/1982 dan 1997/1998 telah menimbulkan bencana kebakaran hutan seluas jutaan hektar di Kaltim (Lihat Lennertz dan Panzer, 1983; Siegert dan Hoffmann, 1998).

Komponen lainnya yang menyusun budidaya *lembo* adalah beberapa jenis hewan piaraan (khusus untuk kebun pekarangan), terutama adalah babi dan ayam. Komponen hewan yang sangat penting bagi keberlangsungan fungsi *lembo* satwa liar (sebagian besar pada kebun hutan), walaupun sebagian dari satwa-satwa liar tersebut tidak tinggal tetap di *lembo* (hanya periodik, terutama pada saat musim buah). Satwa liar selain dimanfaatkan/diburu sekaligus juga sebagai hama. Beberapa satwa bahkan berperan dalam proses regenerasi jenis-jenis pohon dan tanaman di *lembo*.

## 5. Pengelolaan budidaya *lembo*

Besar dan umur pohon dalam *lembo* sangat bervariasi dan tergantung dari saat terbentuknya dan pengendalian. Setelah penebangan pohon-pohon besar untuk dimanfaatkan, pohon-pohon buah yang tidak produktif, atau jenis-jenis lain yang tidak dikehendaki, tegakan akan diper muda melalui permudaan alam (*natural regeneration*) atau dengan penanaman (*artificial regeneration*). Seringkali digunakan semai/liaran (*wildings*) dari *lembo-lembo* tua atau hutan-hutan sekunder di sekitarnya. Khususnya pada *Lembo Rumah* penanaman jenis-jenis eksotis, yaitu yang tidak dijumpai secara alami di Kalimantan Timur, terlihat semakin meningkat. Pemilihan jenis pada *Lembo Rumah* semakin cenderung kepada keniagawiannya (*commercial tree species* a.l. kopi), walaupun hingga sekarang masih dalam jumlah yang terbatas.

Tabel 4. Beberapa jenis tanaman non-berkayu bermanfaat (Sumber Pangan) yang seringkali dijumpai pada budidaya Lembo

Suku	Jenis Tanaman	Nama Lokal
Amaranthaceae	<i>Amaranthus spinosus</i> L.	Bayam (T, B)
Araceae	<i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott	Tutui (T); Bengkulau (B)
	<i>Xanthosoma violaceum</i> Schott	Tali (T); Dompu (B)
Bromeliaceae	<i>Ananas comusus</i> Merr.	Kuini (T, B)
Convolvulaceae	<i>Ipomoea batatas</i> (L.) Lam.	Ayak (T, B); E. Payank (B)
	<i>Ipomoea</i> sp.	Kangkong Tanaq (T), Kangkong (B)

Suku	Jenis Tanaman	Nama Lokal
Cucurbitaceae	<i>Cucumis sativus</i> L.	Timun (T, B)
	<i>Momordica charantia</i> L.	Periaq (T, B)
	<i>Sechium edule</i> (Jacq) Sw	Lempekng Pera (T, B)
	<i>Sechium sp.</i>	Lempekng (T, B)
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea alata</i> L.	Uwi (T); Uwiq (B)
	<i>Dioscorea hispida</i> Dennstedt	Sawikng (T, B)
Euphorbiaceae	<i>Manihot esculenta</i> Crantz.	Jabau (T, B)
	<i>Sauropus androgynus</i> (L.) Merr.	Situn (T, B)
Graminae	<i>Cymbopogon citratus</i> Stapf	Serai (T, B)
	<i>Oryza sativa</i> L.	Paray (T); Pare (B)
	<i>Oriza glutinosa</i>	Pulut (T); Ketan (B)
	<i>Saccharum officinarum</i> L.	Tuuq (T); Touq (B)
	<i>Zea mays</i> L.	Jagokng (T); Jagookng (B)
Leguminosae	<i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp.	Kertak (T, B)
Pandanaceae	<i>Pandanus amaryllifolius</i> Roxb.	Pudaq (T, B)
Piperaceae	<i>Piper ningrum</i> L.	Cahakng (T); Sahakng (B)
Solanaceae	<i>Capsicum frutescens</i> L.	Sabiq ilos (T, B)
	<i>Physalis minima</i> L.	Sabeq ayus (T, B)
	<i>Solanum melongena</i> L.	Duhukng (T); Ulap (B)
Zingiberaceae	<i>Alpinia galanga</i> (L.) Sw.	Lajaak (T); Lajai (B)
	<i>Cucurma longa</i> L.	Jahai (T); Jomit (B)
	<i>Kaempferia galanga</i> L.	Cekur (T, B)
	<i>Zingiber zerumbet</i> (L.) Sm.	Lejak (T); Lajuk (B)

Catatan: T = Dayak Tunjung, B= Dayak Benuaq.

Adanya struktur yang cukup kompleks dan keragaman jenis yang cukup tinggi dalam budidaya *lembo*, menimbulkan interaksi antar komponen yang bersifat persaingan (*concurrence*), ketergantungan (*interdependence*) dan atau saling menambah (*complementare*). Oleh karenanya dalam pengendalian budidaya tradisional ini diperlukan pengetahuan tentang kesesuaian kombinasi. Secara empiris penduduk asli Dayak telah memilikinya (*traditional knowledge*), walaupun secara pengetahuan modern tetap saja dianggap '*primitif*'. Bila anggapan ini terus berjalan dan ditambah pula dengan perpindahan generasi muda ke kota-kota, dikhawatirkan pengetahuan empiris tersebut akan punah.

Perpindahan pemuda-pemuda ke kota-kota juga membahayakan efisiensi budidaya *lembo* di masa depan, mengingat budidaya *lembo* dilihat dari komponen-komponen penyusunnya adalah intensif dalam hal ketenagakerjaan (*laborintensive*). Seperti diketahui bahwa mekanisasi tidaklah mungkin dilaksanakan dalam budidaya *lembo*, di samping heterogenitas yang cukup tinggi menuntut sistem kerja yang khas. Walaupun demikian keuntungan dari sisi pola hidup dan tradisi masyarakat Dayak, adalah kebutuhan kerja yang musiman pada sistem tradisional tersebut.

Tabel 5. Jenis-jenis satwa liar yang seringkali dijumpai pada budidaya Lembo beserta fungsi/manfaatnya

Suku	Jenis Satwa	Nama Lokal	Fungsi/Manfaat Lokal
Cercopithecidae	<i>Macaca nemestrina</i>	Beruuk (T); Boruk (B)	5; 6; 7;
Cervidae	<i>Cervus unicolor</i>	Payo (T); Tekayo (B)	1; 2; 3; 4; 5; 6
	<i>Muntiacus muncak</i>	Telaoh (T); Telaus (B)	1; 3; 5; 6
Felidae	<i>Neofelis nebolusa</i>	Kuli (T, B)	5; 6
Hylobatidae	<i>Hylobates muellery</i>	Kelawat (T, B)	5; 6; 7
Hystricidae	<i>Hystrix brachyura</i>	Setui (T); Titukng (B)	1; 3; 5; 6
	<i>Macaca fascicularis</i>	Kodeq (T, B)	5; 6; 7

Suku	Jenis Satwa	Nama Lokal	Fungsi/Manfaat Lokal
Manidae	<i>Aeromys tephromelas</i>	Kuukng (T, B)	1; 4; 5; 6
Pteropodidae	<i>Pteropus vampyrus</i>	Pawikng (T, B)	1; 5; 6
Suidae	<i>Sus barbatus</i>	Sapikng (T, B); Bawi (B)	1; 2; 4; 5; 6
Tarsiidae	<i>Tarsius bancanus</i>	Ukar (T, B)	3
Tragulidae	<i>Tragulus javanicus</i>	Pelokak (T); Pelanuk (B)	1; 5; 6
	<i>Tragulus napu</i>	Pelanuk upak (T); Niwukng(B)	1; 5; 6
Tupaiaidae	<i>Tupaia dorsalis</i>	Pukakng (T, B)	1; 4; 5; 6
Viverridae	<i>Aretictis binturong</i>	Munyiin (T); Munin (B)	3; 5; 6; 7
	Berbagai jenis ular	-----	2; 3; 4; 7
	Berbagai jenis burung	-----	1; 2; 3; 4; 5; 6; 7

Catatan: T = Dayak Tunjung, B= Dayak Benuaq; Fungsi/Manfaat: (1)= Bahan pangan; (2)= Pendapatan/Harta; (3)= Budaya; (4)= Peralatan/Kerajinan; (5)= Hama; (6)= Berburu; (7)= Kesenangan.

Kondisi lainnya yang juga sangat penting bagi kesinambungan budidaya *lembo* hingga saat ini adalah 'hak atas tanah'. Secara tradisional masyarakat asli setempat dapat memanfaatkan lahan di dalam wilayah desanya (dan bahkan di desa lainnya, apabila diakui ada hak waris/keturunan darah), sejauh belum digunakan atau dihaki oleh warga lainnya. Akan tetapi Pemerintah Daerah setempat menginginkan adanya “sertifikat tanah” sebagai tanda bukti hak milik. Hingga saat penelitian belum satupun pemilik *lembo* yang memiliki sertifikat tersebut diam tampaknya ketentuan tersebut masih sulit dilaksanakan dengan alasan: batas-batas *lembo* yang kurang jelas, lokasinya yang terpencar-pencar, pemilikan dan pewarisan yang masih rumit. Berkaitan dengan hal tersebut, pemisahan antara “hak pakai” dan “hak milik” sebagaimana yang tercantum dalam Hukum Agraria (lihat Abdurrahman, 1983) kurang dikenal pada masyarakat di luar Jawa, khususnya masyarakat Dayak (lihat juga Dove, 1987).

Satu hal lainnya yang cukup menarik pada budidaya *lembo* adalah sifatnya yang relatif “kapitallos” (tanpa kapital), karena hampir kesemua komponen dan pengendiaannya dapat diperoleh dengan mudah dan secara mandiri. Pertanyaan sekarang, sampai berapa jauh penambahan modal luar dari luar (misalnya kredit) diperlukan dalam pengembangan sistem *lembo* selanjutnya, karena modal dari luar meskipun memungkinkan peningkatan produksi, seringkali kurang memperhatikan nilai-nilai ekologis dan sosial-budaya sistem.

## 6. Manfaat dan fungsi budidaya *lembo*

Baqi masyarakat Dayak Tunjung dan Benuaq dapat dikatakan bahwa budidaya *lembo* telah menjadi bagian dari tradisinya dan oleh karenanya amat penting bagi budaya mereka. Di samping itu budidaya *lembo* melalui berbagai produk yang dapat dihasilkannya, juga menjadi salah satu sumber penghidupan mereka, dalam arti untuk kebutuhan sendiri (*subsistens*) ataupun diperdagangkan. Khusus untuk pendapatan tunai diperoleh dari berbagai produk yang dihasilkan oleh berbagai jenis tanaman semi-komersial (kelapa dan kopi), buah-buahan (khususnya durian, cempedak, rambutan, asam-asaman, nenas, dan lain-lain), rotan, aren, madu, dan bahkan produk langsung ataupun tidak langsung (kerajinan) dari beberapa satwa (lihat Tabel 4).

Di samping itu dengan adanya keragaman struktur dan jenis, khususnya adanya dominasi dari jenis tumbuhan berkayu, sistem penggunaan lahan tradisional tersebut juga amat penting peranannya bagi keseimbangan ekologi

wilayah yang bersangkutan (klimatis dan hidrologis), hingga kepentingan global (adanya keanekaragaman jenis yang tinggi memiliki aspek perlindungan sumber daya genetik bagi kepentingan bioteknologi di masa depan). Contoh fungsi budidaya lembo disajikan dalam Kolom 1.

**Kolom 1. Daftar produk, pemanfaatan produk dan fungsi dari budidaya Lembo Produk**

Buah/Biji, Umbi/Akar/Empulur, Sari Palma, Karet/Getah, Serat (Kulit/Buah), Kayu, Banir, Daun, Damar, Tunas/Pucuk/Umbut, Rotan, Bambu, Madu, Telur, Satwa Buru, Daging/Tulang/Kulit Binatang.

**Pemanfaatan Produk**

Bahan Pangan/Makanan Ternak, Bumbu, Sagu, Minuman, Gula Palma, Obat-obatan, Insektisida, Racun, Bahan Pewarna, Bahan: Perekat/Dempul, Bahan Bangunan (Rumah dan Pagar), Kayu Bakar, Tikar, Alat-Alat Rumah Tangga/ Pertanian/ Acara Tradisional: Berburu/ Perang/ Mengail Ikan, Pembungkus, Kerajinan Rumah: Tangga/ Berbagai Keranjang, Peti Mati, Patung-Patung, Perahu: Rakit Dayung, Alat Dulang, Alat Musik, Permainan, Bahan Pengikat, Perhiasan.

**Fungsi Lain**

Pendapatan/Uang Tunai, Ruang Hidup (Satwa), Tabungan/Ganti Rugi, Hak Pemilikan Lahan, Batas Lahan, Harta Warisan, Identitas Budaya, Perlindungan Budaya, Tempat Berburu, Pelindung Tanah, Kesuburan Tanah, Perlindungan terhadap Erosi, Tata Air, Iklim Mikro, Bank Plasma Nutfah

## 7. Potensi budidaya *lembo*

Di wilayah tropis lembab, khususnya di Kalimantan Timur, terdapat berbagai sistem pemanfaatan lahan, baik yang tradisional ataupun yang baru diperkenalkan dari luar. Kesemuanya pada akhirnya diharapkan dapat memanfaatkan sumber-sumber alam yang ada secara berkesinambungan bagi kesejahteraan masyarakat.

Dari struktur dan fungsi budidaya *lembo* kiranya perlu dievaluasi peluang dan kendala sistem tradisional tersebut dalam mencapai tujuan pengembangan penggunaan lahan untuk itu perlu dipertanyakan:

- Apakah budidaya *lembo* sesuai dengan kondisi ekologi dan sosial-ekonomi setempat?
- Apakah budidaya *lembo* berorientasi pada kebutuhan masyarakat setempat?
- Apakah budidaya *lembo* berorientasi ke masa depan?

Hasil evaluasi menunjukkan, bahwa dilihat dari segi ekologi budidaya *lembo* tidak diragukan lagi kesesuaiannya. Demikian pula dari segi sosial-ekonomi, walaupun perlu dicatat bahwa faktor-faktor sosial-ekonomi akan cepat berubah akibat pengaruh-pengaruh dari luar (misal melalui program-program pembangunan dan politik perekonomian nasional), sehingga sulit untuk diduga apakah budidaya *lembo* dapat cepat menyesuaikan diri. Sekalipun potensi untuk itu ada, kiranya masih diperlukan bantuan luar dalam bentuk inovasi ilmiah dan teknis di samping upaya-upaya politik pertanian.

Erat kaitannya dengan kesesuaian terhadap kondisi sosial ekonomi, adalah orientasi kepada pemenuhan kebutuhan. Kebutuhan masyarakat akan berubah (meningkat) dengan pesat dari ekonomi subsisten dan budaya tradisional kepada ekonomi berorientasi pasar dan masyarakat 'modern'. Diversitas yang

tinggi dan fleksibilitas bagi kemungkinan penataan komponen dalam budidaya *lembo*, pada dasarnya menawarkan potensi bagi pengembangannya.

Selanjutnya menyangkut orientasi masa depan, kiranya hanya dapat secara subyektif dievaluasi, dalam arti dari sudut siapa budidaya *lembo* tersebut dilihat. Dalam hal ini dapat diuraikan sebagai berikut:

Bagi masyarakat pedesaan maka risiko akibat kegagalan panen dan ' fluktuasi harga pasar adalah kriteria bagi diterimanya satu pola pemanfaatan lahan. Budidaya *lembo* yang sedikit menggantungkan input/kapital dari luar (dan bahkan tidak tergantung dari pasar), dapat dikatakan memiliki risiko yang sangat kecil. Keuntungan lain bahwa budidaya *lembo* telah menjadi bagian dari tradisi, sehingga walaupun perkembangan sosial-ekonomi dalam banyak hal memberikan risiko yang kurang menguntungkan bagi kelangsungannya (misal ketentuan sertifikat tanah), tampaknya bagi masyarakat setempat kurang dipermasalahkan.

Akan tetapi dilihat dari daya saing budidaya *lembo* terhadap sistem-sistem barbarian modern (misal. perkebunan karet), budidaya *lembo* dinilai kurang efisien karena tidak seimbangannya pekerjaan dan keuntungan dihasilkan. Meskipun demikian bagi kebutuhan sendiri (subsisten) dan stabilitas ekologi sistem tradisional tersebut cukup efektif.

Apabila prinsip kesinambungan menjadi kriteria penting penilaian orientasi ke depan bagi pengembangan suatu sistem penggunaan lahan di wilayah tropis. basah, budidaya *lembo* dinilai memenuhi persyaratan tersebut.

Pada akhirnya dari hasil evaluasi juga menunjukkan, bahwa pengembangan budidaya *lembo* ke wilayah lain dalam bentuk utuh, baik fisik maupun nilai yang dikandungnya, amatlah sulit. Oleh karenanya pemeliharaan dan pengembangan budidaya *lembo* baik sistem-sistem kebun hutan dan kebun pekarangan lain di wilayahnya sendiri akan lebih menguntungkan.

## 8. *Lembo* bagi pelestarian hutan tropis lembab

Banyak pendapat mengatakan, problema penggunaan lahan, khususnya pengelolaan hutan hujan tropis yang berkesinambungan (*sustainable*), sangat erat kaitannya atau disebabkan oleh diversitas ekosistem hutannya yang tinggi.

Di sisi lain berdasarkan analisis budidaya *lembo* terlihat, bahwa pemanfaatan diversitas justru menyebabkan pengelolaan kebun hutan dan kebun pekarangan lebih berkesinambungan serta memberikan risiko kegagalan yang lebih kecil. Dapat dikemukakan bahwa hal ini berlaku tidak hanya terbatas pada agroekosistem pedesaan saja, akan tetapi juga ekosistem yang lebih luas di propinsi Kalimantan Timur.

Kombinasi antara teknik-teknik tradisional yang secara ekologi dan sosial-budaya sudah mapan dengan praktek-praktek ataupun pengelolaan modern dan komersial dapat menjawab permasalahan pedesaan, termasuk pengembangan sistem penggunaan lahan yang lebih efisien dan berkesinambungan. Oleh karenanya hanya dengan dasar pemanfaatan diversitas serta modernisasi budidaya *lembo* ataupun sistem-sistem tradisional kebun hutan dan kebun pekarangan lainnya dapat dikembangkan.

Di samping itu tinjauan potensi budidaya *lembo* sebagai sistem penggunaan lahan secara agroforestri tidak dapat dipisahkan dari situasi kehutanan dewasa ini. Strategi penggunaan lahan secara agroforestri, yaitu upaya penghutanan

kembali lahan-lahan kritis dengan sekaligus pengembangan produk-produk pangan dan hasil hutan, secara ekologi maupun ekonomi akan lebih menguntungkan dibanding hanya pembangunan hutan-hutan tanaman dalam bentuk monokultur. Hal tersebut dikarenakan masyarakat akan lebih berpartisipasi dalam kegiatan tersebut.

Hasil analisis budidaya *lembo* di atas kiranya dapat memberi arah, bagaimana mengubah sistem-sistem tradisional yang berorientasi subsisten ke orientasi pasar. Perubahan orientasi ini juga diperlukan untuk memperkecil besarnya disparitas ekonomi di Kalimantan Timur yang sangat tidak menguntungkan, yaitu wilayah pantai yang sarat industri padat modal dan wilayah pedalaman yang mayoritas masyarakatnya berorientasi subsisten.

## Lampiran 5

### KEBUN PEPOHONAN CAMPURAN DI MANINJAU, SUMATERA BARAT

Oleh: G. Michon, F. Mary dan J. Bompard

*Sumber: De Foresta, H, A Kusworo, G Michon dan WA Djatmiko. 2000. Ketika Kebun Berupa Hutan: Agroforest Khas Indonesia, sebuah sumbangan masyarakat. International Centre for Research in Agroforestry (ICRAF), Bogor Indonesia, Institut de Recherche pour le Developpement, France dan Ford Foundation, Jakarta Indonesia*

Wilayah Minangkabau di Sumatera Barat memiliki ciri kebudayaan yang tua dengan beragam sistem pertanian perpaduan sawah beririgasi dan bermacam tanaman keras. Tutupan hutan tropika yang dulu pernah mendominasi wilayah Minangkabau sekarang ini terbatas hanya di kawasan-kawasan hutan lindung. Petani Maninjau telah mengembangkan kebun campuran pepohonan yang sangat mengesankan, berisi perpaduan tanaman pohon komersil dan spesies-spesies hutan yang dikelola yang mendominasi bentang alam kawasan pertanian. Kebun-kebun ini sudah dikembangkan sejak dahulu kala, berawal dari upaya bekas tegakan hutan yang ditanami kembali dengan pepohonan setelah ditanami padi.

#### 1. Deskripsi umum wilayah

##### 1.1 Lokasi geografi

Daerah Maninjau terletak di bagian tengah Sumatera Barat, termasuk ke dalam Nagari Minangkabau, mencakup sekitar 10.000 ha hamparan mengitari Danau Maninjau. Di bagian timur dibatasi oleh dataran tinggi persawahan Bukittinggi dan bagian utara oleh kawasan pegunungan terpencil. Kawah Maninjau terbuka ke arah barat melalui celah sempit yang menuju ke dataran pantai Padang.

##### 1.2 Lingkungan biofisik

Curah hujan kawasan ini antara 3000-4500 mm per tahun dan daerah paling kering di kawasan adalah bagian timur. Curah hujan terbesar pada bulan Oktober sampai Maret, kadang-kadang musim kemarau singkat terjadi pada bulan Februari dan musim kemarau yang biasa (dengan curah hujan kurang

dari 200 mm setiap bulan) pada bulan Juli–Agustus dan hujan lebat terjadi di siang hari. Temperatur rata-rata relatif tetap sepanjang tahun kira-kira 25°C di permukaan danau.

Topografi lahan umumnya lereng-lereng curam. Bagian selatan dan barat danau dikelilingi oleh lereng-lereng yang sangat curam (lebih dari 40%) menuju tebing batas kawah, lebar teras di tepi danau kurang dari 100 m. Di bagian utara dan timur teras danau membentuk dataran yang lebih luas 500-2000 m hingga ke dasar lereng-lereng kawah. Danau berada pada ketinggian 450 m dpl, dan punggung kawah mencapai 1200 sampai 1500 m dpl.

Jenis tanahnya adalah vulkanik muda (Andosol) yang kaya unsur hara tetapi struktur kurang stabil sehingga rawan erosi dan longsor. Tanah di bagian bawah lereng berkarang dan berbatu, dan kurang padat di bagian atas kawah. Petani menanam pohon penutup permanen dan melindungi secara efisien untuk mencegah tanah longsor yang lebih parah.

Vegetasi alami adalah hutan hujan tropika, saat ini masih menutupi 30 sampai 79% areal lahan pedesaan dan tetap sama sekali tidak terusik berada pada ketinggian 900 m sampai ke punggung kawah. Di atas ketinggian 800 m dpl tipe hutannya adalah hutan pegunungan dengan jenis-jenis *Fagaceae* (*Quercus* dan *Castanopsis*), *Lauraceae* dan *Myrtaceae* sebagai pohon kanopi, dan jenis *Anacardiaceae* (*Mangifera* dan *Swintonia*) atau *Shorea platyclados* (*Dipterocarpaceae*) yang mencuat. Karena angin deras, hujan lebat, dan seringnya tanah longsor hutan alam ini sangat terganggu: tumbuhan menjalar sangat banyak (antara lain rotan) dan *Ficus* besar kelihatannya menjadi penstabil tanah yang efisien karena memiliki banyak akar. Pada lereng-lereng yang paling terjal hutan digantikan oleh formasi semak dengan *Pandanus*, pakis dan herba.

Di bawah 800 m dpl yang masih tersisa dari hutan asli adalah spesies lapisan atas seperti jenis-jenis *Burseraceae* (*Canarium*, *Santiria*, *Dacryodes*), *Fagaceae* (*Lithocarpus*, *Quercus*), beberapa sisa *Dipterocarpaceae* (*Shorea sumatrana*, *S. sororia*, *Hopea mengarawan*, *Parashorea lucida*), dan sejenis *Mimosaceae* khas (*Acrocarpus fraxinifolius*). Vegetasi lapisan bawah terdiri dari *Meliaceae* (*Aglaia argentea*, *A. gango*, *Chisocheton* spp., *Disoxylon macrocarpum*, *D. cauliform*, *Toona sinensis*), *Lauraceae* (*Cinnamomum parthenoxylon*, *Litsea* spp., *Actinodaphne* sp.) *Annonaceae*, *Euphorbiaceae*, dan *Myristicaceae*. Spesies pohon dari formasi suksesi yang lebih awal yang sangat lazim adalah *Octomeles sumatrana* (*Datisceae*), *Alstonia angustiloba* (*Apocynaceae*), *Terminalia* spp (*Combretaceae*), *Pisonia umbellifera* (*Nyctaginaceae*), *Artocarpus* spp. (*Moraceae*). Kebanyakan spesies hutan ini juga sering ditemukan pada sistem agroforestri dan dipertahankan serta dikelola oleh petani untuk berbagai tujuan.

### 1.3 Tataguna lahan

#### *Pertanian*

Pola pertanian kawasan Maninjau adalah usaha tani menetap, yang meliputi dua komponen utama. Pertama, budidaya padi pada sawah beririgasi yang tersebar di teras danau dan dasar lereng meliputi 13 sampai 75% lahan pertanian pedesaan (atau 3,5 sampai 30% dari tanah pedesaan). Produksi padi terutama untuk konsumsi sendiri tetapi di beberapa desa terdapat kelebihan yang dijual. Panen umumnya dilakukan sekali sampai tiga kali setahun

tergantung dari ketersediaan air dan tenaga kerja. Di antara dua masa tanam sawah juga ditanami sayuran seperti cabai, terong, dan mentimun.

Kedua, kebun pepohonan campuran berupa agroforest yang terletak di lereng-lereng di antara desa dan kawasan hutan lindung. Kebun-kebun ini, yang oleh penduduk Maninjau disebut "*parak*", mencakup 50 sampai 88% keseluruhan lahan pertanian (13 sampai 33% dari keseluruhan lahan). Kebun campuran memiliki keanekaragaman spesies yang tinggi, kerapatan pohon tinggi, serta struktur vertikal yang kompleks dan bertingkat-tingkat. Kebun campuran menghasilkan hasil hutan yang khas, baik untuk dijual maupun untuk kebutuhan sehari-hari termasuk kayu bangunan, kayu bakar, dan hasil non kayu seperti buah dan sayuran hutan, obat, dan lain-lain. Kebun campuran ditanami juga oleh pohon pertanian komersil seperti kayu manis, pala, kopi, dan buah-buahan, serta tanaman musiman seperti cabai, umbi-umbian, dan kacang-kacangan. Pola produksi dan regenerasi spesies mirip dengan yang terjadi pada ekosistem hutan alam dan campur tangan manusia hanya terbatas pada pemetikan hasil dan aktivitas penanaman dan perawatan beberapa spesies saja.

Selain kebun campuran pepohonan, ada juga lahan tanaman pekarangan di desa yang merupakan komponen minor kawasan pertanian, tetapi tidak semua rumah memiliki pekarangan. Lahan pekarangan umumnya ditanami tanaman hias (di muka rumah) dan pohon buah-buahan berharga yang karena kuatir hasil dicuri tidak ditanam yang berisi tanaman bernilai ekonomi (rempah-rempah, kopi, buah-buahan) dan untuk menghasilkan keperluan rumah tangga (kayu, buah-buahan, sayur-sayuran).

Ternak yang umum dipelihara adalah ayam dan domba atau kambing. Di beberapa desa juga dipelihara kerbau, untuk dipekerjakan di sawah.

### *Hutan*

Tidak ada hasil hutan yang diambil penduduk dari hutan alam; kayu untuk bangunan dan kebutuhan umum tersedia di kebun hutan. Sebagian besar hutan alam berada di atas ketinggian 900 m dpl di bagian lereng-lereng yang paling terjal yang berstatus kawasan hutan lindung yang dikelola oleh pemerintah. Penetapan status sebagai kawasan hutan lindung dimulai sejak zaman kolonial Belanda, tetapi batas-batas kawasan telah sedikit dimekarkan mulai beberapa tahun yang lalu oleh petugas kehutanan untuk tujuan perlindungan. Menurut undang-undang pengambilan kayu dan rotan dari dalam kawasan hutan dilarang keras.

### *Danau*

Danau dimanfaatkan untuk usaha perikanan terutama di bagian selatan dan barat kawah. Ikan ditangkap untuk konsumsi sendiri dan dijual di pasar-pasar setempat. Jenis ikan khas danau Maninjau yaitu *palai rinuak* dan satu spesies remis kecil *pensi* dijual ke luar daerah.

## 2. Keadaan sosial ekonomi

### *Pola demografi dan kepemilikan tanah*

Kepadatan penduduk desa bervariasi antara 150 sampai 350 orang per km<sup>2</sup>. Namun selama dua dekade terakhir pertambahan penduduk hanya 10,5%, jika dibandingkan dengan 52% untuk seluruh Indonesia. Kecepatan pertambahan

yang rendah ini berkat tradisi khusus orang Minang seperti misalnya migrasi sukarela pemuda-pemuda ke wilayah lain yang berdekatan, atau 'merantau' yang di zaman dahulu merupakan kebiasaan sementara tetapi kini cenderung menjadi migrasi tetap. Di Maninjau 40 sampai 70% penduduk asli hidup di luar propinsi dan kebanyakan migran muda beserta istri dan anaknya tidak berniat pulang. Hal ini secara langsung menyebabkan kehilangan tenaga muda dan kekurangan tenaga kerja untuk pertanian. Tetapi hal ini juga mengurangi tekanan penduduk pada sumber daya lahan (Naim, 1973).

Adat istiadat penduduk Maninjau khas seperti keseluruhan masyarakat Minangkabau. Sifat masyarakat Minang adalah matrilineal, dengan satuan sosial keluarga luas. Tanah dan pohon dimiliki secara bersama oleh suku. Biasanya, lahan sawah dibagi di antara anak perempuan yang sudah kawin, tetapi untuk lahan kebun pepohonan pembagian dapat hanya menyangkut pohon atau hasilnya saja tergantung pada beberapa faktor seperti sifat pohon, pola produksi, orang yang menanam, dan lain-lain. Di Maninjau, pemeliharaan kebun (bukan penguasaan atas tanah atau hasil pohon) dikerjakan oleh seseorang yang mempunyai hak menanam pohon baru atau tanaman semusim dan memungut hasilnya untuk dirinya sendiri (terutama kopi, kayu manis atau kayu-kayu). Tetapi hasil pepohonan lain (buah-buahan dari pohon berusia panjang dan pala) dibagi di antara anggota suku. Pengambilan keputusan mengenai penjualan atau penggadaian sebidang tanah atau pohon harus dibuat bersama. Sistem kepemilikan tanah ini merupakan jaminan yang baik terhadap fragmentasi lahan secara berlebihan, pembagian lahan produktif, dan penumpukan pemilikan tanah oleh orang-orang kaya. Hal ini juga mengurangi kemungkinan perubahan mendadak dalam sistem pertanian karena lahan tidak dapat dijual atau diubah peruntukannya dan pohon tidak dapat ditebang atas dasar keputusan perorangan (Ok Kung Pak, 1982).

#### *Karakteristik tanah pertanian dan desa*

Ukuran dan bentuk satuan pengelolaan lahan budidaya tidak seragam (Mary, 1986). Tiga keadaan di tiga desa yang berbeda mencerminkan perbedaan-perbedaan desa. Desa pertama memiliki lahan pertanian yang sangat luas berupa sawah beririgasi. Desa kedua memiliki sawah berpengairan dan lahan pertanian lain yang tidak begitu luas tetapi dikelola secara intensif terutama kebun campuran yang terus berkembang. Desa ketiga langka lahan pertanian terutama sawah dan didominasi oleh kebun campuran.

#### *Fasilitas jalan dan pasar*

Sekarang ini Maninjau terhubung baik dengan kawasan di sekitarnya; mobil dapat mencapai ibukota propinsi Padang yang berjarak 100 km (kira-kira tiga jam) melalui jalan baru dan pusat pasar daerah di Bukittinggi (40 km) dalam waktu dua jam. Secara teratur kendaraan umum melayani angkutan dari desa-desa di bagian utara dan timur kawah. Namun desa-desa di bagian selatan dan barat tidak punya jalan yang dapat dilalui kendaraan dan alat transportasi utama adalah perahu kecil yang menyeberangi danau ke pusat kecamatan atau ke jalan di bagian barat di luar kawah.

Ada koperasi untuk budidaya, pengolahan, atau penjualan padi di seluruh bagian kawah, dan koperasi yang mengurus budidaya dan pemasaran rempah-rempah dan kopi di bagian tenggara kawah. Di wilayah lain, pemasaran hasil

bumi dilakukan pedagang setempat. Fasilitas kredit hanya diberikan untuk padi.

### 3. Sistem kebun pepohonan campuran

Agroforest di Maninjau tidak homogen baik dalam komposisi maupun struktur. Perbedaan paduan jenis-jenis tanaman dan paduan komponen yang dibudidayakan dan yang tumbuh sendiri merupakan hasil perkembangan sejarah dan ekonomi. Tetapi komponen-komponen tersebut pada umumnya membentuk tutupan lebat dan mirip dengan hutan alam di lereng-lereng (Michon, 1985).

#### 3.1 Komponen agroforest

##### *Tanaman semusim*

Tanaman semusim tidak pernah dominan di dalam kebun campuran, tanaman tersebut adalah komponen sementara yang muncul pada saat penanaman kembali pohon kayu manis. Untuk mengambil kulitnya, pohon biasanya ditebang. Tanaman semusim ini seringkali berdampingan dengan anakan pohon kayu manis, kopi, atau pala. Tanaman-tanaman ini sama dengan yang dapat ditanam di sawah di antara dua masa tanam padi yaitu cabai (*Capsicum annum*), terong (*Solanum melongena*), jagung (*Zea mays*), kacang-kacangan (*Vigna spp.*, *Phaseolus spp.*), mentimun (*Cucumis sativus*), pisang (*Musa paradisiaca*), pepaya (*Carica papaya*), dan lain-lain. Tanaman umbi-umbian dihindari karena adanya gangguan babi hutan yang luar biasa.

##### *Tanaman tahunan*

Jenis tanaman keras ini hanya mencakup pohon-pohon yang memerlukan pemeliharaan dan pemanenan secara teratur. Kebun campuran biasanya memiliki enam jenis pepohonan yang umumnya dibudidayakan:

(1) Pohon durian, *Durio zibethinus* (*Bombacaceae*). Pohonnya besar dengan ketinggian sampai 40 m, merupakan komponen kanopi kebun campuran dan spesies paling utama di Maninjau. Spesies ini berasal dari hutan-hutan alam di bagian barat Indonesia. Durian berbuah pada bulan Juli-Agustus sejak berumur tujuh sampai lebih dari 100 tahun. Buahnya dijual kepada pedagang setempat dan juga dimakan sendiri; pada puncak musimnya, konsumsi durian dapat melebihi jumlah konsumsi beras. Durian dibiakkan dari biji yang dikumpulkan dari buah paling besar dan enak, dan ditanam di tempat yang terpilih di dalam kebun. Pohon ini tidak memerlukan pemeliharaan khusus, tetapi sebelum musim berbuah vegetasi lapisan terbawah perlu dibersihkan untuk memudahkan pengumpulan buah yang jatuh. Pohon-pohon durian tua dibiarkan mati secara alami dan seringkali tumbang sewaktu ada angin kencang dan kayunya diambil untuk bangunan. Pohon durian menghasilkan kayu berwarna merah yang baik sebagai dinding rumah.

(2) Pohon bayur, *Pterospermum javanicum* (*Sterculiaceae*). Pohon besar yang bisa mencapai tinggi 35-40 m ini merupakan jenis pohon kanopi yang penting di agroforest. Pohon bayur umumnya terdapat di hutan pantai dan hutan pegunungan rendah di Sumatera. Di dalam kebun campuran bayur ditemukan berdampingan dengan durian. Pohon bayur yang cepat pertumbuhannya ditanam untuk menghasilkan kayu bangunan. Tanaman ini dibiakkan di persemaian alam di kebun dan dapat dipanen setelah 15-25 tahun

menghasilkan 30 sampai 50 keping papan berukuran 300-400 cm x 22 cm x 3-4 cm untuk pohon yang berdiameter antara 35-50 cm. Bayur menghasilkan kayu berwarna merah yang cocok untuk lantai dan dinding rumah.

(3) Pohon surian, *Toona sinensis* (*Meliaceae*). Pohon surian berasal dari hutan setempat, berukuran sedang dan tumbuh sampai setinggi 35 m. Pohon surian memberi naungan yang penting bagi kopi dan pala, dan menghasilkan kayu yang bagus untuk lantai atau dinding rumah dan perabotan rumah. Anakan pohon ini didapat dari semaian pada lahan yang dibersihkan di bawah pohon-pohon tua. Kayunya dipanen pada sekitar umur 30 tahun. Sebatang pohon dengan diameter 30 cm dapat menghasilkan kira-kira 25 keping papan (400 x 22 x 4 cm).

(4) Kayu manis, *Cinnamomum burmani* (*Lauraceae*). Pohon kayu manis adalah salah satu tanaman ekspor utama Sumatera Barat, dan sejak berabad-abad yang lalu telah dibudidayakan di Maninjau. Dalam kebun campuran pohon ini merupakan salah satu spesies tumbuhan bawah yang utama. Pohon kayu manis ditanam di bawah tegakan durian, bayur dan spesies lain yang rapat, dari semaian yang dikumpulkan dari kebun dan dipelihara di persemaian selama setahun. Kulit pohon dapat dipanen bila pohon telah berumur 8-10 tahun; diameter batangnya lebih dari 10 cm dan tingginya sampai 15 m. Untuk memanennya pohon ditebang dan kulit batang serta dahannya diambil. Satu pohon sebesar ini rata-rata dapat menghasilkan 8 kg kulit kering. Sedangkan kayu yang kulitnya telah dikelupas diambil sebagai kayu bakar untuk dipakai sendiri atau dijual. Kerapatan rata-rata tegakan kayu manis di kebun bervariasi antara 800 dan 1500 pohon per ha tergantung dari tipe perpaduannya dengan pohon atas dan dengan spesies lapisan bawah yang lain. Cara panen dapat dipilih yaitu tegakan dipanen sekaligus lalu ditanami kembali seluruhnya, atau dipanen secara teratur 10 sampai 20 pohon ditebang bergiliran—sehingga memungkinkan regenerasi dengan tumbuhnya tunas baru. Hasil yang lebih baik diperoleh dari tegakan yang rapat dan yang ditanam di bagian atas lereng. *C. burmani* adalah spesies asli dari hutan pegunungan di atas 900 m dpl di Sumatera, dan tidak dapat tumbuh di daerah yang lebih rendah kecuali di bawah pohon naungan yang berkanopi rapat untuk yang mempertahankan iklim mikro yang lembab dan sejuk.

(5) Pohon pala *Myristica fragrans* (*Myristicaceae*). Pohon ini berukuran sedang, tinggi sampai 20 m, berasal dari kepulauan bagian timur Indonesia. Pohon pala ditumbuhkan dari biji yang dipelihara di persemaian selama satu tahun, semaian ditanam di bawah kanopi pohon durian dan surian yang agak jarang. Pala dapat berdampingan juga dengan tegakan kayu manis. Kerapatan pala bervariasi antara 300 sampai 500 pohon per ha. Pada umur enam tahun pohon ini mulai berbuah dan dapat tetap menghasilkan sampai 50-70 tahun. Pohon pala berbuah sepanjang tahun, tetapi puncaknya jatuh pada bulan Juli dan Januari. Hasil bervariasi antara 10 sampai 30 kg biji pala kering per pohon per tahun, dan *arilus* (selaput biji) kering juga diambil dan dijual sebagai 'bunga pala'.

(6) Kopi *Coffea canephora* (*C. robusta*), (*Rubiaceae*). Tanaman kopi merupakan komponen dominan di dalam sistem kebun campuran sampai tahun 1940, saat budidayanya mulai ditinggalkan. Akhir-akhir ini kopi mulai ditanam kembali. Kopi ditanam di bawah kanopi durian yang kurang rapat. Bibitnya diambil dari kebun-kebun telantar di bagian atas lereng. Selama tahun-tahun awal

pertumbuhannya, kopi muda ditanam berdampingan dengan pisang dan pepaya; pada saat yang sama tanaman muda surian, demikian pula bayur, dan jenis-jenis kayu yang lain juga ditanam di antara tegakan kopi. Tanaman kopi sering dipupuk dengan kulit durian yang telah membusuk. Pemangkasan kopi umumnya tidak dilakukan. Tingkat produksi kopi di sini umumnya rendah, rata-rata 120 kg biji kering per ha per tahun. Puncak produksi jatuh pada bulan Juli-Agustus, meskipun masa berbuah kadang-kadang berlangsung sepanjang tahun. Di dalam kebun campuran tidak ada yang hanya berisi tegakan kopi. Setelah penurunan secara drastis nilai ekonomi kopi pada tahun 1930an, petani semakin terdorong memadukan kopi (dan tanaman komersial lain) dengan tanaman buah-buahan dan kayu-kayuan. Pohon-pohon ini berperan sebagai naungan kopi dan meningkatkan hasil keseluruhan kebun.

### *Pohon lain dan perdu*

Banyak spesies lain yang penting dapat ditemukan di dalam kebun campuran. Ada spesies yang ditanam dan ada yang berkembang biak melalui persemaian alami tanpa campur tangan manusia, namun dibiarkan hidup, dirawat, dan dipanen dengan berbagai tujuan. Spesies-spesies ini berasal dari hutan asli maupun spesies pionir dari formasi sekunder, atau spesies budidaya.

Di samping itu, banyak tumbuhan liar diambil untuk obat atau keperluan tradisional lain. Ada juga spesies lain yang tidak punya kegunaan khusus tetapi dianggap dapat memperbaiki kondisi tanah seperti *Eupatorium inulifolia* (gulma umum), *Pisonia umbellifera* (pohon besar berbatang licin) atau *Laportea stimulans*, sejenis jelatang dari suku *Urticaceae*.

### *Hewan*

Kerbau dipelihara dan merumput di kebun campuran, tetapi komponen hewan yang utama adalah binatang liar yang merusak buah-buahan dan umbi-umbian tetapi berperanan dalam penyerbukan dan penyebaran biji-biji penting. Hama kebun yang utama adalah simpai merah (*Presbytis rubicunda*), beruk (*Macaca nemestrina*), monyet (*M. fascicularis*), dan siamang (*Hylobates syndactylus*), musang, tupai, dan babi hutan. Juga beruang madu (*Helarctos malayanus*), binturong (*Arctidis binturong*), harimau dan kucing hutan, kambing hutan (*Capricornus sumatraensis*) yang sampai tingkat tertentu dapat membahayakan tanaman atau manusia.

## 3.2. Pengaturan komponen

Salah satu ciri menonjol kebun pepohonan campuran adalah keanekaragaman spesies; tidak ada satupun pohon yang mendominasi. Faktor-faktor yang mempengaruhi komposisi dan arsitektur kebun mencakup ukuran petak kebun dalam hubungannya dengan petak sawah yang dikelola oleh sebuah keluarga, tingkat penyiangan dalam pemeliharannya, kebutuhan uang dibandingkan dengan kebutuhan konsumsi keluarga, dan lokasi kebun (dalam hal ketinggian maupun lokasinya di daerah kawah). Tetapi secara keseluruhan terdapat ciri pengaturan yang erat antara spesies lapisan atas dan lapisan bawah, yang dapat dianalisa dengan bahasa ekosistem hutan karena struktur dan arsitektur vegetasi memiliki ciri khas yaitu lapisan berbeda-beda pada pohon yang sudah berproduksi yang disebut sebagai 'paduan struktur' atau 'paduan produksi' (Michon, 1983).

Bergantung pada tanaman pepohonan yang relatif dominan dalam kebun, dua tipe kebun secara skematis dapat dilukiskan sebagai berikut:

#### *Kombinasi durian, spesies kayu, dan kayu manis atau pala*

Dalam tipe kebun pertama ini, dua paduan struktur dari pohon produktif yang dominan adalah pemaduan kanopi yang terdiri dari durian dan bayur menempati strata bagian atas (hingga ketinggian 40 m, penutupnya secara relatif—dihitung dari jumlah ukuran area tajuk pohon—setara dengan 90% dari seluruh permukaan petak) dengan kerapatan pohon sekitar 110 pohon produktif per ha. Tegakan kayu manis dan pala membentuk paduan kanopi lebih bawah, antara 5 dan 15 m, tajuknya menutupi sampai 70% permukaan petak. Di antara dua paduan yang berbeda ini terdapat lapisan pohon yang tidak selalu ada khususnya di antara ketinggian 18 dan 22 m; surian dan *Alangium*, dan di antara ketinggian 5 dan 12 m terdapat spesies buah-buahan dapat berbenturan dengan komponen paduan pala atau kayu manis. Lapisan bawah ditumbuhi rerumputan dan beberapa *Pandanus*. Pohon muda pengganti juga terdapat di antara lapisan-lapisan produktif ini. Tumpang tindih paduan kanopi yang berbeda menyebabkan tingginya tingkat penutupan tajuk, secara kumulatif penutupan kanopi sekitar 200% dari permukaan petak. Bila pala dan kayu manis secara bersama ada di dalam kebun ini maka paduan kanopi bawah menjadi sangat rapat antara tanah sampai ketinggian 18 m sehingga mengurangi lebatnya komponen tumbuhan liar yang tumbuh spontan.

#### *Kopi dan spesies kayu yang ditanam di bawah pohon*

Sebagian besar kebun kopi baru ditanami pada tahun-tahun 1970-an menggantikan kebun pala atau pada lahan yang sebelumnya ditelantarkan. Kanopi di atas kebun kopi tidak selebat tipe-tipe kebun lainnya, tajuknya secara relatif hanya menutupi 30-50% dari areal kebun. Tegakan kopi mengisi ruang dari tanah sampai ketinggian 5 m dengan kerapatan tegakan 1500 pohon per ha. Berbagai macam pohon ditanam secara bersamaan terutama spesies kayu yang setelah tua akan membentuk lapisan yang berbeda ketika sudah berumur 20 sampai 30 tahun pada saat hasil kopi telah menurun. Bayur dan medang (*Actinodaphne*) akan membentuk paduan kanopi teratas sedangkan surian dan *Alangium* akan membentuk paduan kanopi yang lebih bawah (20 sampai 30 m). Pada awal pembukaan, kebun pisang juga ditanam, membentuk paduan produktif lebih bawah dari 0 sampai 2 m. Kopi seringkali dipadukan dengan kayu manis membentuk suatu paduan pada ketinggian 5-15 m dengan tingkat penutupan daun yang rendah karena kerapatan tegakan kayu manis kurang dari yang terdapat pada tipe pertama.

Gabungan dan interaksi antara tipe kebun yang berbeda menyebabkan mosaik yang kompleks di lereng-lereng. Meskipun komposisi dan konfigurasi spesifik pada setiap kebun dapat berubah dari waktu ke waktu, tutupan kebun campuran secara keseluruhan tetap stabil. Perubahan dari satu tipe kebun ke tipe yang lain, atau dari kebun terbengkalai menjadi kebun baru seringkali terjadi tanpa perubahan struktur yang drastis dalam secara keseluruhan, karena pembabatan menyeluruh dan pembakaran dihindari sementara dan penggantian tanaman maupun pohon dilakukan secara bertahap sehingga keseimbangan antara kanopi-kanopi komponen bisa tetap terjaga.

### 3.3 Pengelolaan

Dalam mengelola kebun para petani menerapkan praktik pertanian konvensional (menanam, menyiangi, memupuk, menebang) dan berusaha mengintegrasikan proses alami bahan organik, perputaran unsur hara, dan regenerasi vegetasi. Faktor penentu utama dalam pemeliharaan kebun adalah interaksi fungsional antar tanaman, antara tanaman dan tanah, dan antara siklus biologi masing-masing tanaman.

Petani memiliki pengetahuan yang mendalam tentang kebutuhan ekologi spesies kebun campuran. Misalnya kayu manis, spesies yang hidup pada ketinggian sedang, bila ditanam di bawah 800 m dpl tidak pernah diletakkan langsung di bawah sinar matahari tetapi ditanam di bawah kanopi lebat yang akan mempertahankan temperatur dan kelembaban yang optimum. Surian, yang merupakan spesies yang menyukai rumpang dalam hutan alam, tidak dapat berkecambah di bawah naungan kebun. Untuk mendapatkan semaian petani mengusahakan ruang terbuka di dekat pohon surian dengan menjarangkan kanopi dan menyiangi tanaman bawah, sehingga biji yang dihasilkan oleh pohon tua dapat berkecambah yang lalu dipindahkan setelah berumur satu atau dua tahun pada saat bibit sudah bisa tumbuh di bawah naungan.

Penanaman bibit secara teratur hanya dilakukan pada beberapa spesies, tetapi cara demikian bukanlah cara perkembangbiakan satu-satunya. Penanaman selalu diikuti dengan regenerasi alami. Pengaruh utama dari penanaman adalah bahwa petani dapat memilih tempat untuk pohon tersebut dan pertumbuhan dapat meningkat dan lebih baik dengan mendekatkan bibit ke tunggul pohon yang sedang membusuk sebagai pupuknya. Penanaman baru akan menjadi satu-satunya cara yang diterapkan, jika petani bermaksud akan mengganti komposisi kebun atau memperbaharui tegakan dominan (kayu manis atau kopi).

Kecuali kopi, kayu manis, dan jenis-jenis penghasil kayu, pepohonan tidak dimusnahkan sebelum mati atau tumbang secara alami. Kematian alami ini menimbulkan ruang terbuka di lapisan bawah atau pada kanopi, seperti rumpang yang terjadi pada hutan alam. Kayu, bila berharga diambil atau dibiarkan membusuk di kebun. Evolusi rumpang dapat diringkas sebagai berikut: bila ukuran rumpang tidak besar, penambahan sinar pada tanah dan adanya ruang kosong mendorong tumbuhnya pohon pengganti yang telah menunggu di lapisan bawah dan segera menutup ruang terbuka yang terbentuk. Bila pohon pengganti tidak ada, atau bila diperlukan perubahan, tempat terbuka tersebut dimanfaatkan untuk menanam pohon yang baru; bibit biasanya ditanam di dekat pohon tumbang untuk menjamin pemupukan (terutama di kebun yang sedang diperbaharui, yang pohonnya ditebangi petani, atau setelah terjadi angin kencang), semaian muda akan selalu digabungkan dengan tanaman bersiklus singkat dan memerlukan banyak cahaya (misalnya pisang) yang merupakan fase perintis ('pionir'). Praktik semacam ini di samping mengurangi jumlah spesies alami yang tidak bermanfaat dan mempercepat suksesi, juga memberikan lingkungan yang baik untuk tahap awal pertumbuhan semaian, yang mendapat keuntungan dari naungan, kelembaban, serta pemeliharaan atas pohon pisang.

Pemanenan jenis-jenis kayu menghasilkan rumpang, sehingga suksesi yang terjadi sama seperti yang terjadi pada rumpang alami. Namun untuk kayu

manis, terutama bila tegakan dipanen sekaligus, pemanenan mengakibatkan gangguan mendadak pada struktur kebun. Untuk menghindari tumbuhnya spesies yang tak dikehendaki dan untuk memudahkan regenerasi tegakan kayu manis secara baik maka penyiangan harus dilakukan berulang kali selama tiga tahun pertama.

Kolonisasi lapisan tanah kebun campuran oleh spesies yang agresif (*Eupatorium inulifolia*, *Lantana camara*, atau spesies *Urticaceae*) dapat menjadi faktor yang penting, dan karenanya diperlukan penyiangan secara teratur. Kebun biasanya dibersihkan sebelum musim durian tetapi tetap bersifat selektif: beberapa jenis paku-pakuan dibiarkan karena merupakan sayuran yang berharga dan semai alami serta anakan pohon dari spesies yang bermanfaat dipertahankan dan dipelihara. Semai alami yang dipertahankan mencakup spesies buah-buahan dan kayu. Pohon-pohon muda ini dapat tumbuh di bawah kondisi keteduhan dan menghasilkan batang-batang yang lurus. Pohon dengan bentuk yang jelek (seperti bayur, yang cepat bercabang) dipangkas supaya bentuknya lebih baik dan menghasilkan lebih banyak kayu.

Konsekuensi penggabungan yang erat antar-tanaman mengurangi masalah hama dan akibatnya terhadap ekonomi rumah tangga. Penyakit yang penting pada pala dilaporkan terjadi di bagian selatan kawah yang menimbulkan kekhawatiran penanaman pala. Petani setempat tidak mengetahui cara untuk menanggulangnya baik secara kimia atau biologi. Beberapa penyakit juga terdapat pada kayu manis, tetapi serangan biasanya terjadi setelah pohon berumur enam tahun dan kulit kayu manis tetap dapat diambil ketika pohon mati. Untuk spesies kayu-kayuan tidak pernah ada masalah yang dilaporkan. Untuk buah-buahan, kekhawatiran yang utama adalah seringnya terjadi gangguan binatang liar. Pada musim buah petani seringkali mencoba menakut-nakuti monyet dan tupai dengan suara-suara berisik di kebun, namun hasilnya hanya bersifat sementara saja.

## 4. Fungsi sistem

### 4.1 Masukan sumber daya dan pemanfaatannya

#### *Lahan*

Di setiap desa lahan kebun campuran dikuasai oleh *suku-suku*. setiap suku memiliki bidang-bidang tanah berjajar dari desa sampai ke hutan. Pada setiap lahan milik suku, petak-petak dibagikan kepada perorangan (ukuran lahan yang dibagi bervariasi, tergantung dari luas desa dan jumlah keluarga, dari 0.01 sampai 3 ha dengan rata-rata 0,63 ha). Namun pepohonannya tidak dikuasai perorangan, kecuali kayu manis, kopi dan kayu.

Lahan sawah juga dibagi perorangan menurut cara yang sama. Akan tetapi, perbedaan topografi antara desa menyebabkan berbedanya luas sawah per keluarga dari satu desa ke desa lainnya, bervariasi antara 0,1 sampai 1,3 ha per keluarga.

#### *Tenaga kerja*

Pada umumnya terdapat 5 orang pada setiap rumah tangga dan karena budaya merantau hanya sedikit tenaga muda berusia antara 18 dan 35 tahun. Dalam kebun campuran hanya tenaga keluarga yang dipakai. Masa paling sibuk dalam pekerjaan ialah pada musim durian, dan pada masa panen kayu manis.

Bila perlu petani saling membantu pada masa panen kayu manis; laki-laki menebang pohon, perempuan mengelupas kulit dan membawanya ke desa. Sebagian besar kegiatan pengelolaan kebun campuran tidak tertentu waktunya dan bila perlu dapat diatur bergiliran. Pengumpulan kayu bakar dan penyiangan biasanya dilakukan oleh perempuan, penanaman oleh laki-laki, sedangkan pemetikan buah-buahan dikerjakan oleh seluruh anggota keluarga. Menebang dan menggergaji kayu dilakukan oleh pekerja khusus yang dibayar dengan barang atau uang tunai.

Pekerjaan di kebun biasanya ditunda saat puncak kesibukan kerja di sawah, misalnya waktu menanam sawah atau panen. Tetapi pada musim durian pemanenannya diberi prioritas utama dan menyita waktu penuh setiap orang. Akibatnya panen padi bisa gagal kalau bersamaan waktunya dengan musim durian.

### *Modal dan masukan lainnya*

Tidak ada mekanisasi untuk pekerjaan di kebun, penggunaan tenaga hewan juga sedikit. Namun beberapa desa mempunyai traktor untuk mengerjakan sawah, kerbau juga sangat lazim digunakan. Alat-alat yang digunakan di kebun hanyalah parang, kapak, kadang-kadang gergaji mesin, dan cangkul. Biji untuk benih diambil dari kebun campuran. Kulit dan limbah lain dari durian, pala, serta kulit kopi yang dikeringkan digunakan sebagai pupuk khususnya untuk kopi. Pupuk kimia tidak digunakan.

## 4.2 Produksi

Angka-angka produksi untuk produk-produk yang diperdagangkan bisa diperoleh, tetapi yang dikonsumsi sendiri oleh penduduk hanya merupakan perkiraan. Dari seluruh pendapatan hasil bumi (sawah dan kebun), hasil kebun campuran terhitung 26 sampai 80%. Satu hektar agroforest dapat menghasilkan Rp 350.000 sampai Rp 5.000.000 per tahun, pada tahun 1984. Jumlah nilai produk kayu adalah perkiraan, karena hanya bagian yang bersifat komersial yang dapat diperhitungkan. Jumlah seluruh nilai yang didapat dari tumbuhan liar juga tidak diketahui.

## 5. Dinamika sistem

### 5.1 Pertumbuhan sistem

Perbatasan antara sawah dan kebun campuran, atau antara kebun campuran dan hutan bersifat jelas dan tetap. Tidak ada laporan mengenai pemekaran kebun campuran akhir-akhir ini. Tetapi ada beberapa perubahan struktural dalam percampuran. Di beberapa desa, yang secara relatif sawahnya luas sehingga memberikan kelebihan hasil padi untuk dijual, kebun campurannya kurang terawat dan hasilnya hanya untuk konsumsi sendiri seperti kayu bakar dan bahan bangunan, buah-buahan, sayuran, dan lain-lain. Kebun-kebun yang terletak jauh dari desa; di atas lereng sejauh 2 jam perjalanan, yang dahulunya didominasi oleh kopi juga kebanyakan ditelantarkan.

### 5.2 Kestinambungan

Meskipun agroforest Maninjau dapat mengeluarkan bermacam hasil untuk keperluan sendiri maupun untuk dijual, sewaktu-waktu dapat saja mengalami perubahan struktur dan komposisi sebagai konsekuensi penambahan

penduduk. Kebiasaan bermigrasi/merantau adalah faktor yang dapat menetralkan akibat penambahan penduduk dan mempertahankan kelangsungan sistem. Faktor lain yang juga menentukan kestabilan agroforest Maninjau melawan waktu adalah pola kepemilikan tanah yang ketat yang melestarikan lahan dan pepohonan sebagai warisan yang tidak dapat diperebutkan.

Kegagalan kadang-kadang terjadi pada tanaman komersil, misalnya kegagalan kopi akibat penurunan drastis harga kopi di pasar internasional (tahun 1940-an), dan saat ini masalah pala karena serangan hama yang hebat. Namun, hal-hal tadi pada umumnya tidak menyebabkan berkurangnya areal sistem kebun campuran. Karena tingginya keanekaragaman spesies dan fungsi, dan sedikitnya masukan campur tangan manusia, kebun campuran mempunyai tingkat kestabilan dan kesinambungan biologi maupun ekonomi yang tinggi. Kebun pepohonan campuran merupakan sistem yang lentur: spesies pepohonan dapat diganti tanpa akibat yang berarti pada struktur dan produktivitas secara keseluruhan. Hal ini menyebabkan terjadinya penyesuaian yang mendasar pada kebun terhadap perubahan kondisi ekonomi. Komposisi sistem dapat diubah sesuai dengan keadaan ekonomi, komponen untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari dan komponen yang bernilai jual dapat saling ditukar bila diperlukan. Kekurangan yang terpenting adalah rendahnya produktivitas masing-masing tanaman komersil jika dibandingkan dengan spesies yang sama pada perkebunan monokultur yang intensif. Namun karena tanaman ekspor adalah usaha yang penuh risiko, petani di Maninjau lebih suka bertahan pada kesinambungan jangka panjang ketimbang keuntungan sesaat.

## 6. Evaluasi

### 6.1 Keuntungan

1. Penutupan tajuk permanen pada lahan di lereng-lereng tidak dapat diragukan sangat berperan dalam mempertahankan sistem pertanian secara menyeluruh. Penutupan tajuk kebun pepohonan campuran yang rapat, kanopi yang bertingkat-tingkat, sistem perakaran yang beraneka ragam, dan penutup tetap tanah berupa rerumputan dan semak belukar sangat penting untuk menghindari tanah longsor yang membahayakan, dan untuk mempertahankan kesuburan tanah pada lereng, serta kestabilan sistem persawahan.
2. Kebun pepohonan campuran bertindak sebagai daerah penyangga antara desa dan hutan lindung. Perubahan ekologi antara hutan dan lahan pertanian terbuka terjadi secara bertahap, kebun campuran menjamin kesinambungan ekologi dari struktur hutan sampai ke lahan pekarangan desa dengan struktur yang lebih sederhana. Bagi petani, kebun campuran merupakan pengganti hutan yang menghasilkan kayu, pangan asal hutan, bahan bangunan, dan sumber penerimaan uang seperti yang biasa diperoleh dari hutan alam. Dengan demikian membatasi gangguan petani terhadap hutan lindung. Perlindungan terhadap sumber daya hutan dalam kebun campuran meningkat karena sumber daya ini cocok bagi keluarga, dan dikelola untuk menjamin perkembangbiakannya. Kebun campuran di Maninjau menunjukkan cara yang baik sebagai daerah penyangga yang efisien pada perlindungan hutan alam.

3. Keanekaragaman spesies yang tinggi di kebun campuran merupakan bank plasma nutfah yang berharga yang berisi spesies hutan dan spesies yang budidaya. Banyak spesies yang berasal dari hutan kawah mampu berkembangbiak di dalam struktur kebun campuran, memberikan lingkungan lembab dan teduh. Spesies-spesies *Dipterocarpaceae* hampir tidak bisa ditemukan, tetapi spesies pohon lain yang berharga tetap dipertahankan dan berkembang baik di kebun campuran. Berbagai buah dan tanaman budidaya merupakan hasil seleksi bertahun-tahun. Durian misalnya, mempunyai tingkat keanekaragaman genetika yang tinggi dan merupakan kelompok plasma nutfah yang berharga dalam program pemuliaan.
4. Komoditi ekspor yang dihasilkan wilayah Maninjau memberikan sumbangan penting terhadap ekonomi Sumatera Barat; kayu manis menyumbang 50% ekspor propinsi, pala 55%, dan kopi 10%. Maninjau menyediakan kayu bangunan dan bahan bakar bagi daerah sekitarnya, selain memenuhi kebutuhan setempat.
5. Pendapatan yang diperoleh dari kebun campuran adalah setara atau bahkan bisa lebih besar ketimbang hasil sawah. Pada tahun 1984, hasil bersih tahunan dari padi sawah berkisar antara Rp 500.000 sampai Rp 800.000 per ha, sementara dari kebun campuran Rp 365.000 sampai Rp 1.210.000 per ha. Keanekaragaman produk dan pilihan cara berproduksi memungkinkan petani memperkecil risiko ekonomi.

## 6.2 Hambatan dan perbaikan yang diperlukan

1. Bantuan teknis tidak diberikan kepada petani kebun campuran. Petugas penyuluhan hanya dilatih menangani kayu manis, pala, atau kopi sebagai tanaman monokultur. Percobaan-percobaan untuk pemuliaan atau pemberantasan hama hanya dilakukan pada tegakan monokultur, dan kenyataan penggabungan tanaman seperti yang dipraktekkan petani tidak diperhitungkan. Hal ini juga berlaku pada aspek administrasi yang berhubungan dengan budidaya kebun (khususnya mencakup pajak untuk tanah dan hasil bumi); pajak untuk kayu dan hasil hutan disetorkan kepada instansi kehutanan, komoditi ekspor kepada instansi perkebunan, dan hasil buah-buahan kepada instansi pertanian. Hal ini mempengaruhi kompleksitas pengelolaan dan menyebabkan kesalahpengertian mengenai sistem kebun campuran oleh pejabat administrasi dan penyuluhan. Hal ini juga merugikan petani karena mereka harus membayar pajak kepada instansi yang berbeda-beda, dan kadang-kadang harus membayar pajak dua kali untuk barang yang sama.
2. Masalah hama belum terpecahkan sampai sekarang. Di bagian selatan kawah di mana pala dan durian diserang hama secara hebat dan bencana tanah longsor juga terjadi, petani percaya bahwa semua penyakit dan 'keletihan lahan' disebabkan oleh roh halus, dan mereka lebih memilih meninggalkan kawasan tersebut.
3. Tingkat produksi kebun agak rendah. Variasi spesies dan ketidakteraturan musim buah menyebabkan variasi hasil panen kopi, pala, dan durian dari tahun ke tahun. Keadaan ini dapat diperbaiki dengan menggunakan kultivar yang lebih produktif maupun perbaikan cara pengelolaan (pemangkasan, penebangan, dan lain-lain).

4. Petani tidak punya kemampuan untuk mendesak penentuan harga komoditas ekspor. Koperasi perdagangan baru terbatas di beberapa desa saja, dan masih perlu dikembangkan untuk memastikan pengawasan harga yang lebih baik dengan memperbesar simpanan, kesempatan mendapat kredit, dan kekuatan untuk bernegosiasi dengan pedagang besar di Padang.
5. Di Maninjau belum dikembangkan peternakan, seperti halnya di kawasan-kawasan lain di sekitarnya. Kebun campuran memberikan dasar yang kuat untuk usaha peternakan komersil seperti sapi atau kerbau, dengan pengaturan giliran merumput atau pemanfaatan secara terpadu penutup tanah sebagai penghasil hijauan pakan.

### 6.3 Kemampuan pengembangan

Agroforest di Maninjau merupakan contoh baik yang dapat menjadi dasar untuk hal-hal berikut ini:

1. Mengembangkan pola kawasan penyangga yang efisien di sekitar hutan lindung. Praktik yang menarik dan strategi pemaduan sumber daya hutan ke dalam struktur kebun campuran melalui budidaya spesies hutan dan perlindungan komponen alami dapat dipelajari dari kebun campuran di Maninjau.
2. Mempromosikan silvikultur terpadu untuk produksi kayu oleh petani kecil. Jenis spesies kayu dan praktik silvikultur masing-masing dapat menjadi contoh bagi wilayah di sekitar Maninjau. Dinas Kehutanan yang melakukan program penghijauan seringkali menggunakan spesies eksotik. "Spesies pemerintah" ini membuat petani ragu-ragu untuk menanam dan melindunginya. Produksi kayu secara terpadu yang bertumpu pada spesies lokal kemungkinan akan lebih berhasil seperti di Maninjau di mana spesies kayu-kayuan setempat yang bernilai tinggi dipadukan di dalam kebun-kebun pepohonan campuran.
3. Penanaman tanaman komersil di bawah kanopi pohon serbaguna. Para petani di Maninjau telah mengembangkan metode yang berhasil untuk mengelola tanaman ekspor di dalam struktur kompleks pepohonan. Metode ini, meskipun masih dapat diperbaiki, dapat menjadi dasar untuk memperkenalkan kebun campuran komersial di wilayah yang keadaannya hampir sama.

Akan tetapi, sistem agroforestri Maninjau sangat erat hubungannya dengan sistem sosial tertentu. Upaya mengekstrapolasi tipe kebun campuran semacam ini pada daerah lain yang berbeda latar belakang sosial, ekonomi, dan budayanya—paling tidak dalam sistem kepemilikan lahan dan hukum adat—harus terlebih dahulu dikaji secara mendalam.

Lampiran 6a.

## TEMBAWANG: PRAKTEK AGROFORESTRI KHAS DI KALIMANTAN BARAT

Oleh: Leti Sundawati

### 1. Model dan konsep *Tembawang*

Sistem kebun merupakan suatu tradisi yang sudah sangat tua. Namun tidak diketahui sejak kapan masyarakat Dayak di Kabupaten Sanggau mulai mengembangkan sistem kebun terutama sistem kebun hutan yang dikenal di Sanggau sebagai *Tembawang*. Menurut Kartasubrata (1991) kebun hutan berasal dari perladangan berpindah di mana beberapa jenis pohon, bambu dan palem ditanam atau dipelihara pada suatu bagian atau seluruh lahan. Informasi yang diperoleh di lapangan menunjukkan bahwa sistem kebun masyarakat Dayak memiliki hubungan yang erat dengan kegiatan perladangan berpindah yang sudah sejak ratusan tahun lalu dilakukan.

*Tembawang* di Kabupaten Sanggau merupakan suatu bentuk kebun hutan yang berlokasi agak jauh dari pemukiman. *Tembawang* dapat diklasifikasikan ke dalam bentuk kebun hutan karena penampakan dari jarak agak jauh seperti hutan serta berisi berbagai jenis pohon-pohonan yang berdiamater cukup besar.

Terminologi “Tembawang” merupakan terminologi umum yang dipakai oleh masyarakat Dayak di seluruh wilayah Kabupaten Sanggau bahkan di Propinsi Kalimantan Barat. Namun beberapa kelompok masyarakat Dayak memiliki istilah khusus untuk bentuk kebun hutan seperti itu. Misalnya masyarakat Dayak di daerah Mabit menyebutnya “Mawa”, sedangkan di Darok disebut “Mbawa”. Kedua istilah tersebut tampaknya merupakan dialek modifikasi dari istilah umum “Tembawang”.

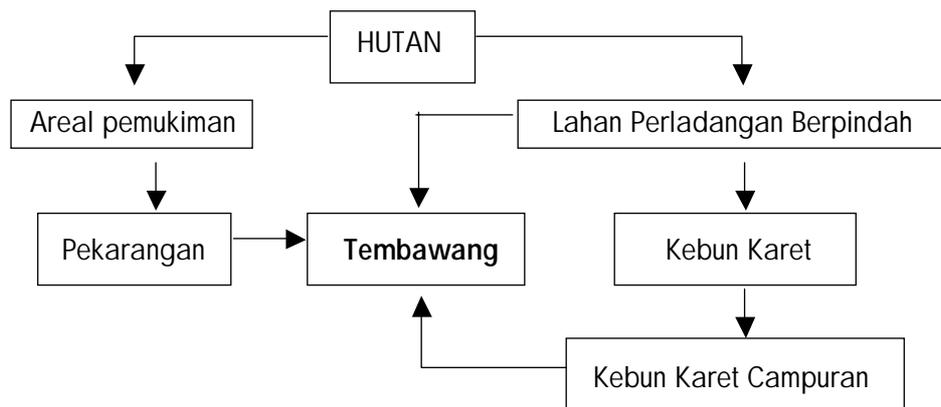
Pada masa lalu pemukiman masyarakat Dayak berpindah-pindah mengikuti perpindahan lokasi ladang mereka. Di lokasi pemukiman mereka biasanya menanam berbagai jenis buah-buahan dan juga tanaman bahan makanan dan bumbu-bumbuan. Apabila pemukiman mereka pindah maka lokasi pemukiman lama yang ditinggalkan akan menjadi sebetuk kebun hutan yang kemudian disebut *Tembawang*.

Dalam aktivitas perladangan, biasanya pohon buah-buahan (Durian, Entawak, dll), termasuk pohon Tengkadang (*Dipterocarpacea*) yang tumbuh di lokasi calon ladang tidak ditebang akan tetapi dibiarkan tumbuh untuk diambil buahnya. Kumpulan pepohonan buah-buahan ini kemudian akan berkembang menjadi suatu *pulau buah* di tengah lahan perladangan. Pulau buah tersebut kemudian berkembang menjadi suatu bentuk kebun hutan yang disebut *Tembawang*.

Pada abad ke-18 Belanda memperkenalkan pohon karet di Indonesia. Perkebunan karet yang pertama dikembangkan di Indonesia adalah di Pamaukan dan Ciasem, Jawa Barat pada tahun 1864 (Anonym, 1992). Sedangkan di Kalimantan yang pertama mengembangkan perkebunan karet adalah North Borneo Trading Company dari Malaysia yang saat itu berada di bawah penjajahan Inggris. Dari wilayah Kalimantan Utara itu lalu karet berkembang ke seluruh Kalimantan. Sejak masa itu masyarakat Dayak mengenal budidaya tanaman karet. Namun penanaman karet yang dilakukan

oleh masyarakat Dayak umumnya tidak berbentuk perkebunan monokultur namun merupakan kebun campuran, di mana pada mulanya anakan karet ditanam di lahan bekas perladangan berpindah. Tanaman karet tersebut dibiarkan tumbuh tanpa perawatan yang memadai bersama dengan berbagai jenis pioner, pohon buah dan pohon berkayu serta semak belukar. Apabila kebun karet tersebut sudah tidak produktif lagi dan banyak yang mati maka pohon buah-buahan dan pohon-pohon berkayu akan menggantikan tanaman karet tersebut. Pada tahap ini maka kebun karet tersebut telah menjadi kebun hutan dan dikenal sebagai *Tembawang*.

Diagram asal pembentukan Tembawang di Kabupaten Sanggau, bisa dilihat pada diagram di bawah ini.



Gambar 1. Asal pembentukan Tembawang di Kabupaten Sanggau

## 2. Tata guna lahan

Luas areal hutan negara di Kabupaten Sanggau sekitar 39% dari total area dan terdapat sekitar 14% lahan hutan desa. Lahan pertanian didominasi oleh perkebunan komersial, kebun rakyat, lahan perladangan berpindah dan sawah (30%). Adanya penebangan hutan yang terus menerus menyebabkan terdapat sekitar padang alang-alang yang cukup luas (8,1%). Karena di Kabupaten Sanggau banyak terdapat sungai besar dan kecil, maka terdapat daerah berawa-rawa (3,7%). Lainnya adalah penggunaan untuk perumahan dan peruntukan lain.

Masyarakat Dayak di Kampung Mabit, Kabupaten Sanggau mengklasifikasikan Tembawang berdasarkan asal pembentukannya, yaitu “Mawa Romin” atau Tembawang Rumah dan “Mawa Bori” atau Tembawang Bera” (Lihat Boks). Tembawang dapat pula diklasifikasikan atas asal pemilikan lahannya, yaitu “Tembawang waris” dan “Tembawang milik”. Tembawang waris adalah tembawang yang dimiliki seseorang hasil warisan dari orang tuanya atau leluhurnya. Tembawang waris ini umumnya milik beberapa keluarga batih yang terikat dalam satu keluarga besar. Sedangkan “Tembawang milik” merupakan tembawang yang dimiliki seorang kepala keluarga yang dibangun olehnya sejak ia masih muda. Tembawang milik ini kemudian akan menjadi tembawang waris apabila pemilik asal telah meninggal, lalu diwariskan kepada anak-anaknya. Walaupun tembawang waris dimiliki oleh beberapa keluarga batih, namun umumnya tidak ada fragmetasi lahan, karena hak pemilikan ini

bersama dan setiap anggota keluarga hanya mendapat hak pengambilan hasil dari tembawang tersebut.

### 3. Unit area

Luasan lahan rata-rata satu unit Tembawang umumnya tidak terlalu besar. Di Mabit luasan rata-rata Tembawang hanya 0,41 ha, sedangkan di Darok 0,64 ha dan yang terluas di Pisang yaitu rata-rata 0,72 ha.

Tabel 1. Luas rata-rata (ha) pekarangan, tembawang dan kebun karet campuran di Tiga Desa Sampel di Kabupaten Sanggau

Bentuk Agroforestri	Mabit	Darok	Pisang
Pekarangan	0,188	0,110	0,0275
Tembawang	0,410	0,640	0,720
Kebun karet campuran	3,140	2,830	4,560

Masyarakat Dayak mengembangkan Tembawang umumnya “tanah dingin”. Istilah “tanah dingin” menunjukkan bahwa Tembawang dapat dikembangkan di lahan-lahan yang cukup subur dan cukup air. Oleh karena itu umumnya lokasi Tembawang adalah di tepi-tepi sungai atau dekat dengan sungai. Masyarakat Dayak mengetahui di mana lokasi terbaik untuk membangun Tembawang adalah dengan melihat kehadiran dari pohon buah-buahan asli hutan (misalnya Durian) yang mengindikasikan bahwa lokasi tersebut dapat ditamai dengan jenis buah-buahan yang lain.

### 4. Komposisi komoditas/struktur floristik

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 90 spesies tumbuhan yang berasal dari 30 famili pohon-pohonan, bambu dan palem. Lapisan bawah dari Tembawang didominasi oleh semak, bambu kecil, pakis-pakistan dan rumput-rumputan. Pada lapisan kedua didominasi oleh tumbuhan berkayu yang berdiameter kecil, buah-buahan, serta tanaman kopi. Tengkwang (*Shorea spp.*) dan Durian mendominasi lapisan paling atas. Pohon Kempas (*Koompasia excelsa*) umumnya hadir sebagai tumbuhan “*emergent*”. Biasanya semak dan rumput di bawah pohon Tengkwang dibersihkan untuk mempermudah pemungutan buah tengkwang pada saat panen.

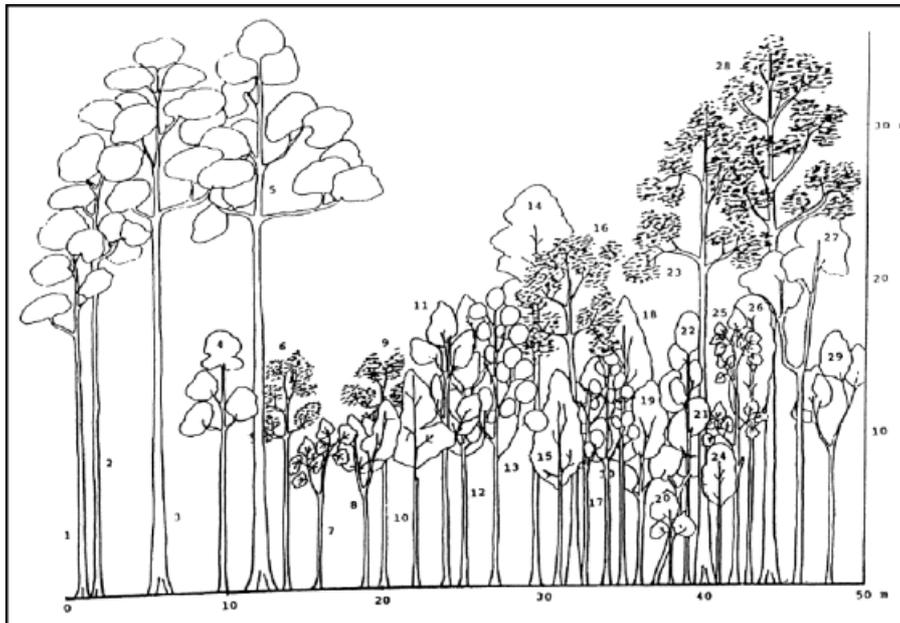
Jumlah pohon (diamater >10 cm) yang terdapat dalam Tembawang adalah rata-rata 399 pohon/ha. Tembawang berisi berbagai macam spesies pohon dengan diameter yang bervariasi dari yang kecil sampai yang sangat besar (>100 cm). Profil Tembawang dapat dilihat pada Gambar 2. Distribusi pohon berdasarkan tinggi memperlihatkan bahwa pada Tembawang terdapat 5,3% tumbuhan dengan tinggi total >10 m, 55,3% pada selang tinggi 10-20 m, 18,4% pada selang tinggi 20-30 m serta 21% pada selang tinggi 30-40 m.

### 5. Manfaat ekologis dan ekonomis

#### 5.1 Manfaat konservasi biologi (keragaman jenis, dan lain-lain)

Dibandingkan dengan pola Lembo di Kalimantan Timur (lihat tulisan Agung Sardjono), keragaman jenis di Tembawang lebih rendah. Dalam Tembawang terdapat 90 spesies tumbuhan yang berasal dari 30 famili pohon-pohonan, bambu dan palem. Namun spesies tanaman merambat, paku-pakuan, rumput-

rumpunan dan lain-lain belum dihitung dalam penelitian ini. Sehingga dapat dikatakan keragaman jenis dalam Tembawang cukup tinggi.



Gambar 2. Profil Tembawang di Kampung Darok, Kecamatan Jangkang, Kabupaten Sanggau

Keterangan gambar:

*Artocarpus anisophyllus*. 13, 30; *A. champeden*. 7, 25; *A. elasticus*. 14; *Arytera litoris*. 10; *Baccaurea* sp.: 21, 22, 26, 29; *B. montelyana*. 15; *Durio kutejensis*. 9; *D. zibethinus*. 6, 16, 23, 28; *Garcinia mangostana*. 20; *Horsfieldia* sp.: 17; *Nephelium lappaceum*. 12; *N. mutabile*. 24, 27; *Palaiium pseudocuenatum*. 11; *Psychotria* sp.: 19; *Sandoricum koetjape*. 18; *Shorea macrophylla*. 1, 2, 3, 4, 5; *Vitex glabarata*. 8

Tembawang umumnya dikelola secara minimal bahkan bisa dikatakan tanpa pemeliharaan, sehingga memungkinkan terjadinya pertumbuhan alami berbagai spesies lokal. Selain itu terdapat berbagai spesies penting yang menjadi komponen utama dari Tembawang seperti *Shorea* spp dan kayu besi (*Eusideroxylon zwageri*) yang memiliki nilai pasar yang tinggi sehingga dieksploitasi secara besar-besaran di wilayah hutan. Dalam pengelolaan Tembawang terutama tembawang waris, penebangan pohon tidak diperbolehkan tanpa izin dari seluruh anggota keluarga besar, sehingga secara tidak langsung pohon-pohon tersebut dilindungi. Oleh karena itu Tembawang dapat dijadikan sebagai tempat konservasi sumber daya genetik.

## 5.2 Manfaat konservasi tanah, air dan iklim mikro

Perlindungan tanah dari erosi, *run off* dan pemadatan tanah dipertimbangkan sebagai salah satu peranan utama dari pohon-pohonan. Kehadiran berbagai jenis pohon besar dalam Tembawang seperti Tengkawang (*Shorea* spp.), Durian, Kempas dan lain-lain sebagai komponen utama dari Tembawang, serta bentuk kanopinya yang multi *layer* memungkinkan Tembawang memiliki potensi yang baik dalam mengurangi bahaya erosi.

Penggundulan hutan telah diketahui mempengaruhi kondisi iklim secara global dengan terjadinya pemanasan global. Pada tingkat lokal kehilangan hutan terasa dari perubahan iklim mikro seperti perbedaan suhu harian yang makin besar (sangat panas di siang hari dan dingin di malam hari). Dengan kehadiran Tembawang maka paling tidak dapat meregulasi iklim mikro tersebut, terutama di wilayah-wilayah sekitar pemukiman dan perladangan berpindah.

5.3 Manfaat bagi kesejahteraan dan peningkatan taraf hidup petani. Tembawang memberikan penghasilan bersifat musiman. Penghasilan utama diperoleh dari biji Tengkwang (*Shorea* spp.) atau disebut juga sebagai *Illipe Nut* yang dibuat semacam mentega dan merupakan bahan pencampur untuk pembuatan permen coklat. Tengkwang berbuah setahun sekali dan memiliki puncak panen setiap 3 sampai 5 tahun sekali. Pada musim panen puncak, petani dapat memperoleh Tengkwang sekitar 600 kg/ha (US\$ 1 = Rp 4500). Pada musim puncak, harga Tengkwang berkisar antara Rp 500 sampai Rp 700/kg. Selain itu berbagai buah-buahan yang bernilai pasar dapat diperoleh dari Tembawang, seperti Durian, Lansat (*Lansium domesticum*) dan Entawak (*Artocarpus anisophylus*).

Hampir seluruh kebutuhan masyarakat Dayak dapat dipenuhi dari Tembawang; bahan bangunan kelas satu, kayu bakar, bahan makanan dan obat, bahan serat, dan lain-lain. Produk dari spesies pohon yang dapat diperoleh dari Tembawang dapat dilihat pada Tabel 2.

## 6. Permasalahan dan hambatan

Tingkat produktivitas Tembawang umumnya rendah, karena tidak dikelola secara intensif. Interval masa berbuah dari pohon-pohon penghasil biji dan buah (Tengkwang, Durian, dll) yang tidak teratur menyebabkan perbedaan produksi yang cukup tinggi. Selain itu produktivitas dari karet lokal yang merupakan salah satu komponen utama Tembawang juga umumnya rendah, karena penanaman karet umumnya dari anakan tanpa melalui proses okulasi seperti di perkebunan besar.

Banyak pemukiman masyarakat Dayak di Kabupaten Sanggau yang berada di dalam wilayah hutan negara, sehingga lokasi Tembawang juga berada di wilayah hutan negara. Ketidakpastian hak pemilikan lahan ditinjau dari segi peraturan negara tentunya akan menghambat pengembangan Tembawang di masa yang akan datang. Namun masyarakat Dayak sendiri mempercayai hak pemilikan lahan secara adat yang memungkinkan mereka untuk memiliki, menguasai dan menggunakan lahan di wilayah mereka.

Tabel 2. Jenis produk yang dapat diperoleh dari Tembawang

Jenis Produk	Spesies pohon
1. Buah-buahan	<i>Mangifera</i> sp., <i>Durio</i> , sp. <i>Baccaurea</i> sp., <i>Lansium</i> sp., <i>Artocarpus</i> sp., <i>Nephelium</i> sp.
2. Biji	<i>Shorea macrophyla</i> , <i>S. pinanga</i> , <i>S. stenoptera</i>
3. Kayu	<i>Eusideroxylon zwageri</i> , <i>Shorea plaviflora</i> , <i>Hopea sangal</i>
4. Lateks	<i>Hevea brasiliensis</i> , <i>Palaquium gutta</i>
5. Serat	<i>Horfieldia</i> sp.
6.	<i>Sterculia macrophyla</i>
7. Obat	<i>Orophea</i> sp.: daun untuk obat demam ; <i>Psycotria viridifolia</i> : daun untuk obat mata
8. Racun	<i>Dehaasia elmeri</i> Merr
9. Kayu bakar dan arang	<i>Vitex glabarata</i>

Sebagian besar hasil dari Tembawang tidak dapat dipasarkan, karena masih minimnya sarana dan prasarana pemasaran. Pemukiman masyarakat Dayak umumnya berada di pedalaman yang transportasinya masih sangat sulit.

Semakin sempitnya lahan untuk melakukan perladangan berpindah yang pada masa dulu diikuti dengan perpindahan pemukiman menyebabkan pula makin

sedikitnya pembangunan Tembawang yang berasal dari pemukiman atau yang biasa disebut “mawa romin”, demikian pula Tembawang yang dibangun langsung di lahan perladangan berpindah (Lihat Boks 1). Makin sulitnya memperoleh lahan yang baik untuk perladangan juga mendorong terjadinya pengubahan Tembawang-tembawang yang sudah tua yang umumnya berisi pohon-pohon besar dan memiliki struktur vegetasi yang sudah hampir menyerupai hutan menjadi lahan perladangan berpindah.

## 7. Potensi dan penunjang

Tembawang merupakan suatu bentuk sistem produksi yang permanen (tidak berpindah-pindah), sehingga tidak membutuhkan lahan yang luas. Maka semakin sempitnya lahan yang cocok untuk perladangan berpindah yang disebabkan oleh semakin menurunnya areal hutan yang ada dan kenaikan jumlah penduduk, akan mendorong masyarakat untuk mempraktekan sistem pertanian yang permanen seperti Tembawang tersebut.

Pembangunan dan pemeliharaan Tembawang tidak membutuhkan tenaga kerja dan modal yang besar, sehingga sesuai untuk masyarakat baik di pedesaan maupun di perkotaan yang tidak memiliki tenaga kerja keluarga dan modal yang banyak. Selain itu Tembawang dapat dibangun pada areal yang lebih kecil dibandingkan dengan perladangan berpindah.

Tembawang merupakan sistem Agroforestri dikembangkan sejak ratusan tahun lalu, sehingga merupakan suatu bagian dari tradisi, kebudayaan dan kebiasaan masyarakat Dayak di Kabupaten Sanggau. Pengembangan sistem Tembawang sebagai suatu sistem Agroforestri dengan peningkatan teknik-teknik produksi akan mudah diterima oleh masyarakat lokal yang sudah mengenal baik sistem tersebut. Namun demikian ekstrapolasi dari sistem Tembawang di daerah lain harus mempertimbangkan kondisi lahan/kesesuaian lahan, iklim lokal serta latar belakang sosial ekonomi dari wilayah tersebut.

Lampiran 6b.

## TEMBAWANG DI KALIMANTAN BARAT

*Oleh: F. Momberg*

*Sumber:* De Foresta, H, A Kusworo, G Michon dan WA Djatmiko. 2000. Ketika Kebun Berupa Hutan: Agroforest Khas Indonesia, sebuah sumbangan masyarakat. International Centre for Research in Agroforestry (ICRAF), Bogor Indonesia, Institut de Recherche pour le Developpement, France dan Ford Foundation, Jakarta Indonesia

Hutan di Kalimantan telah dihuni manusia yang memanfaatkan sumber dayanya sejak lebih dari 40.000 tahun silam. Selama berabad-abad, peladang berputar suku Dayak menyumbangkan komoditas-komoditas ekspor dengan mengumpulkan hasil-hasil hutan non-kayu, dan membawa produk-produk tersebut ke daerah-daerah yang memiliki akses pasar yang mudah, misalnya ke sungai Kapuas dan ke daerah-daerah pantai Kalimantan Barat. Selama abad ke-19, petani Dayak mulai membudidayakan tanaman merambat, semak, dan pepohonan yang semula dikumpulkan dari hutan, termasuk rotan, damar, biji

tengkawang, kemenyan, nyatuh, dan jelutung. Seperti saudara-saudaranya di Sumatera dan Sulawesi, para peladang berputar ini mampu memadukan tanaman ini ke dalam sistem pertanian dengan cara menanamnya di ladang yang diberakan dan membuat sistem-sistem agroforest bersiklus atau menetap yang terus dipertahankan hingga saat ini. Contoh terbaik dari hubungan saling mendukung antara teknik perladangan berpindah dan penanaman tanaman pohon adalah budidaya karet, yang dari segi luasnya dan kemampuan menciptakan penghasilan bagi petani di Kalimantan Barat, menduduki peringkat pertama.

Sistem agroforest terpenting kedua di Kalimantan Barat adalah “tembawang”, yang memadukan pohon-pohon buah dengan pohon tengkawang. Ini merupakan satu di antara sangat sedikit contoh keberhasilan budidaya *Dipterocarpaceae*. Seperti di semua daerah tropika basah, Kalimantan Barat mengalami kesalah-kelolaan sumber daya hutan yang berdampak lenyapnya hutan dengan pesat. Dampak ini menimpa banyak masyarakat hutan asli yang telah mengembangkan sistem pengelolaan hutan dan kebun untuk memenuhi kebutuhan sendiri dan pasar. Mungkin sistem-sistem asli ini berpotensi menjadi contoh pembangunan berkesinambungan dan pelestarian alam.

## 1. Keadaan umum wilayah

### 1.1 Lingkungan biofisik

Sebagian besar daerah pengamatan terletak di lembah sungai Kapuas, Kabupaten Sanggau Kalimantan Barat, serta daerah kecil berpegunungan di perbatasan dengan Sarawak. Daerah ini memanjang di atas sedimen tersier, dengan topografi yang dapat dilukiskan sebagai untaian perbukitan dengan kemiringan sampai 30%, dengan pengecualian daerah kecil berpegunungan yang lebih curam. Jenis tanah yang terbanyak adalah jenis-jenis *Acrisol* yang bercampur dengan *Ferrasol*. Tanah *extrazonal* yang terdapat adalah *Gleysol* di daerah bawah lereng yang tidak bersaluran air, dan *Fluvisol* di sepanjang sungai dan di dataran aluvial. Kecuali tanah-tanah *Fluvisol*, semua tanah cenderung asam dengan saturasi basa yang rendah.

Daerah pengamatan beriklim tropika basah dengan curah hujan antara 3000 mm dan 4000 mm, dengan suhu rata-rata 26°C. Di bulan November dan April terjadi curah hujan terbesar, dan antara bulan Juni dan Agustus merupakan puncak kemarau. Tetapi di bulan terkering sekalipun, curah hujan masih jauh di atas 100 mm, kecuali pada tahun-tahun kemarau panjang seperti 1982/1983 dan 1990/1991. Vegetasi alam adalah hutan dataran rendah yang selalu hijau. Tetapi, Kalimantan Barat merupakan daerah yang paling parah mengalami penggundulan hutan di Kalimantan dan banyak ditemui hutan sekunder, padang semak terdegradasi dan padang alang-alang. Kabupaten Sanggau masih memiliki hutan primer di sekitar perbatasan-perbatasan sebelah utara, selatan dan timur. Vegetasi didominasi ciri-ciri berbagai tahap perladangan berpindah, vegetasi sekunder, beberapa hutan primer kecil, dan kebun-kebun agroforest.

### 1.2 Sosial ekonomi

Pada tahun 1989 Kalimantan Barat berpenduduk 21,2 jiwa per km persegi, dengan laju pertumbuhan penduduk tertinggi di pulau Kalimantan. Kelompok etnik besar di daerah pengamatan adalah Dayak Pedalaman yang bertani di

pedalaman, nelayan atau pedagang, dan orang Cina yang umumnya tinggal di kota-kota kecil dan berusaha di bidang perdagangan dan industri kerajinan. Pendatang Bugis datang dari daerah pesisir di mana mereka menetap sejak abad ke-18, dan belakangan transmigran Jawa dan Madura datang dalam jumlah besar melalui program-program pemerintah.

Infrastruktur di sini tergolong yang paling ekstensif di Kalimantan tetapi masih kurang menguntungkan bagi komoditas berukuran besar atau yang mudah rusak. Selain sungai Kapuas yang semula merupakan jalur perhubungan utama, telah dibangun jalan dari ibukota propinsi sepanjang sungai Kapuas, dan jalan baru menuju ke Sarawak. Struktur pemrosesan dan pemasaran hasil bumi yang ada masih buruk, belum ada fasilitas pemrosesan untuk produk selain kayu dan biji tengkawang. Hampir seluruh karet hasil propinsi ini diproses di Jawa. Pasar secara umum merupakan pasar yang melayani kepentingan pembeli, dan harga jual di tingkat petani sangat rendah. Di seluruh desa yang diamati, petani Dayak tergantung kepada pedagang dari luar. Pasar juga bersifat sangat tidak transparan.

### 1.3 Sistem tataguna lahan

Bentang alam pedesaan merupakan mosaik ladang, vegetasi sekunder berbagai usia, dan tutupan hutan yang terdiri dari kebun-kebun dan sisa-sisa hutan primer. Sistem pertanian yang utama di daerah dataran tinggi adalah perladangan berpindah dengan sistem-sistem pertanian padi gogo dan rawa, agroforest, dan perkebunan karet terpadu yang membentuk sistem agroforestri bersiklus. Kebun karet menggunakan lahan bera yang diperkaya dengan karet, lada, dan sagu. Sistem penggunaan lahan yang lain mencakup sawah dan perkebunan kecil, terutama perkebunan karet unggul dan kebun kelapa sawit yang dikembangkan bersama dengan Program Pengembangan Karet Petani Kecil dan proyek PIR yang didanai Bank Dunia.

Sistem penggunaan lahan juga mencakup kehutanan multi guna dengan pengelolaan daerah-daerah sakral dan hutan tutupan. Setiap desa memiliki daerah hutan tutupan, mulai dari yang kecil sampai relatif luas (2-400 ha), di mana beberapa sumber daya kayu dilestarikan dan dilakukan pengumpulan hasil hutan selain kayu. Kecuali rotan, yang dikumpulkan dari hutan alam, kebanyakan hasil hutan selain kayu didapat dari kebun agroforest.

### 1.4 Penghasilan dan usaha

Selain kayu, yang menempati 74,8% dari total hasil ekspor propinsi, dan secara eksklusif dicengkeram oleh perusahaan-perusahaan swasta, hasil bumi yang dipasarkan di propinsi ini adalah karet yang mencapai 21,6% dari penghasilan ekspor Kalimantan Barat. Karet juga merupakan sumber utama penghasilan rumah tangga yang memasok penghasilan tetap untuk kebutuhan harian. Penebangan kayu masih merupakan sumber penghasilan penting di beberapa desa yang masih memiliki sumber daya hutan yang luas. Kayu terpenting yang dikumpulkan penduduk desa adalah kayu ulin (kayu besi).

Banyak hasil hutan non kayu dikumpulkan di desa untuk keperluan sendiri, yang berperan penting dalam perbaikan gizi dan kesehatan serta pasokan bahan bangunan dan kayu bakar. Hasil hutan komersil non kayu yang utama adalah biji tengkawang. Kalimantan Barat merupakan penghasil tengkawang terbesar yaitu 75% dari produksi nasional. Seluruh tengkawang yang dipanen

di propinsi ini di proses di satu pabrik minyak di Pontianak untuk diekspor sebagai pengganti mentega coklat untuk industri coklat di Eropa dan Jepang. Tengkwang semula merupakan hasil asli hutan, tetapi sekarang ini hampir seluruhnya dikumpulkan dari pohon budidaya di kebun. Sekalipun dapat menjadi penghasil yang tinggi, tetapi karena tengkwang merupakan hasil dari rontokan buah yang dikumpulkan, penghasil yang diperoleh bersifat tidak tetap dan seringkali digunakan untuk pembelian-pembelian mahal yang khusus. Rotan dan damar, dalam skala yang lebih kecil, merupakan produk komersil penting lainnya yang dihasilkan terutama dari sisa hutan alam yang sudah sangat terancam. Dewasa ini volume panen yang dijual sangat rendah. Semua buah-buahan selain jeruk dibudidayakan atau tumbuh liar di agroforest. Beberapa spesies dalam jumlah kecil beredar di pasaran. Sumber penghasilan lain di desa berasal dari upah buruh dan kegiatan perdagangan dan kerajinan.

### 1.5 Kepemilikan tanah

Wilayah desa merupakan dasar dari kepemilikan tanah dan hutan yang diatur dengan hukum adat. Orang luar dikecualikan dari pemanfaatan sumber daya kecuali jika mereka termasuk salah satu kelompok keluarga di desa itu. Selain hak dasar penduduk untuk memanfaatkan sumber daya di dalam wilayah desa, hak tetap untuk membuka kembali dan membudidayakan lahan dimiliki oleh pribadi atau keluarga yang pertama membuka hutan alam. Hak-hak ini diwariskan dan dapat disewakan kepada keluarga lain. Hak atas pepohonan ditetapkan dengan menanamnya atau dengan menandai lalu merawat pohon alam, hak ini juga dapat disewakan dan diwariskan.

Hutan tutupan merupakan milik bersama warga desa dengan hak-hak pemanfaatan individu yang terbatas untuk menjamin pasokan kayu bagi seluruh masyarakat. Produk hutan sampingan seperti rotan dan gaharu di hutan alam di sekitar desa merupakan hak milik seluruh penduduk desa, sedang di hutan yang jauh dari desa pengumpulannya hanya dikontrol oleh jaringan perdagangan saja.

Dalam abad terakhir ini telah terjadi dua perubahan besar. Tanah *bera* yang semula dimiliki oleh kelompok-kelompok keluarga besar kini umumnya dibagi-bagi dan dijadikan milik pribadi di bawah tatacara pewarisan Barat, meski sebagian kecil masih menjadi milik bersama. Untuk pepohonan dan produknya masih mengikuti adat kepemilikan dan pewarisan tradisional, kecuali untuk karet yang dikenal belakangan yang mengikuti konsep kepemilikan Barat. Penanaman karet berarti kepemilikan tanah menjadi milik pribadi, dengan demikian kepemilikan tanah secara pribadi menjadi dikenal.

Secara ringkas sistem tataguna lahan dan peraturan kepemilikan Dayak terdiri dari:

1. Kebun karet campuran: Karet ditanam di tanah bera ladang berputar yang menjadi kebun campuran dengan komponen-komponen hutan sekunder. Pohon karet adalah milik pribadi. Jika dipadukan dengan pohon buah atau tengkwang, setelah diwariskan kebun menjadi tembawang dan dimiliki bersama atau oleh keluarga, jika tidak, kebun tetap milik pribadi. Kebun tua yang sudah tidak produktif ditebangi lagi untuk menanam padi.
2. Kebun karet unggul: Perkebunan karet monokultur dengan pohon karet unggul, lahan dimiliki pribadi.

3. Tembawang: Agroforest, hutan sekunder yang didominasi pohon buah dan tengkawang di bekas ladang yang kemudian diperkaya. Kebanyakan dimiliki bersama anggota keluarga, tetapi di beberapa desa dibagi-bagi jadi milik pribadi.
4. Hutan tutupan: Hutan milik bersama seluruh warga desa, pemanfaatan dilakukan secara terbatas supaya sumber dayanya tetap terlindungi.
5. Rimba: Hutan alam, terdapat hak milik keluarga besar terhadap beberapa jenis kayu berharga tertentu (kayu besi, misalnya).
6. Hutan keramat: Hutan alam yang tidak boleh dijamah, misalnya di Tunguh merupakan tempat upacara persembahan dengan dua patung manusia (pria dan wanita) dari kayu, yang dipuja di awal musim tanam untuk keberhasilan panen, atau dipuja untuk kesembuhan jika ada penyakit. Tempat upacara kematian merupakan daerah keramat.
7. Sawah: Lahan berpengairan untuk menanam padi, merupakan milik pribadi.
8. Ladang: Lahan perladangan berpindah dengan tanaman utama padi, dimiliki secara pribadi.
9. Bawas: Lahan bera yang berisi vegetasi sekunder dari siklus perladangan berpindah. Sebagian besar sudah dibagikan menjadi milik pribadi, sebagian kecil dimiliki bersama keluarga besar.

## 2. Agro-ekologi Tembawang

Pengamatan dilakukan di dua desa yaitu Sanjan, desa yang dikelilingi vegetasi sekunder terdegradasi dan agroforest, berjarak sekitar 18 km dari ibukota Kabupaten Sanggau. Desa kedua yaitu Tunguh yang masih dikelilingi hutan alam termasuk areal konsesi perusahaan HPH PT Batasan, dan dapat dicapai dengan kano bermotor atau berjalan kaki selama sehari dari jalan raya Sanggau-Balai Karang. Tiga desa tambahan lain yang dikunjungi adalah yakni Pemodis, Embaong, dan Gok Tanjung.

Pendapatan tahunan rumah tangga di Desa Sanjan pada tahun 1991 sangat bervariasi, antara Rp 104.000 hingga Rp 5.726.000, dengan rata-rata Rp 1.405.000. Pendapatan per tahunan per kapita berkisar Rp 50.000 hingga Rp 1.908.000, dengan rata-rata Rp 387.000 per kapita per tahun. Penyadapan karet merupakan sumber pendapatan utama (57%), di samping tengkawang (27%) dan buah-buahan (9%). Sebagian kecil keluarga mendapatkan sumber pendapatan dari luar sektor pertanian. Pada tahun yang sama pendapatan tahunan rumah tangga di Desa Tunguh berkisar antara Rp 190.000 hingga Rp 5.300.000, dengan rata-rata Rp 1.229.000. Sedangkan pendapatan tahunan per kapita berkisar Rp 47.500 hingga Rp 662.500, dengan rata-rata Rp 243.000. Senso (memotong) belian menyumbang sebesar 48% pendapatan, memikul belian sebesar 6%, cok belian sebesar 3%, dan hasil-hasil rotan sebesar 2%. Jadi, 69% pendapatan bersumber dari hasil-hasil hutan. Sebesar 18% pendapatan berasal dari tengkawang dan 23% dari emas dan intan.

Agroforest dibangun dengan menanam pepohonan—yang semuanya pohon asli dari hutan alam Kalimantan, kecuali karet—di lahan bekas ladang padi. Pepohonan yang ditanami tumbuh bersama tumbuhan alami lain. Campuran manusia umumnya terbatas pada pemanenan hasil dan di awal musim berbuah yaitu penyiangan selektif terhadap semak yang tidak bermanfaat untuk mendukung pertumbuhan spesies spontan yang bermanfaat dan

tanaman muda. Kebun berisi keanekaragaman spesies yang tinggi serta struktur berlapis-lapis menyerupai hutan. Setelah karet campuran, tembawang merupakan jenis agroforest yang penting bagi masyarakat setempat, namanya diperoleh dari pohon-pohon tengkawang. Tembawang dibangun di sepanjang sungai besar dan kecil dan di sepanjang jalan.

Selain tembawang, *agau durian* (pulau durian) merupakan kebun campuran yang terutama berisi pohon buah-buahan khususnya durian. Areal agau durian tidak seluas dan dari segi komersil kurang penting dibandingkan tembawang. Sistem seperti ini hanya ditemukan di Gok Tanjung di tanah-tanah rendah yang kurang subur dan tidak cocok untuk tengkawang. Sistem agroforest lain adalah *pulau buah* atau *pulau tengkawang* yang ditanam di sekeliling pondok di ladang di tanah tinggi bekas padi, dengan luas antara 3-4 pohon sampai 1/2 ha. Beberapa pulau buah dan pulau tengkawang dapat tumbuh menyatuh dan menjadi tembawang baru.

## 2.1 Komposisi flora

Unsur terpenting dalam tembawang adalah tanaman pepohon. Tanaman pohon terpenting di dalam adalah tengkawang, karet, nyatuh, dan berbagai jenis pohon buah. Beberapa spesies pohon lain dalam jumlah kecil dibudidayakan untuk menghasilkan kayu, dan terdapat banyak spesies liar yang dimanfaatkan untuk berbagai kebutuhan.

### *Tengkawang*

Di Kalimantan Barat, tengkawang mencakup enam spesies famili Sapotaceae dan sedikitnya 15 spesies *Shorea* dari famili Dipterocarpaceae. Nama daerah *tengkawang* di Kalimantan Barat dan *engkabang* di Sarawak, sekarang ini hanya merujuk pada spesies *Shorea*. Biji tengkawang dari keluarga *Sapotaceae* tidak lagi ditanam dan diperdagangkan, dan tidak diketemukan dalam tembawang-tembawang yang diinventarisasi. Minyak tengkawang sebagian besar diekspor ke Eropa—sudah sejak lama biji dan mentega tengkawang diekspor ke Jerman dengan nama *Borneo Talg* (Bergner et al 1969), dan juga ke Jepang. Tengkawang merupakan pengganti mentega coklat dalam pembuatan coklat dan margarine. (Altemeier 1991, Seibert 1990).

Semua spesies tengkawang tergolong kayu berharga jenis meranti merah muda, kecuali *Shorea seminis*, yang merupakan jenis kayu keras yang tahan lama (Balau, I-II) dan *Shorea macrantha*, sejenis meranti merah tua (Anderson 1975). Karena itu, semua spesies tersebut terancam operasi penebangan HPH atau penebangan oleh penduduk (Akcaya 1991, Seibert 1990).

Salah satu ciri khas Dipterocarpaceae dan spesies-spesies tengkawang adalah musim bunga yang tidak teratur, kecuali *Shorea stenoptera forma*. Musim bunga tampaknya berkaitan dengan kemarau panjang, tetapi pada tahun-tahun yang berlainan terjadi musim buah hutan di berbagai tempat di Kalimantan Barat. Kadang-kadang musim buah hutan terjadi di hampir semua lokasi, setiap 3-4 tahun. Masa kedewasaan pohon berkisar antara 3 sampai 20 tahun (Buchele 1991, komunikasi pribadi).

Tengkawang tungkul (*Shorea macrophylla*) merupakan spesies yang paling banyak ditanam oleh petani-petani Dayak dan Melayu, biasanya di sepanjang sungai (85% dari tengkawang yang ditanam di Kalimantan Barat). Jenis ini menghasilkan salah satu di antara biji tengkawang terbesar (Sunarica 1991) dan,

bersama *Shorea stenoptera*, memasok bagian terbesar produksi minyak tengkawang di Indonesia dan Malaysia. Dengan ketinggian pohon yang mencapai 55 m dan tajuk yang sangat besar, *S. macrophylla* mendominasi tingkat atas tajuk tembawang, dan memiliki tingkat pertumbuhan tahunan tertinggi di antara semua jenis tengkawang.

Nama tengkawang tungkul digunakan juga oleh orang Dayak untuk spesies *Shorea stenoptera* yang banyak ditemui di Sarawak, tetapi kurang banyak terdapat di daerah yang diamati. Di desa-desa Sanjan, Embaong, dan Gok Tanjung ditemukan lebih banyak *Shorea macrophylla*, sedangkan di Tunguh yang terletak di dekat perbatasan Sarawak, lebih sering dijumpai *Shorea stenoptera* yang juga berbiji besar.

Tengkawang rambai (*Shorea splendida*) berkerabat dekat dengan *S. macrophylla* dan ditemukan di habitat yang sama, tetapi menghasilkan biji yang lebih kecil.

Tengkawang pinang (*Shorea pinanga*) menghasilkan biji yang berukuran sedang. Arsitektur pohon yang beranting menggantung ini sangat berbeda dari semua jenis tengkawang lain sehingga mudah dikenali.

### *Nyatuh (nyatoh, balem)*

Jenis nyatuh adalah beberapa jenis Sapotaceae yang menghasilkan *gutta percha* (getah pecah), satu jenis getah yang non-elastis yang didapat dengan cara menyadap getah yang meleleh sangat pelan. Dahulu getah nyatuh digunakan untuk membuat bola golf, wadah tahan asam, dan insulator listrik khususnya untuk kabel bawah laut karena sifatnya yang tahan air garam. Meskipun nyatuh masih memasok pasar dalam jumlah kecil, getah tersebut tidak lagi menduduki tempat penting di dalam dunia industri. *Payena leerii* menghasilkan getah yang kurang baik dibandingkan dengan getah nyatuh terbaik dari *Palaquium gutta* yang tidak ditemukan di dalam tembawang-tembawang di Kalimantan Barat. Pohon besar ini merupakan spesies yang paling dominan di dalam tembawang Sanjan, dan bersama tengkawang membentuk lapisan tajuk tertinggi. Jenis ini juga sangat sering didapatkan di Embaong sementara di Gok Tanjung, jenis penghasil getah nyatuh yang paling lazim adalah *Palaquium rostratum*, suatu jenis pohon yang juga sangat tinggi dan besar. Meski dewasa ini jenis-jenis nyatuh tidak lagi disadap, masih dapat disaksikan bekas-bekas sayatan pisau di sepanjang batang pohon.

### *Pepohonan penghasil getah lainnya*

Kayu menyan (kemenyan) (*Styrax benzoin* Styracaceae) tumbuh liar di tembawang-tembawang Gok Tanjung. Pohon-pohonnya kini tidak disadap, tetapi di Sumatera tetap dibudidayakan untuk mendapatkan kemenyan. Dalam tahun-tahun belakangan ini nilai ekonominya makin berkurang, tetapi kemenyan masih diekspor dalam jumlah yang kecil untuk obat dan dupa (de Beer 1989).

Jelutung (*Dyera costulata* Apocynaceae) adalah penghasil lateks bahan permen karet. Walaupun jelutung masih diekspor (de Beer 1989), pohon-pohon jelutung di lokasi pengamatan tak lagi disadap.

Beberapa jenis *Ficus* penghasil lateks juga ditemukan di tembawang. Pulai atau jita (*Alstonia scholaris*), pohon yang sangat tinggi besar tajuknya, masih disadap untuk menangkap burung. Beberapa jenis *Shorea* yang liar pernah disadap untuk memperoleh getah damar, yang masih digunakan untuk mendempul

perahu. Merawan (*Hopea dryobalanoides*), suatu jenis penghasil getah damar yang terbaik, ditanam di Sanjan dan Embaong, tetapi hanya untuk menghasilkan kayu.

### *Pohon buah-buahan*

Di Tunguh sedikitnya terdapat 45 jenis buah-buahan di dalam tembawang, terdiri dari 10 jenis liar dan 35 jenis budidaya. Di Embaong dan Sanjan, diperoleh 44 jenis buah, 18 liar dan 26 ditanam. Sedikitnya 15 jenis buah di dalam tembawang, kecuali buah “n’ceriak” (sejenis *Baccaurea*, Euphorbiaceae) seluruhnya dibudidayakan. Buah dijual di pasar Kabupaten Sanggau. Hanya durian, langsung, rambutan, dan nangka yang dijual dalam jumlah yang besar, dan hanya desa-desa yang memiliki akses pasar yang lancar (dekat kota, dijangkau jalan) yang menjual buah dalam jumlah yang berarti.

Dian, durian (*Durio* spp. Bombacaceae) adalah spesies-spesies yang paling sering dibudidayakan di tembawang. Orang Dayak membudidayakan banyak jenis durian yang lezat di dalam kebun-kebun (9 spesies). Musim durian terjadi satu kali satu tahun dan menjadi peristiwa sosial karena banyak orang yang memiliki hak bersama untuk memanfaatkan buah di tembawang-tembawang yang tua. Durian yang jatuh harus segera dikumpulkan dan dimakan sebab setelah buah jatuh terjadi perubahan kimia dengan sangat cepat. Kelebihan buah durian dapat diawetkan dengan garam, dan orang Dayak menyebut durian yang digarami itu dengan nama “tempoyak”. Di Sanjan dan Embaong, tanah di sekitar pohon durian disiangi dan dibersihkan sebelum musim buah untuk memudahkan pengumpulan buah yang jatuh, sedang di Tunguh, tangga-tangga diikatkan pada pohon dan durian dikumpulkan dari pohon sebelum jatuh. Spesies-spesies *Durio* juga menghasilkan kayu merah yang bermutu cukup baik tetapi kurang tahan lama, yang biasanya digunakan untuk dinding penyekat dan perkakas rumah tangga.

Sukun, nangka, cempedak dan sejenisnya (*Artocarpus* spp. Moraceae), yang sering ditemui dalam tembawang, adalah tumbuhan asli hutan dataran rendah Kalimantan, kecuali cempedak, yang *nota bene* merupakan jenis yang paling sering ditanam di daerah tersebut. Kayu yang dihasilkan jenis-jenis tersebut merupakan kayu keras kelas rendah sampai menengah.

Jenis-jenis rambutan (Sapindaceae) yang ada di tembawang berasal dari genera *Nephelium*, *Mischocarpus*, *Pometia*, *Guoia*, dan *Lepisanthes*. Jenis-jenis ini merupakan pohon lapisan bawah dengan ukuran sedang. Buahnya manis dan kecil (antara 2,5 sampai 3,5 cm panjang dan 1 sampai 1,5 cm lebar) dan kulitnya berbulu. Semua jenis ini merupakan tumbuhan asli hutan alam Kalimantan. Orang Dayak belum memanfaatkan kayunya karena batangnya kecil dan bermutu rendah. Namun *Pometia pinnata* menghasilkan kayu dengan ketahanan yang lumayan (kelas III) dan beberapa spesies lain juga berpotensi sebagai penghasil kayu. Beberapa jenis rambutan dibudidayakan, tetapi di tembawang banyak ditemukan jenis-jenis liar yang juga dimanfaatkan buahnya.

Jenis-jenis mangga (*Mangifera* spp. Anacardiaceae) memiliki sejarah pembudidayaan yang panjang. Mangga telah dibudidayakan sedikitnya sejak 6.000 tahun yang lalu. Mangga berasal dari hutan dataran rendah di Asia Selatan dan Asia Tenggara, dan dewasa ini dibudidayakan pula di Afrika dan kepulauan Pasifik. Di Kalimantan sedikitnya 14 di antara 17 jenis mangga asli

di jual di pasar-pasar lokal, dan 5 jenis di antaranya hanya dapat ditemukan liar (Bompard 1988 dikutip de Beer 1989). Beberapa jenis mangga menghasilkan kayu yang dapat dijual, karena keras dan tahan lama, kadang-kadang dengan serat yang indah (Kochummen, 1989). Beberapa bagian pohon mangga jenis tertentu memiliki kegunaan dalam pengobatan (Burkill 1935). Semua jenis mangga memiliki dedaunan yang mirip satu dengan yang lainnya, dan hanya dapat dibedakan melalui bunga dan buahnya (Burkill 1935).

Sukkup, tokuai dan manggis (*Garcinia selebica*, *Garcinia candiculata*, *Garcinia mangostana* Clusiaceae/Guttiferae), merupakan tiga jenis pohon kecil yang ditemukan di tembawang dan yang menghasilkan buah lezat. Tokuai dan manggis dibudidayakan sementara sukkup tumbuh liar.

Langsat dan duku (*Lansium domesticum* Meliaceae) adalah dua varietas budidaya dari satu spesies yang merupakan pohon kecil di tingkat tengah tembawang. Pohon ini juga dikenal sebagai pohon lapisan tengah dalam kebun hutan di Jawa dan Sumatera (Michon, 1985). Kayu langsat awet, kuat dan lentur dan kadang-kadang dipakai untuk tiang rumah. Kulit langsat yang dibakar mengeluarkan aroma wangi dan di Jawa dipakai untuk mengusir nyamuk (Burkill 1935).

Tampui (*Baccaurea griffithii* Euphorbiaceae) merupakan pohon kecil di lapisan bawah yang sangat banyak ditemui di dalam tembawang-tembawang di Gok Tanjung. Di desa-desa lain yang diamati jenis ini kurang banyak dibudidayakan. Buah berkulit tebal berwarna hijau sampai kuning ini dimakan, tetapi kegunaan yang utama adalah untuk difermentasikan menjadi minuman keras (tuak tampui). Kayu yang dihasilkan awet dan dimanfaatkan untuk berbagai kebutuhan.

### *Jenis - jenis kayu*

Belian, taas, kayu besi, kayu ulin (*Eusideroxylon zwagerii*, Lauraceae) merupakan pohon yang cukup tinggi dengan kayu yang sangat berharga. Kayu besi Kalimantan merupakan salah satu jenis kayu yang paling awet (kelas I) dan tahan terhadap perubahan kelembaban dan suhu. Kayu ini tahan terhadap serangan serangga dan merupakan kayu terbaik untuk tiang pancang di air asin, pembuatan dermaga, atau untuk apapun yang membutuhkan ketangguhan yang tinggi (Burkill 1935). Kayu besi dibudidayakan di tembawang-tembawang di bawah pohon-pohon tengkawang di Embaong, Sanjan, dan Gok Tanjung, Tetapi tidak terlampau banyak ditemui karena kendala pertumbuhannya yang sangat lambat. Di desa-desa tersebut, persediaan di hutan alam sudah habis. Pengadaan bibitnya sangat sulit karena kurangnya pohon-pohon dewasa, dan jika terdapat lebih banyak persediaan bibit maka penduduk pasti akan menanam lebih banyak.

Keladan (*Dryobalanops beccarii* Dipterocarpaceae) dibudidayakan di Sanjan dan Embaong, dan kayu yang dihasilkan termasuk kelompok komersil kapur (klas III), cukup awet dengan bau kamfer. Kayu tersebut digunakan untuk kebutuhan di dalam rumah dan jika dikilapkan dengan baik mirip kayu mahoni (Burkill 1935). Penduduk desa Sanjan sangat tertarik menanam jenis ini karena mudah pembudidayaannya dan pertumbuhan tahunannya jauh lebih cepat ketimbang jenis belian.

Omang, omang telor (*Hopea dryobalanoides* Dipterocarpaceae) dibudidayakan di Sanjan dan di Embaong. Kayu yang dihasilkan (klas II-III) termasuk kelompok

merawan, dan digunakan untuk kebutuhan di dalam rumah terutama untuk kusen pintu dan jendela (Burkill 1935). Jika tersedia biji dan bibit maka penduduk desa akan lebih banyak menanamnya.

Jenis kayu tanaman lainnya, adalah “kayu raya” dan “tenam” keduanya jenis meranti. Banyak jenis buah budidaya, jenis-jenis tengkawang dan karet juga berpotensi menghasilkan kayu yang berharga.

#### *Palma (kecuali rotan)*

Palem aren, yang antara lain menghasilkan ijuk dan gula merah, sebagian ditanam dan sebagian tumbuh liar dalam tembawang. Aping (*Arenga porphyrocarpa*) adalah jenis palma liar yang merupakan tipe khas pionir yang tumbuh di tembawang dan tanah bera hutan belukar. Umbutnya digunakan sebagai sayuran. Pinang masih ditanam di Tunguh untuk dimanfaatkan buahnya, sedangkan di Sanjan dan Embaong meski masih banyak dijumpai di tembawang pinang tak lagi ditanam sebab wanita muda tak lagi memakan sirih. Beberapa jenis salak (teresum) tumbuh liar di tembawang dan buahnya dapat dimakan. Palem sagu umumnya ditanam terpisah dalam lajur-lajur, tetapi kadang juga ditanam di tempat berawa dalam tembawang, seperti di Pemodis. Sagu menghasilkan daun untuk atap dan pati yang dikonsumsi secara lokal. Pati sagu bukan merupakan bahan pangan pokok penduduk setempat, tetapi masih penting perannya sebagai persediaan makanan pada saat darurat.

#### *Jenis-jenis rotan (uwi)*

Rotan adalah batang tanaman palma merambat yang tergolong genera *Calamus*, *Daemonorops*, *Ceralolobus*, *Calospatha*, *Plectocomia*, *Plectocomiopsis* dan *Korthalsia*. Beberapa jenis (uwi marau, uwi podi, uwi segou, uwi danan, dan uwi kiu) dipakai untuk membuat keranjang anyaman yang indah yang merupakan kerajinan tangan Dayak yang terkenal. Di Gok Tanjung keranjang rotan juga diproduksi untuk dipasarkan secara komersil. Uwi kunyin dan uwi rois berkualitas rendah dan hanya dipakai sebagai tali. Beberapa jenis lain memiliki tunas yang enak dimakan sebagai sayuran (uwi moa, uwi berankis, uwi podi, uwi tiboo). Uwi kiu memiliki buah yang dapat dimakan. Uwi segou (rotan sega) dan uwi marau (rotan manau) digunakan di daerah-daerah lain untuk membuat mebel ekspor.

#### *Jenis liana lain yang dimanfaatkan*

Sirih (kukah boyet) ditanam untuk mendapatkan daun yang dicampur dengan buah pinang dan kapur untuk pelengkap mengunyah. Kukak jantak (*Willughbeia firma* Apocynaceae) merupakan jenis liana liar yang menghasilkan buah. Beberapa jenis liana juga digunakan sebagai tanaman obat.

#### *Tanaman dari lapisan herba*

Berbagai jenis pandan, sebagian liar dan sebagian ditanam, digunakan sebagai bahan kerajinan anyaman. Nanas menghasilkan buah nanas liar dan budidaya. Beberapa jenis pakis, herba, dan perdu juga dimanfaatkan sebagai sayuran ataupun obat (misalnya pasak bumi). Penduduk juga sering memanen berbagai jenis jamur dari tembawang.

## 2.2 Tembawang: ekosistem pertanian yang mirip hutan

Tembawang mirip dengan ekosistem hutan alam dengan struktur vertikal yang bertingkat. Beberapa pohon kempas dan tualang kadang kadang mencuat di atas kanopi hingga ketinggian 70 m, tetapi satuan tajuk utama berada di ketinggian 35 sampai 45 m dan didominasi oleh jenis-jenis tengkawang dan nyatuh, serta pohon buah tinggi seperti durian dan mangga hutan. Di bawah lapisan ini terdapat beberapa jenis pohon buah seperti cempedak, rambutan, sukup, manggis dan tampui, serta berbagai jenis kayu dan kadang-kadang karet, yang membentuk tajuk bawah. Tanaman muda dan semak di lantai hutan menyerupai susunan lapisan di atasnya.

Regenerasi alam merupakan bagian integral dari sistem agroforest Dayak yang dinamis. Namun dengan penanaman jenis tumbuhan hutan rimba di ladang bera (yang jika tak ditanami akan tumbuh belakangan atau bahkan tidak tumbuh) maka laju pertumbuhan menjadi berubah. Tetapi sejauh ini tampaknya belum ada upaya mengukur perbandingan laju pertumbuhan antara lahan yang dikelola dan lahan yang tak dikelola.

Makin tua satu agroforest maka akan semakin mirip struktur dan komposisinya dengan hutan alam, dan jenis-jenis pohon tanaman awal menjadi semakin tidak dominan. Selain itu bidang dasar pepohonan dengan lingkaran sebatas dada lebih dari 10 cm menjadi mirip hutan. Tembawang di Embaong memiliki bidang dasar 45,56 m<sup>2</sup> per ha dan tembawang di Sanjan 35,24m<sup>2</sup> per ha. Sardjono (1990) menemukan angka 29,74 m<sup>2</sup> per ha di hutan-hutan alam di Kalimantan Timur, lebih kecil ketimbang tembawang-tembawang yang diamati.

Komposisi dan struktur tembawang tidak homogen. Secara umum paduan struktur tembawang dapat dibedakan ke dalam lima tipe yaitu (1) tengkawang dan pohon buah, (2) tengkawang, nyatuh, dan pohon buah (kebun nyatuh), (3) tengkawang, karet, dan pohon buah, (4) tengkawang, coklat, dan pohon buah, dan (5) tengkawang, pohon kayu, dan pohon buah. Tiga paduan yang pertama sangat lazim ditemukan, sedangkan paduan coklat hanya ditemukan di Pemodis, sementara paduan dengan jenis-jenis kayu hanya ditemukan di Gok Tanjung dengan kayu besi yang ditanam.

Agroforest tembawang juga mirip ekosistem hutan alam dalam hal kekayaan tumbuhan, serta pola-pola dinamika khas ekosistem hutan. Empat petak tembawang, dengan luas total 6 600 m<sup>2</sup>, telah diamati, masing-masing dua petak di desa Gok Tanjung, satu di desa Embaong dan satu di desa Sanjan. Dan ternyata, selain penting bagi perlindungan tanah dan air, tembawang sangat berharga bagi pelestarian sumber daya genetik hutan, baik tumbuhan maupun binatang. Dalam petak-petak yang tersebut di atas telah dicatat lebih dari 250 spesies. Dalam 1/4 ha tembawang di Sanjan ditemukan tidak kurang dari 126 spesies, dan 94 spesies ditemukan dalam 1/10 ha tembawang di Embaong. Whitmore (1984, dalam Jessup & Vayda 1988) menemukan 250 spesies pada sekitar 2 ha hutan primer dataran rendah di satu tempat di Kalimantan Timur.

Sampel-sampel yang telah diamati merupakan bagian yang sangat kecil dari jumlah dan luasan tembawang yang ada, maka keanekaragaman tumbuhan untuk seluruh daerah tembawang di pedesaan pasti jauh lebih tinggi. Belum semua spesies tercatat secara sistematis, baik yang ditanam maupun yang liar. Sistem agroforest didasarkan pada budidaya beberapa spesies pilihan, dan perlindungan dan pengelolaan spesies-spesies bermanfaat yang tumbuh sendiri. Selain itu ratusan spesies sampingan dibiarkan tumbuh yaitu pohon-

pohon yang berasal dari hutan alam primer yang menghasilkan kayu berharga, spesies-spesies semak, perdu, herba, liana dan epifit yang baru sedikit sekali yang tercatat. Kebanyakan pohon pada lapisan atas ditemukan pula di lapisan bawah, dan pohon-pohon muda tersebut membentuk cadangan pengganti. Sebagaimana halnya di dalam ekosistem hutan alam, pohon-pohon pengganti ini tumbuh sangat lambat sampai ada rumpang (buatan maupun alami) yang memungkinkannya menjadi pohon dewasa. Umumnya, pepohonan dibiarkan sampai mati atau tumbang dengan sendirinya.

### 2.3 Kepemilikan dan praktek pengelolaan

Praktek pengelolaan dan usia agroforest secara luas menentukan komposisi tumbuh-tumbuhan. Tembawang dapat dibedakan menurut pola kepemilikannya yang berubah seiring dengan usia, dan berpengaruh terhadap praktek pengelolannya: (1) tembawang umum; hak pemanfaatannya dimiliki bersama-sama penduduk satu desa atau lebih, (2) tembawang waris tua, berusia 3 sampai 6 generasi yang dimiliki oleh kelompok seketurunan, (3) tembawang waris muda, berusia 1 sampai 2 generasi dan hak pemanfaatannya dimiliki bersama-sama oleh keluarga besar, dan (4) tembawang pribadi, tembawang muda yang dimiliki secara perorangan.

Sistem kepemilikan tersebut berdasarkan sistem pewarisan Dayak Kodan pedalaman yaitu tembawang tidak dibagi ketika pemilik meninggal. Semua anak mempunyai hak pemanfaatan atas kebun, dan semakin tua kebun tersebut akan semakin banyak orang yang termasuk kelompok kerabat yang boleh memanfaatkan hasilnya. Tak seorangpun boleh memotong atau menebang bagian dari tembawang tanpa persetujuan seluruh pemiliknya. Kayu-kayuan boleh diambil untuk kebutuhan sendiri tetapi pohon tengkawang dan pohon buah tidak boleh ditebang. Pohon bermanfaat juga dilarang ditanam di kebun yang bukan milik pribadi, karena siapa yang menanam maka dia memiliki, sementara dalam kebun milik bersama tak boleh ada pemilikan pribadi.

Akibat dari sistem pewarisan seperti ini adalah kurangnya upaya perawatan tembawang. Semakin tua tembawang semakin banyak tanaman liar yang mendominasi. Tumbuhan berguna yang muda tidak dirawat, sedangkan biji dan anakan tengkawang dikumpulkan untuk dijual. Jadi, semakin banyak pihak yang memiliki akses ke tembawang itu akan semakin kecil dampak penyiangan terhadap komposisi. Tembawang-tembawang tua yang menjadi milik bersama warga satu desa merupakan agroforest dengan diversifikasi terbesar, karena sangat jarang dilakukan penyiangan tanaman yang tidak bermanfaat. Jika penyiangan dikerjakan maka hanya dilakukan di sekitar pohon buah sebelum panen atau untuk memberi ruang hidup bagi jenis-jenis pohon bermanfaat yang tumbuh sendiri. Di dalam tembawang milik pribadi atau kelompok kecil, pengelolaan silvikultur dalam seleksi spesies lapisan bawah kebun serta penanaman pohon muda sangat terperinci. Hal ini tidak terjadi pada tembawang tua di mana hak pemanfaatan dimiliki bersama-sama oleh banyak pihak. Karena itu keanekaragaman hayati yang paling tinggi ditemukan di tembawang tua.

Baik tembawang di Gok Tanjung maupun di dekat Embaong yang diamati merupakan tembawang muda dan yang dimiliki kelompok kerabat seketurunan. Tembawang yang diteliti di Sanjan merupakan tembawang waris tua, berusia enam generasi. Persentase jenis pohon yang ditanam dengan

lingkar di atas dada di atas 10 cm hanya 25% di Sanjan, namun jumlah pohon yang ditanam dibanding yang tumbuh sendiri adalah 35 berbanding 44 di Gok tanjung dan Embaong. Perbedaan dalam rasio tumbuhan liar dan tumbuhan yang ditanam antara tembawang muda dan tua sangat nyata.

Dalam hal penanaman kembali tanaman muda di lahan kebun, orang Dayak telah memecahkan dua persoalan umum dalam silvikultur Dipterocarpaceae yakni usia biji yang pendek dan kebutuhan *Mycorrhiza ectotrophis*. Tetapi penyimpanan tanaman muda di pembibitan dan perbanyakan secara vegetatif tidak dilakukan, sehingga kekurangan biji dan bibit masih menjadi persoalan jika jumlah pohon tengkawang harus segera diperbanyak jika pertumbuhan regenerasi alami tidak lancar.

#### 2.4 Hasil-hasil agroforest dan potensi ekonominya

Telah disinggung di atas mengenai potensi ekonomi luar biasa yang akan dimiliki banyak jenis tanaman agroforest jika fasilitas pemrosesan seperti penggergajian kayu dan infrastruktur pemasaran dapat berkembang. Contoh dari agroforest damar di Lampung menunjukkan keberhasilan pengelolaan seperti ini. Agroforest dapat memainkan peran penting dalam pemasokan kayu meskipun orientasi utamanya sebenarnya bukan untuk produksi kayu (Michon 1985).

Sangat disayangkan bahwa sumber daya buah dan hasil tanaman lain yang demikian besar sampai saat ini tidak banyak dimanfaatkan kecuali untuk memenuhi kebutuhan sendiri. Ada beberapa penelitian awal dan mutakhir mengenai manfaat dan potensi hasil hutan selain kayu (Burkill 1935; Hill 1978; de Beer dan Mc Dermott 1989; Meyer 1991). Tetapi dewasa ini banyak hasil hutan non kayu yang digantikan oleh bahan sintetik sehingga hasil hutan kehilangan pasar. Dalam wawancara dengan petani di Kabupaten Sanggau mengenai hasil hutan non kayu (misalnya damar, lak, rempah, minyak atsiri, kacang, jamur, madu dan sebagainya) (Meyer, 1991) senantiasa menemui jawaban yang sama; "Produksi sih mungkin saja, tapi tidak ada permintaan, tidak ada pasar!"

Meyer (1991) melukiskan pasar di Kalimantan Barat sebagai pasar pembeli, di mana pihak produsen merupakan bagian rantai pasar yang paling rentan, tidak memiliki informasi pasar dan harga. Fasilitas pemrosesan di Kalimantan Barat sangat terbatas, dan hal ini sangat menghambat pengembangan potensi hasil agroforest termasuk hasil non-kayunya. Di samping itu, infrastruktur yang ada tidak menguntungkan pemasaran produk yang berukuran besar dan mudah rusak, hanya cocok untuk produk dengan rasio berat dan nilai yang tinggi (Meyer 1991).

Dapat disimpulkan bahwa untuk meningkatkan kemungkinan pemasaran penduduk setempat membutuhkan lebih banyak informasi mengenai permintaan hasil-hasil hutan non-kayu serta akses langsung ke fasilitas pemasaran, untuk mengurangi ketergantungan terhadap pedagang dari luar. Permintaan terhadap hasil hutan non-kayu yang sudah ada di kebun juga perlu diselidiki. Getah-getah, gum, dan tanaman obat mungkin paling cocok dalam kondisi pasar dewasa ini, atau mendirikan pabrik pengolahan misalnya untuk mengolah buah.

### 3. Kesimpulan

Karena di daerah yang diamati hampir tak ada lagi hutan alam maka agroforest menggantikan fungsinya, bukan hanya secara ekologi tetapi juga dalam memenuhi kebutuhan petani. Tumbuhan dan satwa hutan yang dimanfaatkan penduduk setempat sebagian hadir spontan dalam tembawang, hutan tutupan, dan agroforest karet. Jika jumlah tanaman yang tumbuh sendiri tidak mencukupi kebutuhan maka penduduk membudidayakannya. Prinsip ini telah mengakibatkan pembudidayaan berbagai jenis tanaman dan masih akan mendorong budidaya lebih banyak spesies lagi, sebagai contoh, dewasa ini semua kayu bernilai ekonomi kelas I dan II yang ditemui di daerah pengamatan, pasti merupakan hasil budidaya.

Karena tekanan penduduk atas lahan sangat mengancam keberadaan agroforest karena berbagai alasan seperti ditemukan pula oleh Seibert (1990) di Kalimantan Timur, sistem-sistem pertanian yang beraneka dan secara ekologi berkesinambungan ini juga dituntut berkesinambungan secara ekonomi jika ingin bertahan hidup. Karena itu jalan terbaik tampaknya adalah menemukan pasar untuk produk yang sudah ada dan mendukung spesies-spesies lokal yang menyimpan potensi ekonomi.

Pengamatan ini menunjukkan bahwa ahli kehutanan yang paling trampil adalah petani, bahkan mereka mampu menangani budidaya Dipterocarpaceae dengan sukses. Pemaduan agroforest ke dalam sistem pertanian mereka, dengan memanfaatkan perladangan berpindah merupakan suatu tindakan yang orisinal dan ahli. Pembuatan agroforest relatif tidak membutuhkan banyak masukan tambahan, baik dari segi waktu maupun tenaga kerja. Agroforest, khususnya kebun karet bersiklus dapat memenuhi nilai ekologi yang sama—dalam hal pemulihan dan peningkatan kesuburan tanah—dengan masa bera pohon secara tradisional, dan dari segi keanekaragaman hayati memiliki nilai ekologi lebih tinggi. Dalam konteks ini petani bukan membuat kebun pepohonan yang tidak stabil, melainkan membuat ekosistem yang mirip hutan alam sekunder. Perawatan dan reproduksi agroforest sebagian besar bergantung pada proses alam.

Tembawang yang umumnya merupakan milik bersama yang menjadi sumber buah-buahan dan hasil hutan non-kayu yang penting, hanya boleh ditebang secara selektif. Pemberian harga terhadap sumber daya yang belum dimanfaatkan baik kayu maupun komponen biomasnya (misalnya tengkawang), dan dukungan untuk memperkaya penanaman jenis-jenis asli yang multiguna dapat menjadi cara intensifikasi yang memiliki keunggulan ekonomi dan ekologi. Program pengembangan kehutanan masyarakat (*community forestry*) yang dapat sangat berguna adalah dengan memperkenalkan fasilitas pengolahan skala kecil seperti penggergajian yang dapat dipindah-pindah. Jika tersedia fasilitas pengolahan maka kayu karet sekalipun akan dapat memperoleh nilai komersil. Banyak contoh spesies pohon agroforest yang sudah dikenali sebagai sumber kayu yang berharga.

Perladangan berpindah seyogyanya tak perlu dihapuskan, tetapi diintensifkan dengan pola agroforest bersiklus, dengan perbaikan ekonomi dan ekologi lahan bera dengan penanaman pohon pada tahap awal, dan dengan memadukan kembali kebun karet tua ke dalam siklus perladangan berpindah. Dalam kasus di mana masa bera sudah sangat pendek dan sumber daya yang sangat terbatas seperti di desa Embaong, sistem agroforest yang lebih intensif seperti

penanaman berlajur dan pepaduan tanaman musiman dengan tanaman tahunan pada lahan dan waktu yang sama dapat menghasilkan manfaat jangka pendek dan menengah, khususnya bagi petani yang miskin sumber daya.

Karena agroforest karet merupakan sistem penggunaan lahan yang dominan dan penting, maka perbaikan unsur tanaman karet akan sangat meningkatkan mutunya. Lembaga-lembaga penelitian perlu berupaya melakukan pemuliaan tanaman karet pada kondisi penanaman dalam persaingan dengan tumbuhan alam. Jutaan petani agroforest karet di seluruh Indonesia dapat memetik keuntungan dari perkembangan semacam itu, karena tidak harus melakukan perpindahan ke sistem yang padat tenaga yang dewasa ini dikembangkan melalui adopsi bibit karet unggul.

Pilihan lain adalah menanam pepohonan selain karet di lahan bera bekas perladangan berpindah. Dapat berupa paduan karet dengan rotan atau tanaman lain seperti kopi dan coklat, atau bahkan jenis-jenis kayu, tergantung panjangnya masa berputar. Banyak agroforest karet yang sudah terlalu tua dan kurang produktif, dan hal ini dapat dihindari dengan kembali dibuka.

Potensi sistem agroforest asli dan lembaga-lembaga setempat harus dipertimbangkan bagi pelestarian keanekaragaman hayati dan hutan alam. Sistem agroforest menjadi pelestari sumber daya genetik tanaman pertanian *in-situ* sekaligus sumber daya genetik hutan secara *eks-situ*. Agroforest menjadi kantung ekologi bagi spesies-spesies liar. Sistem-sistem agroforest dapat menjadi zona penyangga yang efisien antara desa dan kawasan hutan yang dilindungi, selain juga sebagai koridor satwa liar dengan menghubungkan daerah-daerah sisa hutan dan meminimalisasi efek pelenyapan fragmentasi habitat. Untuk itu sangat mendesak kebutuhan penelaahan lebih lanjut.

Indonesia pada umumnya, dan Kalimantan Barat khususnya, mengalami pembukaan hutan—yang merupakan sumber penghidupan 30-40 juta orang—secara besar-besaran akibat perampasan sumber daya alam (Poffenberger 1990). Seyogyanya kebijakan dan perundang-undangan kehutanan tidak bias dan hanya menguntungkan eksploitasi sumber daya hutan yang seragam dan padat modal. Jika tidak ada pengakuan legal hak masyarakat adat serta penduduk setempat atas sumber daya alam, serta penghargaan yang lebih baik pada sistem pengelolaan sumber daya penduduk asli, program kehutanan masyarakat akan gagal menggalakkan keberhasilan pengelolaan sumber daya alam yang lestari. Implikasi kebijakan selanjutnya adalah perlu adanya pergeseran ke arah desentralisasi pembuatan keputusan dalam program pembangunan yang memungkinkan pemanfaatan pengetahuan penduduk setempat.

Respon kelembagaan yang sesuai dalam kehutanan masyarakat harus menghormati tradisi dan keterbatasan kebutuhan setempat dalam lingkungan pilihan yang khusus. Tidak ada resep universal untuk mengelola sumber daya yang berkeadilan dan efisien, tetapi ada beberapa kriteria untuk pengambilan keputusan mengenai aturan kelembagaan (Wade 1987). Contoh-contoh dalam studi ini membuktikan bahwa kehutanan masyarakat dapat sepenuhnya bertumpu pada kelembagaan penduduk setempat.

Partisipasi masyarakat setempat bukan hanya dibutuhkan dalam penguatan kelembagaan tetapi juga dalam penelitian-penelitian agroforestri. Penelitian partisipatif di lokasi pertanian dapat memanfaatkan pengetahuan setempat

sekaligus pengetahuan ilmiah. Penyuluhan seyogyanya dianggap sebagai kerja bersama yang mensintesis pengetahuan ilmiah dan pengetahuan penduduk setempat.

Lampiran 6c.

## DESKRIPSI PRAKTEK AGROFORESTRI TEMBAWANG DI KALIMANTAN BARAT

<b>STUDI KASUS: TEMBAWANG</b> Praktek Agroforestri Lokal Kalimantan Barat	
<b>Ringkasan</b>	Tembawang di Kabupaten Sanggau (Kalimantan Barat) merupakan suatu bentuk kebun hutan yang berlokasi agak jauh dari pemukiman. Tembawang diklasifikasikan sebagai bentuk kebun hutan karena penampakan dari jarak agak jauh seperti hutan serta berisi berbagai jenis pohon-pohonan yang berdiameter cukup besar. Istilah "Tembawang" merupakan terminologi umum yang dipakai oleh masyarakat Dayak di seluruh wilayah Propinsi Kalimantan Barat.
<b>Skala</b>	Luasan lahan rata-rata satu unit Tembawang umumnya tidak terlalu besar. Di Mabit luasan rata-rata Tembawang hanya 0,41 ha, sedangkan di Darok 0,64 ha dan yang terluas di Pisang yaitu rata-rata 0,72 ha.
<b>Lokasi</b>	Sebagian besar lokasi praktek agroforestri tembawang terletak di lembah sungai Kapuas, Kabupaten Sanggau Kalimantan Barat, serta daerah kecil berpegunungan di perbatasan dengan Sarawak.
<b>Iklim</b>	Iklim tropika basah dengan curah hujan antara 3.000 mm sampai 4.000 mm, suhu rata-rata 26°C. Antara bulan November dan April terjadi curah hujan terbesar, dan antara bulan Juni dan Agustus merupakan puncak kemarau, tetapi di bulan terkering sekalipun, curah hujan masih jauh di atas 100 mm, kecuali pada tahun-tahun kemarau panjang seperti 1982/1983 dan 1990/1991.
<b>Macam Kawasan Pertanian</b>	<p>Sistem tataguna lahan lokal dan peraturan kepemilikan Dayak terdiri dari:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <u>Kebun karet campuran</u>: Karet ditanam di tanah bera ladang berputar yang menjadi kebun campuran dengan komponen-komponen hutan sekunder. Pohon karet adalah milik pribadi. Jika dipadukan dengan pohon buah atau tengkawang, setelah diwariskan kebun menjadi tembawang dan dimiliki bersama atau oleh keluarga, jika tidak, kebun tetap milik pribadi. Kebun tua yang sudah tidak produktif ditebangi lagi untuk menanam padi.</li> <li>2. <u>Kebun karet unggul</u>: Perkebunan karet monokultur dengan pohon karet unggul, lahan dimiliki pribadi.</li> <li>3. <u>Tembawang</u>: Agroforest, hutan sekunder yang didominasi pohon buah dan tengkawang di bekas ladang yang kemudian diperkaya. Kebanyakan dimiliki bersama anggota keluarga, tetapi di beberapa desa dibagi-bagi jadi milik pribadi.</li> <li>4. <u>Hutan tutupan</u>: Hutan milik bersama seluruh warga desa, pemanfaatan dilakukan secara terbatas supaya sumber dayanya tetap terlindungi.</li> <li>5. <u>Rimba</u>: Hutan alam, terdapat hak milik keluarga besar terhadap beberapa jenis kayu berharga tertentu (kayu besi, misalnya).</li> <li>6. <u>Hutan keramat</u>: Hutan alam yang tidak boleh dijamah, misalnya di Tunguh merupakan tempat upacara persembahan dengan dua patung manusia (pria dan wanita) dari kayu, yang dipuja di awal musim tanam untuk keberhasilan panen, atau dipuja untuk kesembuhan jika ada penyakit. Tempat upacara kematian merupakan daerah keramat.</li> </ol>

	<p>7. <u>Sawah</u>: Lahan berpengairan untuk menanam padi, merupakan milik pribadi.</p> <p>8. <u>Ladang</u>: Lahan perladangan berpindah dengan tanaman utama padi, dimiliki secara pribadi.</p> <p>9. (8) <u>Bawas</u>: Lahan bera yang berisi vegetasi sekunder dari siklus perladangan berpindah. Sebagian besar sudah dibagikan menjadi milik pribadi, sebagian kecil dimiliki bersama keluarga besar.</p>
<b>Kepadatan Penduduk</b>	Kepadatan penduduk Kalimantan Barat 21,2 jiwa per km <sup>2</sup> pada tahun 1989. Laju pertumbuhan penduduk tertinggi di pulau Kalimantan. Kelompok etnik terbesar adalah Dayak Pedalaman yang bertani di pedalaman, nelayan atau pedagang, dan orang Cina yang umumnya tinggal di kota-kota kecil dan berusaha di bidang perdagangan dan industri kerajinan. Pendatang Bugis datang dari daerah pesisir di mana mereka menetap sejak abad XVIII, dan belakangan transmigran Jawa dan Madura datang dalam jumlah besar melalui program-program pemerintah.
<b>Jenis Tanaman Utama</b>	<p><b>Tengkawang (Dipterocarpaceae)</b>: <i>Shorea seminis</i>, <i>Shorea macrantha</i>, <i>Shorea stenoptera forma</i>, <u>tengkawang tungkul</u> (<i>Shorea macrophylla</i> dan <i>Shorea stenoptera</i>), <u>tengkawang rambai</u> (<i>Shorea splendida</i>), <u>tengkawang pinang</u> (<i>Shorea pinanga</i>)</p> <p><u>Nyatuh (nyatoh, balem)</u> jenis Sapotaceae menghasilkan <i>gutta percha</i> (getah pecah): <i>Payena leerii</i>, <i>Palaquium gutta</i>, <i>Palaquium rostratum</i>.</p> <p><b>Pepohonan penghasil getah lainnya</b>: <u>Kayu menyan (kemenyan)</u> (<i>Styrax benzoin</i> Styracaceae), <u>Jelutung</u> (<i>Dyera costulata</i> Apocynaceae), beberapa jenis <i>Ficus</i>, pulai atau jita (<i>Alstonia scholaris</i>), merawan (<i>Hopea dryobalanoides</i>).</p>
	<p>Pohon buah-buahan: <u>Durian</u> (<i>Durio</i> spp. Bombacaceae) <u>Sukun, nangka, cempedak</u> (<i>Artocarpus</i> spp. Moraceae), <u>rambutan</u> (Sapindaceae - <i>Nephelium</i>, <i>Mischocarpus</i>, <i>Pometia</i>, <i>Guoia</i> dan <i>Lepisanthes</i>). <u>Mangga</u> (<i>Mangifera</i> spp. Anacardiaceae) <u>Sukkup, tokuai dan manggis</u> (<i>Garcinia selebica</i>, <i>Garcinia candiculata</i>, <i>Garcinia mangostana</i> Clusiaceae/Guttiferae). <u>Langsat dan duku</u> (<i>Lansium domesticum</i> Meliaceae), <u>Tampui</u> (<i>Baccaurea griffithii</i> Euphorbiaceae), dan lain-lainnya (total sekitar 45 jenis).</p>
	<p>Jenis - jenis kayu: <u>Belian, taas, kayu besi, kayu ulin</u> (<i>Eusideroxylon zwagerii</i>, Lauraceae) <u>Keladan</u> (<i>Dryobalanops beccarii</i> Dipterocarpaceae) <u>Omang, omang telor</u> (<i>Hopea dryobalanoides</i> Dipterocarpaceae). Jenis lainnya, adalah "kayu raya" dan "tenam" (jenis meranti).</p>
	<p><b>Palma (kecuali rotan)</b>: Palem aren, aping (<i>Arenga porphyrocarpa</i>), pinang, salak (teresum), palem sagu</p> <p><b>Jenis-jenis rotan (uwi)</b>: Rotan (<i>Calamus</i>, <i>Daemonorops</i>, <i>Ceralolobus</i>, <i>Calospatha</i>, <i>Plectocomia</i>, <i>Plectocomiopsis</i> dan <i>Korthalsia</i>), jenis-jenis uwi (uwi marau, uwi podi, uwi segou, uwi danan, dan uwi kiu, uwi moa, uwi berankis, uwi podi, uwi tiboo).</p> <p><b>Jenis liana lain yang dimanfaatkan</b>: Sirih (kukah boyet), kukak jantak (<i>Willughbeia firma</i> Apocynaceae)</p> <p><b>Tanaman dari lapisan herba</b>: pandan, nanas, pakis, herba, dan perdu, berbagai jenis jamur.</p>
<b>Ternak atau hewan</b>	Tidak ada
<b>Landform dan Tanah</b>	Lokasi agroforestri khas ini memanjang di atas sedimen tersier, berbukit sampai bergunung dengan kemiringan sampai 30%. Jenis tanah yang dominan adalah <i>Acrisol</i> bercampur dengan <i>Ferrasol</i> . Di bagian lembah dijumpai tanah <i>extrazonal</i> , yaitu <i>Gleysol</i> dan <i>Fluvisol</i> . Kecuali <i>Fluvisol</i> , semua tanah cenderung asam dengan kejenuhan basa rendah.
<b>Vegetasi Alami</b>	Vegetasi alam adalah <u>hutan dataran rendah yang selalu hijau</u> , tetapi karena penggundulan hutan banyak ditemui <u>hutan sekunder, padang semak terdegradasi dan padang alang-alang</u> . Di Kabupaten Sanggau masih

	terdapat hutan primer di sekitar perbatasan-perbatasan sebelah utara, selatan dan timur.
<b>Deskripsi oleh</b>	Berdasarkan sumber (a) Leti Sundawati dan (b) Frank Momberg

## Deskripsi umum

### Uraian:

Komposisi dan struktur tembawang tidak homogen. Secara umum paduan struktur tembawang dapat dibedakan ke dalam lima tipe yaitu (1) tengkawang dan pohon buah, (2) tengkawang, nyatuh, dan pohon buah (kebun nyatuh), (3) tengkawang, karet, dan pohon buah, (4) tengkawang, coklat, dan pohon buah, dan (5) tengkawang, pohon kayu, dan pohon buah. Tiga paduan yang pertama sangat lazim ditemukan, sedangkan paduan coklat hanya ditemukan di Pemodis, sementara paduan dengan jenis-jenis kayu hanya ditemukan di Gok Tanjung dengan kayu besi yang ditanam.

Agroforest tembawang mirip ekosistem hutan alam dalam hal kekayaan tumbuhan, serta pola-pola dinamika khas ekosistem hutan. Selain penting bagi perlindungan tanah dan air, tembawang sangat berharga bagi pelestarian sumber daya genetika hutan, baik tumbuhan maupun binatang. Dalam petak-petak yang tersebut di atas telah dicatat lebih dari 250 spesies. Dalam 1/4 ha tembawang di Sanjan ditemukan tidak kurang dari 126 spesies, dan 94 spesies ditemukan dalam 1/10 ha tembawang di Embaong. Whitmore (1984, dalam Jessup & Vayda 1988) menemukan 250 spesies pada sekitar 2 ha hutan primer dataran rendah di satu tempat di Kalimantan Timur.

### Pelajaran dari kasus ini:

- Dengan punahnya hutan alam di daerah ini maka agroforest menggantikan sebagian (besar) fungsinya baik secara ekologi maupun dalam memenuhi kebutuhan petani.
- Tumbuhan dan satwa hutan sebagian hadir spontan dalam tembawang. Jika jumlah tanaman yang tumbuh sendiri tidak mencukupi kebutuhan maka penduduk berusaha membudidayakannya. Sehingga terjadilah pembudidayaan berbagai jenis tanaman dan ke depan mendorong budidaya lebih banyak spesies lain. Semua kayu bernilai ekonomi kelas I dan II yang ditemui pada saat ini, pasti merupakan hasil budidaya.
- Besarnya tekanan penduduk atas lahan sangat mengancam keberadaan agroforest. Sistem agroforest yang secara ekologi berkesinambungan ini juga dituntut berkesinambungan secara ekonomi jika ingin bertahan. Karena itu jalan terbaik adalah menemukan pasar untuk produk yang sudah ada dan mendukung spesies-spesies lokal yang menyimpan potensi ekonomi.
- Dalam kasus tembawang ini menunjukkan bahwa ahli kehutanan yang paling terampil adalah petani, bahkan mereka mampu menangani budidaya Dipterocarpaceae dengan sukses. Pemaduan agroforest ke dalam sistem pertanian mereka dengan memanfaatkan perladangan berpindah merupakan suatu tindakan yang orisinil dan ahli. Pembuatan agroforest relatif tidak membutuhkan banyak masukan tambahan, baik dari segi waktu maupun tenaga kerja. Agroforest, dapat memenuhi nilai ekologi (pemulihan dan peningkatan kesuburan tanah) yang sama dengan masa bera pohon secara tradisional, dan dari segi keanekaragaman hayati memiliki nilai ekologi lebih tinggi. Perawatan dan reproduksi agroforest sebagian besar bergantung pada proses alam.
- Karena agroforest karet merupakan sistem penggunaan lahan yang dominan dan penting, maka perbaikan unsur tanaman karet akan sangat meningkatkan mutunya. Lembaga penelitian perlu berupaya melakukan pemuliaan tanaman karet pada kondisi penanaman dalam persaingan dengan tumbuhan alam, tidak sekedar adopsi bibit karet unggul yang perlu padat modal dan tenaga.
- Sistem agroforest menjadi pelestari sumber daya genetik tanaman pertanian *in-situ* sekaligus sumber daya genetik hutan secara *eks-situ*. Agroforest menjadi kantung ekologi bagi spesies-spesies liar. Sistem-sistem agroforest dapat menjadi zona penyangga yang efisien antara desa dan kawasan hutan yang dilindungi, selain juga sebagai koridor satwa liar dengan menghubungkan daerah-daerah sisa hutan dan meminimalisasi efek pelenyapan fragmentasi habitat.
- Contoh kasus ini membuktikan bahwa kehutanan masyarakat dapat sepenuhnya bertumpu pada kelembagaan penduduk setempat.

## Prinsip dasar sistem

### **Manfaat konservasi biologi (keragaman jenis, dan lain-lain)**

Dalam tembawang terdapat 90 spesies tumbuhan yang berasal dari 30 famili pohon-pohonan, bambu dan palem. Namun spesies tanaman merambat, paku-pakuan, rumput-rumputan dan lain-lain belum dihitung dalam penelitian ini. Sehingga dapat dikatakan keragaman jenis dalam Tembawang cukup tinggi.

Tembawang umumnya dikelola secara minimal bahkan bisa dikatakan tanpa pemeliharaan, sehingga memungkinkan terjadinya pertumbuhan alami berbagai spesies lokal. Selain itu terdapat berbagai spesies penting yang menjadi komponen utama dari tembawang seperti *Shorea* spp dan kayu besi (*Eusideroxylon zwageri*) yang memiliki nilai pasar yang tinggi sehingga dieksploitasi secara besar-besaran di wilayah hutan. Dalam pengelolaan tembawang, penebangan pohon tidak diperbolehkan tanpa ijin dari seluruh anggota keluarga besar, sehingga secara tidak langsung pohon-pohon tersebut dilindungi. Oleh karena itu tembawang dapat dijadikan sebagai tempat konservasi sumber daya genetik.

### **Manfaat konservasi tanah, air dan iklim mikro**

Perlindungan tanah terhadap erosi, *run off* dan pemadatan tanah merupakan salah satu peranan utama dari pohon-pohonan. Kehadiran berbagai jenis pohon besar dalam tembawang seperti tengkawang (*Shorea* spp.), durian, kempas dan lain-lain sebagai komponen utama dari Tembawang, serta bentuk kanopinya yang multi *layer* memungkinkan Tembawang memiliki potensi yang baik dalam mengurangi bahaya erosi.

Pengundulan hutan telah diketahui mempengaruhi kondisi iklim secara global dengan terjadinya pemanasan global. Pada tingkat lokal kehilangan hutan terasa dari perubahan iklim mikro seperti perbedaan suhu harian yang makin besar (sangat panas di siang hari dan dingin di malam hari). Dengan kehadiran tembawang maka paling tidak dapat meregulasi iklim mikro tersebut, terutama di wilayah-wilayah sekitar pemukiman dan perladangan berpindah.

### **Manfaat bagi kesejahteraan dan peningkatan taraf hidup petani**

Tembawang memberikan penghasilan bersifat musiman. Penghasilan utama diperoleh dari biji tengkawang (*Shorea* spp.) atau disebut juga sebagai *Illipe Nut* yang dibuat semacam mentega dan merupakan bahan pencampur untuk pembuatan permen coklat. Tengkawang berbuah setahun sekali dan memiliki puncak panen setiap 3 sampai 5 tahun sekali. Pada musim panen puncak, petani dapat memperoleh tengkawang sekitar 600 kg/ha Selain itu berbagai jenis buah-buahan yang bernilai pasar dapat diperoleh dari tembawang, seperti durian, lansat dan entawak (*Artocarpus anisophylus*).

Hampir seluruh kebutuhan masyarakat Dayak dapat dipenuhi dari tembawang; bahan bangunan kelas satu, kayu bakar, bahan makanan dan obat, bahan serat, dan lain-lain.

### **Permasalahan dan Hambatan**

Tingkat produktivitas Tembawang umumnya rendah, karena tidak dikelola secara intensif. Interval masa berbuah dari pepohonan penghasil biji dan buah (tengkawang, durian, dll) yang tidak teratur menyebabkan perbedaan produksi yang cukup tinggi. Selain itu produktivitas dari karet lokal yang merupakan salah satu komponen utama Tembawang juga umumnya rendah, karena penanaman karet umumnya dari anakan tanpa melalui proses okulasi seperti di perkebunan besar.

Banyak pemukiman masyarakat Dayak di Kabupaten Sanggau yang berada di dalam wilayah hutan negara, sehingga lokasi tembawang juga berada di dalam hutan negara. Ketidakpastian hak pemilikan lahan akan menghambat pengembangan Tembawang di masa akan datang.

## Lampiran 7. Contoh formulir untuk deskripsi sistem agroforestri

### DESKRIPSI STUDI KASUS PRAKTEK AGROFORESTRI LOKAL

<b>STUDI KASUS:</b> Nama atau judul praktek agroforestri khas di suatu lokasi	
<b>Ringkasan</b>	Uraian singkat dari sistem agroforestri bersangkutan
<b>Skala</b>	Penjelasan satuan (unit) penerapan sistem AF: bisa berupa satu atau lebih petak, persil, rumah-tangga, sistem usaha tani, kelompok masyarakat, suku-bangsa, koperasi, organisasi lainnya, perusahaan komersial, desa, kecamatan, kabupaten, pulau, DAS atau subDAS, bentang lahan, nasional, global.
<b>Lokasi</b>	Kecamatan terdekat, kota atau kabupaten, propinsi, pulau, dsb, termasuk koordinat (lintang dan bujur)
<b>Iklim &amp; elevasi</b>	Kondisi iklim dan faktor iklim yang dominan (terutama temperatur dan curah hujan), pola musim, ketinggian tempat dari muka laut
<b>Lansekap dan tanah</b>	Deskripsi bentang lahan, <i>landform</i> dan tanah secara umum dan singkat, disertai nama atau jenis tanah (misalnya menurut <i>the USDA Soil Taxonom.</i> ). Nama lokal perlu dicantumkan (jika ada)
<b>Macam kawasan</b>	Klasifikasi (penamaan) kawasan yang dikenal dalam sistem tata guna lahan setempat
<b>Penduduk dan sosekbud</b>	Uraian singkat tentang jumlah, sebaran dan kepadatan penduduk, etnik, serta kondisi sosial ekonomi budaya masyarakat lokal
<b>Jenis tanaman utama</b>	Nama-nama tanaman utama yang dijumpai dalam sistem AF, dalam bahasa daerah dan/atau bahasa Indonesia, jika mungkin dilengkapi nama latin. Disertai uraian ringkas fungsinya dalam AF.
<b>Ternak atau hewan</b>	Nama-nama hewan yang menjadi komponen AF, dalam bahasa daerah dan/atau bahasa Indonesia, jika mungkin dilengkapi nama latin. Disertai uraian ringkas fungsinya dalam AF.
<b>Vegetasi alami</b>	Deskripsi vegetasi alami dan tipe yang didasarkan pada klasifikasi <i>the A. W. Kuchler system of Natural Vegetation, as described in Rand McNally, Goode's World Atlas</i>
<b>Deskripsi oleh</b>	Identitas peneliti dan penulis (nama dan alamat telpon, surat atau e-mail)

### Deskripsi umum

Uraian: Uraian rinci dari praktek sistem agroforestri
Pelajaran dari Kasus ini: Uraian tentang Aspek-aspek yang menarik untuk dikaji dari sistem ini
Prinsip Dasar Sistem: Dijelaskan dengan ringkas beberapa fungsi positif atau keunggulan yang diberikan atau ditawarkan oleh praktek sistem agroforestri ini
Lain-lain: dapat diuraikan (dengan ringkas) tentang berbagai hal yang patut diungkapkan dari sistem AF bersangkutan tetapi tidak termuat dalam kolom yang ada.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dan seterusnya</li> <li>•</li> <li>•</li> </ul>



## DAFTAR BAHAN AJARAN AGROFORESTRI

1. Pengantar Agroforestri. *Penulis: Mustofa Agung Sardjono, Kurniatun Hairiah, Sambas Sabarnurdin.*
  2. Klasifikasi Agroforestri. *Penulis: Mustofa Agung Sardjono, Tony Djogo, Hadi Susilo Arifin, Nurheni Wijayanto.*
  3. Fungsi dan Peran Agroforestri. *Penulis: Widiyanto, Kurniatun Hairiah, Didik Suharjito, Mustofa Agung Sardjono.*
  4. Peran Agroforestri pada Skala Plot: Analisis komponen agroforestri sebagai kunci keberhasilan atau kegagalan pemanfaatan lahan. *Penulis: Didik Suprayogo, Kurniatun Hairiah, Sunaryo, Meine van Noordwijk.*
  5. Aspek Sosial Ekonomi dan Budaya Agroforestri. *Penulis: Didik Suharjito, Leti Sundawati, Sri Rahayu Utami, Suyanto.*
  6. Pengelolaan dan Pengembangan Agroforestri. *Penulis: Widiyanto, Nurheni Wijayanto, Didik Suprayogo, Meine van Noordwijk, Betha Lusiana.*
  7. Peranan Pengetahuan Ekologi Lokal dalam Sistem Agroforestri. *Penulis: Sunaryo, Laxman Joshi.*
  8. Kelembagaan dan Kebijakan dalam Pengembangan Agroforestri. *Penulis: Tony Djogo, Sunaryo, Didik Suharjito, Martua Sirait.*
  9. Prospek Penelitian dan Pengembangan Agroforestri. *Penulis: Kurniatun Hairiah, Sri Rahayu Utami, Bruno Verbist, Meine van Noordwijk, Mustofa Agung Sardjono.*
- Bahan Latihan. *Penulis: Hadi Susilo Arifin, Mustofa Agung Sardjono, Leti Sundawati, Tony Djogo.*

## DAFTAR PENULIS dan PENYUMBANG NASKAH

Bruno Verbist  
ICRAF-SEA, Jl. CIFOR, Situgede,  
Bogor 16680; e-mail: B.Verbist@cgiar.org

Didik Suprayogo  
Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian,  
Universitas Brawijaya, Jl. Veteran, Malang 165145;  
e-mail: Didiek.Suprayogo@telkom.net

Didik Suharjito  
Fakultas Kehutanan, IPB, PO Box 69, Bogor 16001;  
e-mail: sosekhut@indo.net.id

G. A. Wattimena  
Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian,  
IPB, Kampus Darmaga, PO Box 168, Bogor 16680

Hadi Susilo Arifin  
Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian,  
IPB, Kampus Darmaga, PO Box 168, Bogor 16680;  
e-mail: hsarifin@indo.net.id

Kurniatun Hairiah  
Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas  
Brawijaya, Jl. Veteran, Malang 165145 ;  
e-mail: di *Malang*: safods.unibraw@telkom.net;  
di *Bogor*: K.Hairiah@cgiar.org

Laxman Joshi  
ICRAF-SEA, Jl. CIFOR, Situgede, Bogor 16680;  
e-mail: L.Joshi@cgiar.org

Leti Sundawati  
Fahutan – IPB, PO Box 69, Bogor 16001;  
e-mail: akecuina@cbn.net.id

Martua Sirait  
ICRAF-SEA, Jl. CIFOR, Situgede, Bogor 16680;  
e-mail: M.Sirait@cgiar.org

Meine van Noordwijk  
ICRAF-SEA, Jl. CIFOR, Situgede, Bogor 16680;  
e-mail: M.van-Noordwijk@cgiar.org

Mustofa Agung Sardjono  
Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman, Jl. M.  
Yamin Kampus Gunung Kelua, Samarinda 75123,  
Kalimantan Timur, PO Box 1013;  
e-mail: gung@samarinda.wasantara.net.id;  
MA\_Sardjono@yahoo.com.au

Nurheni Wijayanto  
Fahutan – IPB, PO Box 69, Bogor 16001;  
e-mail: nurheniw@indo.net.id

Sambas Sabarnurdin  
Fakultas Kehutanan, Universitas Gajah Mada,  
Jl. Agro Bulaksumur Yogyakarta 55281;  
e-mail: sambas@lycos.com

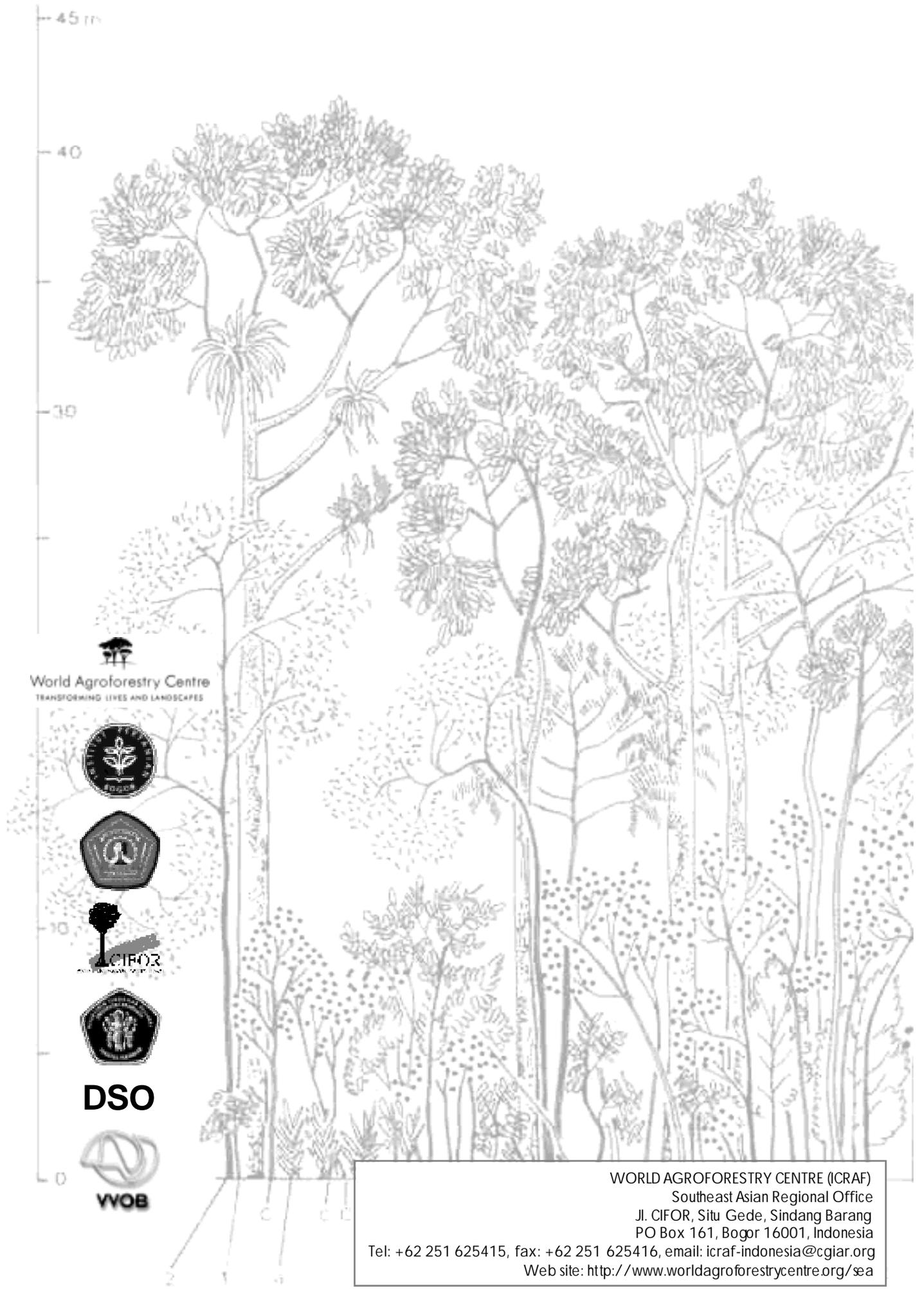
Sri Rahayu Utami  
Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya,  
Jl. Veteran, Malang 165145;  
e-mail: srutami@telkom.net

Sunaryo  
Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian,  
Universitas Brawijaya, Jl. Veteran, Malang 165145  
e-mail: Soen.sunaryo@telkom.net

Suyanto  
ICRAF-SEA, Jl. CIFOR, Situgede, Bogor 16680;  
e-mail: Suyanto@cgiar.org

Tony Djogo  
CIFOR, Jl. CIFOR, Situgede, Bogor 16680;  
e-mail: T.Djogo@cgiar.org

Widiyanto  
Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya,  
Jl. Veteran, Malang 165145;  
e-mail: Wied.widiyanto@telkom.net



World Agroforestry Centre  
TRANSFORMING LIVES AND LANDSCAPES



**DSO**



WORLD AGROFORESTRY CENTRE (ICRAF)  
Southeast Asian Regional Office  
Jl. CIFOR, Situ Gede, Sindang Barang  
PO Box 161, Bogor 16001, Indonesia  
Tel: +62 251 625415, fax: +62 251 625416, email: [icraf-indonesia@cgiar.org](mailto:icraf-indonesia@cgiar.org)  
Web site: <http://www.worldagroforestrycentre.org/sea>