

WANATANI DI NUSA TENGGARA: RINGKASAN HASIL LOKAKARYA

James M. Roshetko dan Mulawarmant¹

A. LATAR BELAKANG

Nusa Tenggara Barat (NTB) dan Nusa Tenggara Timur (NTT) merupakan propinsi paling selatan dari kepulauan Indonesia. NTB dan NTT, bersama dengan propinsi tetangganya Maluku, memiliki kondisi ekologi yang tidak umum dijumpai di Indonesia. Kedua propinsi ini terdiri dari pulau-pulau kecil, mempunyai populasi penduduk jarang, terisolasi dari daerah lain di Indonesia, dan memiliki musim kering tahunan yang panjang. Kondisi ini sangat berbeda dengan iklim tropika basah yang lebih dikenal di Indonesia seperti yang terdapat di pulau yang lebih besar yaitu Sumatra, Jawa, Kalimantan, Sulawesi, dan Irian Jaya.

Luas lahan yang ada di Nusa Tenggara kira-kira 67,000 km² (NTB 20,000 km² dan NTT 47,000 km²) – hanya setengah luas pulau Jawa, atau 3.5% luas Indonesia. Lima pulau besar yang ada di wilayah ini – Lombok, Sumbawa, Sumba, Flores dan Timor Barat – mempunyai luas yang terbatas, berkisar 11,000 sampai 15,000 km². Pulau dengan luas demikian menghadapi berbagai masalah ekologi dan lingkungan. Pulau-pulau ini sangat rentan terhadap bencana alam seperti letusan gunung berapi, gempa bumi, longsor, dan badai. Sebagian besar lahan merupakan daerah pantai. Jarak yang dekat dengan laut secara langsung berpengaruh terhadap iklim di pulau. Daerah aliran sungainya kecil dan air tanahnya terbatas. Lingkungan alamnya khas dan memiliki banyak spesies yang khas. Lahan mempunyai lereng yang terjal dan erosi tanah tinggi. Di sana biasanya terdapat sitem penggunaan lahan asli dan khas untuk kombinasi kondisi ekologi dan sosial ekonomi setempat. Bahaya degradasi lahan selalu mengancam akibat tekanan penggunaan yang berlebihan pada sumber daya lahan yang terbatas (Stubenvoll, 2000; Beller *et al.*, 1990 dan Hess, 1990 keduanya dikutip dalam Monk *et al.*, 1997). Semua kondisi ini terdapat di NTB dan NTT.

Jumlah penduduk Nusa Tenggara hanya sedikit, kira-kira 5,500,000 (2.7% jumlah penduduk Indonesia), tetapi terdiri dari berbagai kelompok etnis yang memiliki karakteristik budaya yang berbeda. Lima puluh bahasa lokal digunakan di seluruh Nusa Tenggara (Monk *et al.*, 1997), sebagian besar penduduk

¹ Tree Domestication Specialist dan Tree Domestication Research Officer ICRAF dan Winrock International.

menggunakan bahasa Indonesia sebagai bahasa kedua. Di beberapa daerah pedesaan, banyak orang – khususnya yang tua – tidak lancar berbahasa Indonesia dan sulit berkomunikasi dengan pendatang dari daerah lain di Indonesia. Jarak yang jauh dan budaya yang berbeda mengisolasi penduduk Nusa Tenggara dari daerah lain yang penduduknya lebih padat. NTB dan NTT hanya mendapat sedikit perhatian dari pemerintah dan usaha komersil. Infrastruktur propinsi – jalan, sekolah, fasilitas kesehatan, dan layanan pemerintah – jauh tertinggal dibandingkan daerah lain yang penduduknya lebih padat dan jaringan transportasi sangat jarang dan jelek. Layanan penyuluhan dari pemerintah sangat terbatas. Petugas penyuluh seringkali berasal dari daerah lain sehingga tidak kenal kondisi biofisik dan sistem pertanian/spesies yang sesuai dengan kondisi setempat (KPMNT, 1998). Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM), dengan bantuan organisasi penelitian dan pengembangan internasional, seringkali menjadi satu-satunya sumber informasi teknis dan pendamping yang bisa dipercaya dan tersedia untuk masyarakat dan petani kecil (NFTA, 1994).

B. KONDISI EKOLOGI DAN LINGKUNGAN

Salah satu masalah serius yang membatasi pengembangan Nusa Tenggara adalah kondisi ekologi dan lingkungan yang ada. NTB dan NTT merupakan propinsi terkering di Indonesia. Curah hujan hanya terbatas sampai 3 bulan atau kurang. Umumnya hujan turun bulan Desember sampai Februari. Cuaca menjadi kering mulai bulan Maret sampai April dan pada bulan Mei sampai November menjadi sangat kering. Curah hujan setahun antara 500 sampai 3500 mm dan sangat bervariasi antar lokasi. Bentuk geografi kemungkinan berpengaruh besar terhadap curah hujan. Badai lokal yang besar dapat mencurahkan sebagian besar curah hujan setahun hanya dalam beberapa hari atau jam. Volume hujan yang besar ini melebihi kapasitas infiltrasi tanah sehingga menghasilkan aliran permukaan dan erosi yang besar. Kondisi iklim yang ekstrim ini sering menimbulkan salah penafsiran terhadap data curah hujan Nusa Tenggara, sebab curah hujan tidak menyebar normal sepanjang tahun (Monk *et al.*, 1997).

Sebagian besar tanah di seluruh Nusa Tenggara memiliki kegunaan yang terbatas untuk pertanian. Meskipun sifat fisik dan kimia tanahnya beragam, informasi umum berikut ini cukup akurat. Bentuk wilayah kedua propinsi ini bergunung. Lahan miring, tanah dangkal dan masih berkembang. Curah hujan yang rendah dan musim kering yang panjang membatasi produktivitas tanah. Vegetasi penutup tanah sangat tipis akibat kondisi kekeringan dan konversi vegetasi alam untuk kegunaan pertanian. Hal ini mengakibatkan tanah peka terhadap kekeringan yang disebabkan radiasi matahari dan angin serta kerusakan akibat pukulan hujan yang lebat. Struktur dan kesuburan tanah menjadi lebih miskin karena kurangnya bahan organik dan kebakaran yang sering terjadi di musim kemarau. Erosi alami umum terjadi di Nusa Tenggara, disebabkan oleh bahan induk yang peka terhadap erosi, lereng curam, usia geologi masih muda, dan

perkembangan tanah masih berlanjut. Penggunaan lahan yang tidak tepat, khususnya penanaman tanaman semusim dan pembakaran pada lahan miring dan lahan marginal lainnya, mempercepat laju erosi di kedua propinsi ini.

Sebagian besar penduduk Nusa Tenggara tinggal di daerah pedesaan dan menggantungkan hidupnya pada pertanian. Pertanian lahan kering oleh petani kecil merupakan basis pertanian di kedua propinsi ini. Sistem asli ini belum mendapat keuntungan dari teknologi lanjut dari ilmu-ilmu pertanian (Suhardi, 1993). Varietas unggul, informasi teknik dan input yang sesuai tidak tersedia dengan segera di kedua propinsi ini. Secara tradisional, kebanyakan sistem pertanian di Nusa Tenggara mengkombinasikan tanaman tahunan dan semusim pada sebidang lahan. Praktek perladangan berpindah dapat berlanjut karena periode bera yang panjang memungkinkan pembentukan kembali hutan alam dan memperbaiki tanah yang rusak. Sistem adat melindungi ekosistem alami yang menyediakan banyak produk – air, ikan, satwa liar, buah, madu, obat, kayu bakar, kayu bangunan dan sebagainya. Sayangnya, pertanian tradisional dan sistem adat sudah berkurang akibat pertumbuhan penduduk dan tekanan komersialisasi. Periode bera telah menurun secara drastis, hutan alam telah dikonversi menjadi lahan pertanian menetap dan lereng yang terjal ikut ditanami. Akibatnya, hanya sedikit hutan alam dan ekosistem alam yang masih utuh tersisa.

Pemerintah telah melakukan program nasional rehabilitasi lahan di Nusa Tenggara untuk merehabilitasi lahan tandus – Hutan Tanaman Industri (HTI), reboisasi dan penghijauan. Tujuan program ini sangat beragam, mencakup produksi kayu komersial, produksi hasil hutan untuk kebutuhan setempat, perlindungan daerah aliran sungai dan pengendalian erosi, serta konservasi keanekaragaman hayati. Keberhasilan program reboisasi dan penghijauan masih rendah, dengan tingkat keberhasilan (*survival rate*) di lapang sebesar 10% atau kurang (Monk *et al.*, 1997). Alasan utama kegagalan program ini adalah i) kekeringan, ii) kemampuan teknis yang tidak memadai, iii) kesesuaian lahan dan jenis kurang baik, iv) kebakaran; v) pengembalaan ternak bebas, dan vi) rendahnya partisipasi masyarakat setempat.

Kehilangan sumber daya hutan setempat di Nusa Tenggara telah menciptakan minat petani untuk meningkatkan kegiatan pertanaman pohon mereka. Petani melindungi dan menanam lebih banyak pohon di lahan mereka sendiri atau di lahan yang mereka usahakan untuk mendapatkan hasil pohon, untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga dan peluang pasar. Sistem pertanaman pohon yang dilakukan petani umumnya berhasil sebab pertanaman hanya terbatas pada sejumlah pohon yang dapat tangani. Petani mengintegrasikan penanaman pohon dengan produksi pertanian dan ternak. Praktek pengelolaan dilakukan untuk menjamin hasil tanaman pangan yang baik – penanaman, pengendalian gulma, dan pemupukan – juga menguntungkan pohon yang ditanam bersamaan. Lahan, tenaga, dan sumber daya lain yang ada, digunakan sesuai tujuan petani. Karena kepemilikan lahan kecil, petani memilih lahan yang paling sesuai untuk produksi

kayu. Kombinasi sumber daya yang terbatas, pertanaman perseorangan yang kecil, dan pengenalan lokasi pertanaman, menyebabkan tingkat keberhasilan dan pertumbuhan yang baik. Ringkasnya, kegiatan pertanaman pohon yang dilakukan petani berhasil karena pengelolaan yang intensif pada areal yang terbatas dan adanya minat – keinginan petani memperoleh keuntungan dari investasi waktu dan sumber daya mereka. Sayangnya, kebijakan dan kegiatan pemerintah seringkali tidak memberikan insentif untuk pertanaman pohon.

C. WANATANI UNTUK NUSA TENGGARA

Wanatani, penanaman tanaman tahunan dan semusim secara bersamaan ataupun bergiliran pada sistem pertanian yang sama, merupakan penggunaan lahan yang sesuai dan umum untuk Nusa Tenggara. Lebih dari 10 tahun, wanatani, baik sistem yang tradisional maupun yang diintroduksi, telah mendapat perhatian yang besar di Nusa Tenggara dari LSM lokal, organisasi internasional dan pemerintah Indonesia. Penganekaragaman dengan pohon telah membantu petani mengurangi ketergantungan mereka terhadap tanaman semusim dan mengembangkan asset untuk masa depan. Hasil pohon yang tidak mudah rusak, seperti kayu, menjadikan lahan petani sebagai rekening bank yang hidup, terus bertambah nilainya, dan dapat dipanen ketika keperluan datang. Penanaman kembali pohon penutup tanah juga membantu menghentikan degradasi lahan dengan – menghasilkan penghalang fisik dan pelindung yang mengurangi erosi tanah; kehilangan suhu dan kelembaban tanah; serta menghasilkan bahan organik untuk memperbaiki struktur dan kesuburan tanah. Peralihan ke arah sistem penanaman pohon membantu mendistribusikan kebutuhan tenaga kerja secara merata dalam satu tahun.

Wanatani terbukti berhasil di Nusa Tenggara di mana tanah tidak subur dan tekanan penggunaan lahan cukup tinggi. Banyak petani dan LSM pendukungnya yakin bahwa sistem wanatani memberikan banyak keuntungan dibandingkan sistem pertanaman tanaman semusim. Akan tetapi, tidak semua petani yakin dan sadar akan keuntungan potensial sistem wanatani. Sistem pertanaman tanaman semusim bertahan dan mendominasi beberapa daerah, khususnya yang tidak didampingi oleh LSM (Stoney, 1992). Banyak pertanyaan yang tetap muncul berkaitan dengan wanatani di Nusa Tenggara. Saat ini hampir tidak ada penelitian dan evaluasi sistematis yang dilakukan terhadap sistem wanatani yang dipromosikan di kedua propinsi ini. Kebanyakan sistem wanatani menguntungkan jenis tanaman eksotik, dan umumnya mengabaikan potensi jenis tanaman lokal (Djogo, 1992; van Cooten dan Roshetko, 1999). Kebanyakan kemajuan yang dicapai saat ini belum didokumentasikan dan tetap menjadi pertanyaan. Ada kebutuhan untuk mengenali i) sistem, jenis (baik eksotik maupun lokal), dan isu wanatani prioritas di Nusa Tenggara; ii) masalah yang menghambat pengembangan wanatani di Nusa Tenggara, dan iii) pemecahan yang potensial berkaitan dengan isu dan permasalahan yang ada.

Peserta Lokakarya Wanatani Se-Nusa Tenggara melakukan diskusi kelompok selama dua hari untuk membahas status wanatani saat ini dan mengidentifikasi isu dan masalah prioritas yang dihadapi pengembangan wanatani di Nusa Tenggara. Hasil usaha mereka, berdasarkan pengalaman praktis di lapangan yang dipadukan dengan hasil diskusi lainnya selama lokakarya, disajikan dalam ringkasan berikut ini.² Ringkasan ini bukan dimaksudkan menjadi suatu uraian lengkap mengenai wanatani di Nusa Tenggara, tetapi ditujukan sebagai suatu sumber informasi yang berharga mengenai kondisi dan kebutuhan saat ini, berkaitan dengan wanatani di kedua propinsi ini. Sebagian besar informasi yang disampaikan belum didokumentasikan sebelumnya. Dengan alasan itu, ringkasan ini menjadi cukup berharga. Kami percaya ringkasan ini juga menyajikan landasan yang kuat untuk merencanakan penelitian dan pengembangan wanatani di Nusa Tenggara pada masa yang akan datang.

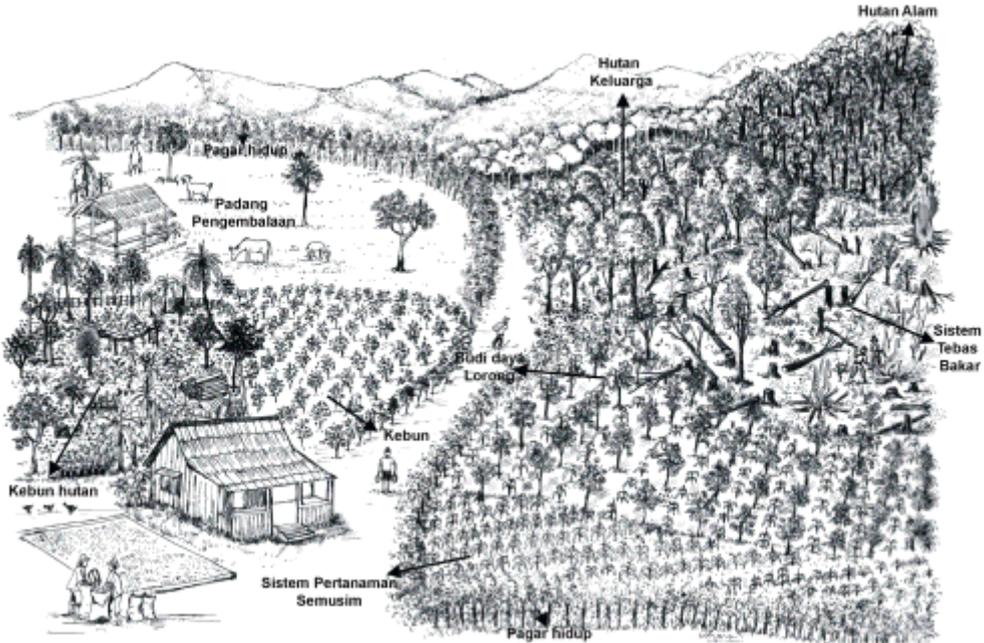
D. RINGKASAN HASIL LOKAKARYA

1. Sistem wanatani di Nusa Tenggara

Ada duapuluh sistem wanatani utama yang dapat dikenali di Nusa Tenggara. Sistem berbeda antar pulau. Ada pulau menggunakan beberapa sistem, dan hanya ada beberapa sistem yang sama dijumpai pada pulau lainnya. Ada kesamaan pada banyak sistem, di mana beberapa sistem hanya berbeda nama dan lokasi (dalam suatu pulau atau antar pulau). Perbedaan antar sistem umumnya ditentukan oleh ukuran sistem, lokasi/jarak dari rumah, dan intensitas pengelolaan – intensif atau ekstensif. Terdapat tumpang tindih yang jelas antara beberapa sistem. Oleh sebab itu, sangat bermanfaat untuk melihat sistem wanatani sebagai rangkaian sinambung dari suatu sistem penggunaan lahan yang ada mulai dari produksi tanaman semusim sampai hutan alam. Sepanjang rangkaian tersebut dapat dikenali beberapa kategori utama di mana sistem dapat dikelompokkan ke dalamnya: pemberaan yang diperbaiki (*improved fallow*), kebun, hutan keluarga, kebun hutan, hutan penggembalaan, dan pagar hidup seperti yang disajikan pada Gambar 1. Sistem pemberaan yang diperbaiki merupakan salah satu fase penting dari kebanyakan sistem pertanaman tanaman semusim. Pemberaan yang diperbaiki merupakan suatu cara pengubahan lahan kering menjadi sistem wanatani lainnya – terutama sistem kebun, hutan keluarga, dan hutan penggembalaan. Pada beberapa kasus, perbedaan antara kebun, kebun hutan, dan hutan keluarga tidak tentu, sistem yang sama dapat ditempatkan pada lebih dari satu kategori dengan alasan yang jelas. Kebun misalnya, yang mengutamakan produksi ternak seringkali dimasukkan sistem hutan penggembalaan. Pagar hidup

² Hasil lengkap kelompok kerja – dikelompokkan berdasarkan kelima pulau utama di Nusa Tenggara: Lombok, Sumbawa, Sumba, Flores dan Timor – disajikan pada Lampiran 1.

merupakan komponen dari banyak sistem yang lain, tetapi juga dapat dikelola sebagai suatu sistem yang terpisah. Rancangan dan pengelolaan sistem yang sama dapat saja sangat berbeda antar lokasi, bahkan bila berdekatan, sebab petani menyesuaikan sistem dengan kondisi biofisik dan sosial ekonomi yang ada, terutama faktor pembatas.



Gambar 1. Berbagai sistem wanatani di Nusa Tenggara (Gambar oleh Wiyono).

Sistem wanatani di Nusa Tenggara umumnya dikembangkan pada lahan yang sempit (0.25 sampai 1.0 ha) di bawah kepemilikan petani perseorangan. Sistem yang menempati areal yang lebih luas (10 ha atau lebih) biasanya dijumpai pada lahan komunal di mana diberikan hak kepemilikan dan penggunaan pribadi. Sistem komunal ini mencakup sistem pertanaman tanaman semusim *rau* di Lombok, sistem hutan penggembalaan di Sumba, dan beberapa sistem kebun hutan. Sebagian besar sistem wanatani di Nusa Tenggara adalah sistem asli, tetapi sudah mendapat banyak pengaruh dari jenis eksotik dan teknologi yang diintroduksi. Pada kebanyakan kasus, pengaturan jarak tanam yang acak dan tidak teratur berubah menjadi seragam dan pengelolaan yang intensif. Sistem tersebut, terutama sistem yang diintroduksi, adalah budi daya lorong, model *Sikka*, dan hutan keluarga.

Sistem yang mengutamakan produksi biji-bijian merupakan prioritas tertinggi dan mendapat banyak perhatian dari petani. Sistem kebun, hutan keluarga, kebun hutan, merupakan prioritas berikutnya. Sistem produksi ternak merupakan prioritas terendah. Peringkat ini menunjukkan dengan jelas nilai penting produksi bijian – ketahanan pangan – untuk keluarga petani; dan pengelolaan yang tidak intensif terhadap peternakan tradisional. Semua

sistem wanatani menghasilkan produk untuk konsumsi rumah tangga maupun untuk dipasarkan. Peserta dari Timor mencatat bahwa produk juga digunakan untuk tujuan sosial. Produk wanatani umumnya dijual pada pasar desa atau pasar lokal lainnya. Hasil tanaman perkebunan dan tanaman komersial lainnya (seperti cabe, kopi, kakao, mete, dan lain-lain) dapat dijual ke pedagang perantara setempat atau yang berasal dari luar pulau. Dapat dicatat selama lokarya bahwa sistem kebun dan kebun hutan yang dikelola secara tradisional untuk kebutuhan keluarga, menjadi lebih komersial dan sekarang lebih terfokus pada produksi tanaman komersial. Pada Tabel 1 disajikan penggolongan sistem wanatani di Nusa Tenggara berdasarkan kategori yang telah diuraikan di atas dan memberikan uraian singkat setiap sistem dan ciri lain yang bersesuaian.

Tabel 1. Klasifikasi, deskripsi, dan ciri sistem wanatani di Nusa Tenggara.

Sistem	Definisi	Ukuran Sistem	Kepemilikan (Individu-I atau Komunal-K)	Asli (A)/ Introduksi (I)
Sistem tebas bakar				
<i>Oma</i>	Sistem pertanian lahan kering berpindah, dikonversi dari hutan dan saat ini hanya terdapat beberapa pohon	0.5-1 ha	I	A
Sistem pertanian tanaman semusim				
<i>Rau</i> - Lombok	Sistem pertanian lahan kering menetap, terdapat pohon penutup yang tersebar yang meningkatkan kapasitas tangkapan untuk menahan air	0.25-100 ha	I atau K	A
Pemberaan yang diperbaiki				
<i>Amarasi</i>	Sistem perladangan berpindah dengan periode bera menggunakan lamtoro dan di dalamnya diusahakan tanaman pangan dan ternak	0.75-3.5 ha	I	A
Pemberaan dengan turi	Turi ditanam secara bersamaan atau bergiliran dalam barisan dengan jarak yang lebar dengan tanaman semusim (terutama tanaman bijian) untuk mengurangi erosi, menjaga kesuburan tanah, produksi pakan ternak, kayu bakar, dan pupuk hijau). Di Lombok sistem ini terdapat pada lahan pertanaman padi.	0.75-3.5 ha	I	A
<i>Kamutu luri</i> - Sumba	Budidaya lorong tradisional.	0.25-2 ha	I	A
Budidaya Lorong - Seluruh Nusa Tenggara	Barisan pohon legum (umumnya penambat nitrogen) ditanam sepanjang garis kontur pada lahan kering berlereng curam atau berbukit untuk: m, engendalikan erosi, memantapkan lereng, memperbaiki kesuburan tanah dan produktivitas tapak. Produk sekunder dari barisan pohon adalah pakan ternak dan kayu bakar. Tanaman semusim (umumnya bijian) yang ditanam pada lorong antara barisan pohon merupakan produk utama sistem ini.	0.25-2 ha	I	I

Tabel 1. (Lanjutan).

Sistem	Definisi	Ukuran Sistem	Kepemilikan (Individu-I atau Komunal-K)	Asli (A)/ Introduksi (I)
<i>Sikka</i>	Budi daya lorong modifikasi telah dikembangkan di Sikka, Flores sejak tahun 1930. Sistem ini berkembang menjadi beberapa bentuk dan menjadi pemercepat perkembangan dan penyebaran sistem budi daya lorong di Afrika tahun 1970.		I	AI
Kebun atau Kebon - Seluruh Nusa Tenggara (kebun pekarangan)				
Kebon - Lombok	Sistem pertanaman campuran (di pekarangan) di mana pohon (untuk produksi buah, kayu, rempah-rempah, obat, dan lain-lain) the production fruit, timber, spice, medicines, etc) ditanam dengan tanaman bawah untuk produksi pangan – bijian, kacang, dan sayuran. Ternak dan pakan ternak merupakan bagian dari sistem. Kebun biasanya dekat dari rumah.	0.25-0.5 ha	I	A
<i>Ongen</i> - Flores	Sama dengan kebun dan biasanya diberi nama sesuai dengan pohon buah yang dominan.	0.25-3 ha	I	A
<i>Uma</i> - Flores	Sama dengan kebun	Sama	I	A
<i>Napu</i> - Flores	Sama dengan kebun	Sama	I	A
<i>Nggaro</i> - Sumbawa	Sama dengan kebun	0.5-1 ha	I	A
<i>Ngerau</i> - Lombok	Sistem pertanian menetap di pinggir hutan dengan mengusahakan tanaman semusim. Biasanya petani menyisakan pohon penghasil buah, memangkas pohon pelindung untuk rambatan tanaman pemanjat seperti labu dan sirih. Bagaian lahan yang miring ditanam bambu, pisang, dan nangka (Masuk kebun hutan?)	Areal luas	K	A
Hutan keluarga - Timor (dipromosikan di seluruh Nusa Tenggara)	Kebun pohon campuran berisi jenis penghasil kayu dan buah, biasanya tanpa tanaman semusim, meskipun tanaman semusim ditanam pada fase awal pembuatan. Sistem ini biasanya terletak jauh dari rumah, dekat dari puncak bukit di mana tanahnya kurang subur.	0.5-1 ha	I	I
Omang wike - Sumba	Hutan keluarga tradisional	0.25-1 ha	I	A
Kebun hutan	Sistem pertanaman campuran pada lahan yang luas di mana pohon (buah, perkebunan, kayu, pakan ternak, dan lain-lain) merupakan komponen utama. Tanaman semusim juga ditanam. Sistem ini dikembangkan pada tanah komunal, tetapi pohon merupakan milik perseorangan.			

Tabel 1. (Lanjutan).

Sistem	Definisi	Ukuran Sistem	Kepemilikan (Individu-I atau Komunal-K)	Asli (A)/ Introduksi (I)
Mamar – Timor	Sistem pertanian menetap yang dikembangkan di sekitar sumber air dengan menggabungkan berbagai tanaman umur panjang dengan pola tanam yang tidak teratur. Di bagian bawah dikembangkan sawah atau ikan. (Kebun hutan tradisonal yang mengutamakan produksi pakan ternak).	0.1-1 ha – mungkin lebih	K atau I?	A
Hutan pengembalaan				
Wanatani pengembalaan	Pola pengelolaan lahan yang mempertahankan/meningkatkan produktifitas lahan secara keseluruhan yang merupakan campuran kegiatan pertanaman kehutanan, pertanian, peternakan dan atau perikanan baik secara bersama-sama atau berurutan dengan pengelolaan yang disesuaikan dengan pola budaya setempat	0.25-2 ha	I?	AI
Padang Pengembalaan - Timor	Pertanaman rumput pakan ternak ternak dengan tanaman legum dan tanaman hijauan ternak lainnya. Pohon jenis lain tumbuh berjauhan dan menyebar.	Lebih dari 10 ha	K	A
Pada Mbanda - Sumba	Sama dengan di atas dan biasanya di sana ada kali kering atau mata air.	10-20 ha atau lebih	K	A
Pagar hidup				
Okaluri - Sumba	Sistem pertanian berpindah di mana batas lahan ditanami dengan pohon serba guna atau pohon kayu.	Panjang bervariasi	I	A
Hutan alam				

Masalah dan kegiatan yang disarankan Masalah utama yang membatasi sistem wanatani di Nusa Tenggara berkaitan dengan pengelolaan teknis. Sistem wanatani dan pengelolaannya masih belum berkembang. Keuntungan dan kerugian tanaman pendamping, pohon dan tanaman yang ditumpang-sarikan belum sepenuhnya dimengerti. Penggunaan pupuk hijau dan bahan organik untuk memperbaiki kesuburan tanah belum diterapkan secara luas. Informasi teknis tidak dapat tersedia dengan segera begitu juga bantuan teknis. Kelangkaan input teknis membatasi pengembangan pengetahuan dan keterampilan lokal. Petani dan staff LSM seringkali tidak begitu yakin ke mana harus memusatkan sumber daya mereka yang terbatas (tenaga, waktu, dan modal) untuk memperbaiki produktivitas sistem. Masalah teknis ini lebih diperparah lagi dengan kondisi lingkungan yang kurang baik. Tanah tidak subur, curah hujan terbatas hanya untuk periode 3 bulan dan tidak bisa diramalkan, sehingga ketersediaan air sangat terbatas. Kebakaran dan hewan liar (babi dan monyet) seringkali merusak dan menghancurkan tanaman. Kerusakan hutan alam yang terus berlanjut mengurangi ketersediaan hasil hutan, mempercepat kerusakan tanah, dan meningkatkan tekanan terhadap penggunaan lahan. Lingkungan yang kurang bersahabat serta kondisi ekonomi

mengakibatkan masalah sosial berkaitan dengan perusakan tanaman oleh ternak lepas, pencurian ternak, dan pencurian kayu.

Kebutuhan yang paling mendesak adalah melakukan penilaian terhadap sistem wanatani utama dan jenis tanaman yang digunakan di Nusa Tenggara. Bersamaan dengan itu pengkajian dan ujicoba tambahan harus dilakukan untuk mengenali jenis tambahan yang sesuai untuk kondisi biofisik dan sosial ekonomi petani. Idealnya kisaran spesies yang diidentifikasi akan menghasilkan produk komersial sebagai sumber pendapatan petani dalam jangka pendek, menengah, dan panjang. Tahapan ini akan membantu menghasilkan panduan yang jelas ke mana kegiatan penelitian akan dipusatkan untuk memperbaiki/ mengintensifkan sistem asli Nusa Tenggara. Kegiatan pelatihan, kunjungan silang, dan lokakarya dapat digunakan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan petani dan staff LSM serta memberikan kesempatan untuk bertukar pengalaman. Peserta pelatihan juga menekankan pentingnya pengembangan kelompok sebagai saluran untuk meningkatkan keterampilan, sistem, perencanaan dan kepemimpinan lokal. Jaringan antar kelompok dan desa juga penting untuk meningkatkan pengetahuan melalui pertukaran pengalaman. Produksi dan penyebaran dokumen teknis, khususnya untuk petani dan staff LSM, disarankan untuk melengkapi kegiatan pengembangan kapasitas.

2. Jenis pohon dan tanaman lain

Perlu diingat bahwa selama lokakarya peserta mengidentifikasi spesies tanaman wanatani yang dikenal di Nusa Tenggara. Identifikasi spesies memang bukan berdasarkan catatan mereka sendiri atau masukan dari rekan mereka yang tidak menghadiri lokakarya, sehingga jumlah spesies tanaman yang disebutkan mungkin tidak bisa mewakili kondisi nyata, tetapi hanya berupa keperdulian minor. Bagaimanapun juga, jumlah relatif jenis yang disebutkan, dapat menjadi petunjuk nilai penting berbagai kategori jenis dan jenis khusus yang disampaikan. Sebagai contoh, sejumlah spesies penghasil sayuran dibudidayakan pada hampir semua sistem wanatani. Namun demikian, peserta umumnya mengelompokkan banyak spesies menjadi satu kategori yaitu sayuran. Akan tetapi, tanaman bijian, buah, kayu, perkebunan disebutkan satu per satu seauai dengan spesies.

Lebih dari 100 spesies tanaman pertanian, pohon dan pakan ternak merupakan bagian penting dari sistem wanatani di Nusa Tenggara. Sebagian besar spesies ini digunakan pada lebih dari satu sistem dan pada lebih dari satu pulau, menunjukkan bahwa ada potensi untuk pertukaran pengalaman, pengetahuan, dan agenda penelitian/pengembangan antar pulau. Spesies yang diidentifikasi hanya pada satu pulau merupakan spesies asli. Nama yang digunakan masih nama lokal sebab nama botaninya belum diketahui dengan

pasti. Beberapa spesies tersebut atau spesies yang berkerabat mungkin dijumpai pada lebih dari satu pulau.

Dari spesies yang disebutkan oleh peserta, 18% merupakan tanaman pangan, terdiri dari bijian, kacang, umbi-umbian, dan sayuran. Sebanyak 17% merupakan tanaman buah-buahan. Baik tanaman pangan maupun buah-buahan digunakan terutama untuk konsumsi rumah tangga, sebagian dipasarkan di pasar lokal. Sekitar 13% dari spesies tersebut merupakan penghasil pakan ternak untuk mendukung produksi ternak (terutama ayam, kambing, babi, dan sapi). Daging dan telur dikonsumsi sendiri, akan tetapi produksi ternak sangat berorientasi pasar, dimaksudkan untuk memberikan pendapatan keluarga secara berkala. Kira-kira 17% dari spesies yang disebutkan merupakan tanaman komersial, ditujukan untuk dijual ke pasar regional atau nasional. Tanaman tersebut antara lain cabai, kunyit, jahe, kopi, mete, kakao, kelapa, kemiri, dan tanaman perkebunan lainnya. Sekitar 11% dari spesies yang ditanam merupakan tanaman serba guna. Spesies tersebut menyediakan pakan ternak, pupuk hijau, buah, kayu bakar, kayu bangunan/pertukangan, obat, dan banyak produk lainnya untuk kegunaan usaha tani. Kegunaan utama dari spesies ini adalah untuk konservasi tanah, perbaikan tanah, dan pakan ternak. Sekitar 34% dari spesies yang diidentifikasi merupakan pohon penghasil kayu. Tanaman tersebut digunakan untuk kebutuhan usaha tani maupun dijual di pasar lokal. Banyak dari spesies tersebut juga menghasilkan kayu bakar dan produk lain. Tigapuluh empat persen lagi merupakan jenis asli Nusa Tenggara. Sebagian besar jenis ini merupakan pohon penghasil kayu, tetapi banyak juga yang menghasilkan buah, kayu bakar, pakan ternak, rempah-rempah, obat, dan produk lain. Tanaman asli biasanya dihasilkan dari perbanyakan alam yang diambil dari hutan alam oleh petani. Sebagian besar tanaman tersebut (71%) merupakan tanaman pohon, berupa tanaman eksotik maupun asli, termasuk bambu dan rotan. Hal ini menunjukkan keanekaragaman pohon yang kaya pada sistem wanatani di Nusa Tenggara.

Masalah dan kegiatan yang disarankan. Jumlah dan mutu benih merupakan masalah yang paling serius berkaitan dengan pengembangan dan penanaman pohon. Kekurangan benih sering terjadi, petani dan LSM menggunakan benih apa saja yang tersedia tanpa memperdulikan mutunya. Sebagian besar benih yang digunakan dikumpulkan setempat, mutu genetik dan fisiknya diragukan. LSM dan petani tidak mempunyai akses terhadap sumber benih bermutu. Lembaga penelitian/pengembangan internasional atau program pemerintah menyediakan benih bermutu namun tidak teratur. LSM dan petani tidak punya hubungan atau bahkan tidak mengetahui penyedia benih komersial. Perbanyakan tanaman lokal sangat terbatas sebab: i) kondisi hutan alam sudah rusak dan lokasinya sangat jauh sehingga membatasi ketersediaan benih; dan ii) informasi yang akurat tentang tentang perbanyakan dan biologi reproduksi sangat terbatas. Secara umum, budidaya tanaman asli tergantung

pada pengumpulan anakan alam dari hutan. Produksi ternak dibatasi oleh musim kering yang panjang ketika itu produksi pakan ternak sangat terbatas; sedangkan pada musim hujan produksi pakan sangat berlimpah. Produksi pangan sering terganggu oleh hama dan penyakit sebab cara pengendaliannya belum diketahui. Pestisida digunakan tanpa pembedaan untuk mengatasi masalah tersebut.

Untuk mengatasi masalah jumlah dan mutu benih, peserta menyampaikan usulan berikut: i) pengembangan hubungan yang tetap dengan penyedia benih pohon; ii) pengembangan panduan pengumpulan dan pengelolaan sumber benih lokal yang sesuai untuk petani dan LSM; iii) perbaikan pengelolaan sumber benih lokal; dan iv) pengembangan sumber benih di lahan petani dengan menggunakan benih yang mutu genetik dan fisiknya lebih baik. Peserta berterima kasih kepada ICRAF dan Winrock yang telah memulai menyentuh masalah ini melalui dukungan *Indonesian Forest Seed Project* (IFSP) yang bemarkas di Bandung (lihat Roshetko, 2002). Mereka mengharapkan kegiatan ini masih berlanjut dan diperluas meliputi: v) distribusi benih bermutu; dan vi) pelatihan tambahan yang berkaitan dengan benih. Peserta juga mengusulkan kajian perbanyak spesies lokal. Populasi yang ada harus diidentifikasi dan dievaluasi. Berkaitan dengan pengelolaan ternak, ada kebutuhan dan keinginan untuk pengembangan praktek sistem produksi/penyimpanan pakan ternak sepanjang tahun, untuk meningkatkan produksi petani. Ada keinginan LSM dan petani untuk mengembangkan pengendalian hama terpadu untuk Nusa Tenggara, seperti yang dilakukan ditempat lain di Indonesia. Lokakarya dan kunjungan silang merupakan salah satu cara untuk membagikan informasi baru mengenai berbagai spesies.

3. Pemasaran hasil-hasil wanatani

Setelah ketahanan pangan, pemasaran produk sebagai sumber pendapatan merupakan prioritas berikutnya dari sistem wanatani. Diskusi selama lokakarya menunjukkan bahwa petani di Nusa Tenggara menganggap mereka hanya sebagai penghasil dan melihat pasar berdasarkan mental penawaran. Petani tidak begitu memahami permintaan terhadap produk mereka, saluran pemasaran yang sesuai atau standar produk, dan hal lain yang berkaitan dengan harga. Selain itu, koneksi pasar sangat kompleks dan petani di Nusa Tenggara terisolasi di pedesaan yang memiliki prasarana yang jelek (jalan, jasa transportasi dan komunikasi). Petani umumnya melakukan transaksi dengan pedagang perantara, biasanya mereka menunggu pedagang perantara datang ke desa mereka. Mereka tidak aktif mencari pasar. Banyak petani yang tidak punya uang kontan. Untuk mendapatkan uang kontan untuk keperluan keluarga dan input pertanian, petani mungkin menjual hasilnya dengan sistem ijon dengan harga yang murah. Umumnya, petani memiliki tingkat pendidikan yang rendah dan tidak berdaya ketika berhadapan dengan pedagang perantara atau pihak lain dari luar. Kelompok tani yang ada di

pedesaan tidak berfungsi dalam pemasaran. Seperti yang disebutkan sebelumnya, kondisi biofisik yang berat dan input pengelolaan yang rendah menyebabkan panen dan kualitas hasilnya tidak menentu. Siklus produksi yang berlebih dan kekurangan (akibat penanaman serentak) memperparah fluktuasi harga. Berkaitan dengan kondisi yang disebutkan di sini, petani umumnya memiliki posisi tawar yang lemah.

Pemasaran produk wanatani merupakan prioritas utama LSM selama beberapa tahun. Akan tetapi, hanya sedikit sekali kegiatan yang berorientasi pasar yang telah dilakukan karena LSM mempunyai keahlian dan sumber dana yang terbatas untuk menugaskan petugas khusus yang tepat. Selain itu, LSM agak enggan memulai program yang berorientasi pasar yang dapat disalah-artikan sehingga dianggap tidak konsisten dengan misi lembaga dan dapat menyebabkan konflik dengan petani yang menjadi klien mereka, lembaga mitra, dan donor. Sebagian besar LSM memusatkan usaha mereka pada pengorganisasian masyarakat, pembangunan kapasitas lokal, dan memperbaiki produktivitas usaha tani. Hampir sama dengan yang dilakukan lembaga penelitian/pengembangan internasional dan instansi pemerintah yang bertugas di Nusa Tenggara. Pada waktu lokakarya, KPMNT dan LSM berencana melakukan uji lapang alat pengkaji untuk mengevaluasi produktivitas dan orientasi pasar berbagai sistem wanatani yang umum di Nusa Tenggara (Lihat makalah dari KPMNT dalam prosiding ini). Hasil pengujian dinantikan oleh semua lembaga yang terlibat dalam kegiatan pengembangan wanatani di Nusa Tenggara.

Masalah dan kegiatan yang disarankan Masalah utama yang membatasi kemampuan petani memasarkan produk mereka dari posisi yang lemah adalah sebagai berikut. Petani memiliki akses yang terbatas terhadap informasi pasar terutama mengenai permintaan dan harga. Mereka juga memiliki pemahaman yang terbatas mengenai kaitan pasar sehingga pilihan pasar mereka sangat terbatas. Mutu produk yang dihasilkan petani di bawah standar pasar dan jumlah yang dihasilkan sangat berfluktuasi. Petani belum sadar akan spesifikasi mutu produk dan jarang melakukan pengolahan dan pemilahan hasil untuk meningkatkan kualitas hasil. Mereka kekurangan modal dan tenaga untuk investasi perbaikan produksi. Tidak ada kelompok tani atau koperasi untuk memfasilitasi kegiatan pemasaran. Produk usaha tani biasanya dijual melalui perantara yang bekerjasama mengendalikan harga. Masalah lain yang berkaitan dengan pemasaran adalah: teknologi penyimpanan hasil pertanian yang tidak berkembang dengan baik dan petani tidak mempunyai tempat untuk penyimpanan jangka panjang.

Ada banyak kegiatan yang dilakukan oleh petani dan LSM untuk memperbaiki pemasaran hasil pertanian. Yang paling penting adalah memperbaiki akses dengan memperbaiki sumber informasi pasar dan saluran pemasaran. Hal ini dapat dilakukan melalui penerapan penilaian pasar secara

cepat (*rapid market appraisals*, RMA), yang bertujuan untuk menyajikan tinjauan yang jelas terhadap informasi dan peluang pasar. Ciri penerapan RMA sama dengan penilaian desa secara partisipatif (*participatory rural appraisal*, PRA) yang banyak digunakan LSM di Nusa Tenggara. Tinjauan penerapan RMA di Lampung dapat dilihat pada makalah Roshetko dan Yuliyanti (2002) pada prosiding ini, dan uraian rinci RMA dapat dilihat pada Betser (2000). Berdasarkan hasil RMA, petani dan LSM dapat mengambil langkah perbaikan produksi produk yang sesuai, meliputi: i) perbaikan kualitas dan jumlah hasil melalui intensifikasi dan ekspansi sistem wanatani; dan ii) perbaikan kualitas produk melalui sortasi, penggolongan, dan pengemasan hasil. Selain itu, juga dapat dilakukan pelatihan dan pengorganisasian kelompok tani untuk melakukan beberapa fungsi pasar. Pada tahap awal, kelompok tani dapat menyiapkan struktur untuk penawaran secara kolektif dan memfasilitasi proses pemasaran untuk menghemat waktu dan uang pedagang sehingga menghasilkan keuntungan yang lebih besar bagi petani. Dengan kondisi yang sesuai, peranan kelompok tani dapat bertumbuh mencakup fungsi pemasaran. Lokakarya merupakan jalur yang sesuai untuk pertukaran hasil RMA dan identifikasi rencana tindak lanjut. Pelatihan juga merupakan media yang tepat untuk pengembangan kapasitas berkaitan dengan intensifikasi produksi; pemilahan, penggolongan, dan pengemasan hasil; implementasi RMA dan kegiatan yang berkaitan. Lokakarya juga baik untuk i) memperkenalkan petani dan LSM kepada pedagang perantara dan ii) identifikasi standar produk dan fungsi yang mungkin dilakukan petani untuk mendapatkan situasi yang saling menguntungkan untuk petani dan pedagang perantara. Beberapa peserta memberikan tanggapan bahwa tahapan yang disebutkan di atas mungkin mengalami hambatan karena petani memiliki modal yang terbatas. Mekanisme kredit yang baik harus diteliti. Bantuan ahli dari luar juga dibutuhkan.

4. Isu lingkungan dan kebijakan yang terkait

Hasil diskusi menunjukkan bahwa penguasaan lahan merupakan salah satu isu penting yang mempengaruhi kondisi lingkungan di Nusa Tenggara. Klasifikasi lahan tradisional maupun klasifikasi lahan yang dilakukan oleh pemerintah mempengaruhi penguasaan lahan. Meskipun klasifikasi tradisional beragam di seluruh pulau, penguasaan lahan dapat digolongkan menjadi dua kategori yaitu lahan pribadi dan lahan komunal. Lahan pribadi dimiliki oleh perseorangan atau keluarga, dan dapat/tidak diwariskan atau hilang. Penggunaan lahan komunal lebih rumit. Perseorangan dapat memiliki hak pengelolaan lahan komunal – misalnya untuk pertanaman; atau hak pemanenan hasil dari lahan komunal – misalnya mengumpulkan buah atau kayu. Hak penggunaan lahan ini tidak tetap dan dapat dicabut; perseorangan mempunyai hak untuk menanam tanaman dan yang lain berhak menggembalakan ternak atau mengumpulkan hasil pohon. Beragamnya pengguna, tujuan penggunaan, dan penguasaan sementara mengakibatkan

ketidakharmonisan dan sedikit insentif untuk mengelola lahan secara berkelanjutan. Umumnya, perseorangan tidak menanam pohon pada lahan komunal sebab tidak ada jaminan untuk keuntungan dimasa depan. Pada beberapa kasus, lahan komunal dijadikan lahan pribadi jika seseorang menanam tanaman tahunan, umumnya tanaman komersial. Proses ini membutuhkan ijin dan biasanya mencakup pembuatan pagar tanaman sekeliling lahan. Pemimpin dan elit desa memegang kendali lahan komunal.

Klasifikasi lahan yang dilakukan pemerintah tidak mengenal kebanyakan hak tradisional, khususnya pada lahan hutan dan ekosistem alam lainnya. Pemerintah mengklaim semua lahan hutan dan secara sepihak membuat batas lahan tanpa konsultasi dengan masyarakat lokal. Pembuatan batas lahan menguntungkan instansi pemerintah dan perusahaan komersial. Masyarakat dan perseorangan hanya memiliki sedikit kemampuan secara hukum untuk memprotes tindakan pemerintah yang tidak mereka setuju. Kebijakan dan peraturan dari pemerintah cukup rumit dan secara efektif membatasi akses petani dan masyarakat secara hukum. Biaya untuk penggunaan hasil hutan dan pajak kayu terlalu tinggi, sehingga tidak menguntungkan untuk perseorangan atau masyarakat untuk mendapatkan ijin untuk memanfaatkan hasil hutan atau menjual kayu dari lahan mereka sendiri. Proses pengendalian dan campur-tangan pemerintah mengakibatkan pengikisan kemantapan penguasaan tradisional dan mengakibatkan kemerosotan etika konservasi tradisional yang dapat merangsang pengelolaan sumber daya alam secara lestari. Konversi lahan secara intensif, baik oleh perseorangan maupun perusahaan, mengakibatkan hanya sedikit hutan alam yang tersisa di kedua propinsi ini. Daerah ini telah rusak dan hanya mempunyai sedikit regenerasi alam. Banyak spesies asli yang menjadi langka bahkan beberapa sudah punah.

Tindakan dan kebijakan pemerintah menguntungkan produksi komoditas komersial secara monokultur dan berskala besar. Perusahaan-perusahaan komersial ini umumnya dijalankan oleh pendatang dari luar. Ekspansi perusahaan komersial membatasi akses petani terhadap lahan dan memaksa mereka menanam lahan-lahan marginal yang curam dan mengkonversi areal hutan. Ekspansi komersial secara langsung juga memberikan dampak negatif terhadap konservasi ekosistem alami dan keanekaragaman hayati. Pemerintah mempromosikan tanaman komersial untuk petani, tetapi mengabaikan tanaman utama yang penting untuk kelanjutan hidup petani. Kebijakan untuk mempertahankan harga yang rendah untuk komoditas pangan, mengakibatkan petani kesulitan untuk memperbaiki status ekonomi mereka. Permintaan lokal untuk pohon cukup tinggi. Akan tetapi, pemasaran kayu pada tingkat petani sulit dilakukan serena kebijakan pemerintah membingungkan. Pajak pemerintah daerah untuk kayu cukup tinggi dan perdagangan kayu secara illegal mengurangi legitimasi produksi dan perdagangan kayu. Pemerintah mempromosikan program penanaman pohon pada lahan pribadi dan komunal untuk mencapai tujuan reforestasi lahan. Akan tetapi, insentif yang

disediakan melalui program ini tidak cukup bahkan membatasi pemanenan kayu dan menurunkan minat petani menanam pohon. Hasilnya, meskipun masyarakat dan perseorangan membutuhkan akses yang lebih besar terhadap pohon dan hutan, pertanaman pohon belum umum dilakukan. Kebutuhan air untuk keluarga, pertanian dan kegunaan komersial meningkat. Akan tetapi, jumlah dan kualitas air menurun akibat: i) peningkatan penggunaan air, ii) degradasi lahan dan hutan, iii) erosi dan sedimentasi yang disebabkan praktek pengelolaan lahan, iv) polusi aliran air oleh limbah organik pertanian, dan v) polusi yang dihasilkan dari penggunaan bahan kimia pertanian yang meluas dan tak sesuai aturan.

Kegiatan yang diusulkan. Untuk menyentuh masalah penguasaan lahan, peserta mengusulkan pelaksanaan pemetaan secara partisipatif untuk membuat batas kepemilikan lahan tradisional dan mendokumentasikan sistem pengelolaan sumber daya lahan secara tradisional sehingga mendukung usaha pengelolaan sumber daya alam secara lestari. Hasil usaha ini akan digunakan dalam proses perencanaan penggunaan lahan secara partisipatif yang melibatkan pemerintahan lokal, perusahaan komersial, masyarakat lokal dan LSM. Proses ini diharapkan dapat membantu redistribusi lahan dan mengembangkan peraturan desa untuk mendukung pengelolaan penggunaan lahan secara lestari. Untuk memperkuat akses masyarakat terhadap sumber daya hutan, LSM dan masyarakat lokal harus bekerja sama dengan pemerintah lokal mengembangkan peraturan yang mengakui hak penggunaan hutan tradisional. Hal ini juga penting untuk pelaksanaan kajian dan lokakarya untuk memfasilitasi pengelolaan hutan berbasis masyarakat dan membangkitkan kembali sistem pengelolaan tradisional yang tidak lagi berfungsi. Kajian dan lokakarya yang sama akan terfokus pada pengelolaan penggunaan lahan secara lestari, pengelolaan daerah aliran sungai dan konservasi keanekaragaman hayati. Kajian yang lain yang diusulkan adalah pengembangan metode perbanyakan tanaman asli yang penting untuk tujuan komersial dan budaya, dan kegiatan yang berkaitan dengan pengembangan kebun perseorangan atau masyarakat untuk spesies asli. Untuk mempromosikan pengelolaan sumber daya alam dan pertanaman pohon, sangat penting untuk merevisi kebijakan dan peraturan yang ada saat ini untuk memberikan insentif untuk petani dan masyarakat. Secara khusus, program dan peraturan pemerintah harus direvisi sehingga memungkinkan petani menghasilkan dan memanen kayu sebagai salah satu komponen dalam sistem pertanaman kayu yang terintegrasi untuk rehabilitasi lahan kritis. Dokumen pendidikan dan latihan yang berkaitan dengan topik ini juga perlu dibuat dan disebar.

ACUAN

- Betsler E. 2000. Rapid reconnaissance surveys in market research. Lecture notes in agroforestry tree selection. International Centre for Research in Agroforestry (ICRAF), Nairobi, Kenya. 12 p.
- Beller W, P d'Ayala and P Hein. 1990. Sustainable development and environmental management of small islands. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO). Paris and New Jersey, USA.
- Djogo APY. 1992. The possibilities of using local drought-resistant multipurpose tree species as alternatives to lamtoro (*Leucaena leucocephala*) for agroforestry and social forestry in West Timor. Working Paper No. 32, Environment and Policy Institute, East-West Center. Honolulu, Hawaii, USA.
- Hess A. 1990. Overview: sustainable development and environmental management of small islands. In: Beller, d'Ayala and Hein. 1990. Sustainable development and environmental management of small islands. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO). Paris and New Jersey, USA.
- Monk KA, Y de Fretes and G Reksodiharjo-Lilley. 1997. The ecology of Nusa Tenggara and Maluku. The ecology of Indonesia series, volume 5. Dalhousie University, Nova Scotia, Canada.
- NFTA (Nitrogen Fixing Tree Association). 1994. Southeast Asia NGO Support Program – Phase II Proposal. NFTA, Paia, Hawaii, USA.
- NTCDC (Nusa Tenggara Community Development Consortium). 1998. Nusa Tenggara Community Development Consortium: Building an inter-institutional response for sustainable development in the uplands of Nusa Tenggara. NTCDC, c/o World Neighbors, Ubud, Bali, Indonesia.
- Olderman L R, I Las and Muladi. 1980. The agroclimatic maps of Kalimantan, Maluku, Irian Jaya, Bali and East and West Nusa Tenggara (No. 60). Central Research Institute for Agriculture, Bogor.
- Roshetko JM. 2002. Better quality tree germplasm for farmers and NGOs: 2001 Annual Report of the Strengthening Tree Germplasm Security for NGOs and Smallholders in Indonesia Sub-project. International Centre for Research in Agroforestry (ICRAF) and Winrock International, Bogor, Indonesia.
- Roshetko JM and Yuliyanti. 2002. Pemasaran untuk hasil-hasil wanatani di tingkat petani. Di dalam buku ini, hal. 101-111.
- Stoney C. 1992. Agroforestry development in Nusa Tenggara. Winrock International. Morrilton, Arkansas, USA.
- Stubenvoll S. 2000. Traditional Agroforestry and Ecological, Social, and Economic Sustainability on Small Tropical Islands: A dynamic land-use system and its potential for community-based development in Tiore and Rhun, Central Maluku, Indonesia. Doctoral Dissertation. School of Architecture – Environment – Society, Technical University of Berlin.
- Suhardi. 1993. Pertemuan konsorium pengembangan pertanian lahan kering dataran tinggi Nusa Tenggara. Lembaga Penelitian, Pendidikan dan Penerangan Ekonomi dan Sosial (LP3ES). Mataram, Lombok.
- Van Cooten DE and JM Roshetko. 1999. Toward development of a multi-species, year-round fodder production system for the semiarid areas of Eastern Indonesia. Forest, Farm, and Community Tree Research Reports 4:11-16.

WANATANI DI NUSA TENGGARA

PROSIDING LOKAKARYA WANATANI SE-NUSA TENGGARA

11-14 NOVEMBER 2001

DENPASAR, BALI

PENYUNTING

JAMES M ROSHETKO

MULAWARMAN

WIJI JOHAR SANTOSO

I NYOMAN OKA

INTERNATIONAL CENTRE FOR RESEARCH IN AGROFORESTRY

DAN

WINROCK INTERNATIONAL

2002