

III. TINJAUAN ASPEK LINGKUNGAN DALAM PERKEMBANGAN RISET AGROFORESTRI DI INDONESIA

Aspek lingkungan merupakan salah satu komponen yang mempengaruhi agroforestri melalui interaksi antara kondisi fisik yang mencakup keadaan sumber daya alam berupa tanah, air, energi surya dan mineral dengan makhluk hidup yang mencakup flora, fauna dan mikroorganisme. Aktivitas agroforestri sendiri juga memberikan dampak terhadap lingkungan baik positif maupun negatif. Beberapa hasil penelitian yang terkait dengan aspek lingkungan adalah dampak agroforestri terhadap lingkungan serta agroforestri dan dinamika pemanfaatan ruang.

A. Dampak Agroforestri Terhadap Lingkungan

Penggunaan lahan berubah dengan pesat di Asia Tenggara, dari hutan menjadi sistem dengan tutupan berbagai jenis pepohonan (Verbist *et al.*, 2004). Dimana kondisi ekonomi dan ekologi mendukung serta dibutuhkannya beragam produk, tegakan berbagai pepohonan dan keanekaragaman fungsi merupakan kunci untuk mengembangkan agroforestri (Reijntjes *et al.*, 1992). Sebagai salah satu sistem penggunaan lahan, agroforestri memberikan tawaran yang cukup menjanjikan bagi pemulihan fungsi hutan yang hilang setelah dialih-gunakan. Namun tidak semua fungsi yang hilang itu dapat dipulihkan melalui penerapan agroforestri. Bahkan penerapan sistem agroforestri mungkin mengakibatkan dampak yang negatif (Widianto *et.al.*, 2003). Hasil-hasil penelitian terkait dengan dampak agroforestri terhadap lingkungan antara lain dampak agroforestri terhadap sifat fisik tanah, seresah, unsur hara, siklus air, karbon, keamekaragaman hayati, konservasi tanah dan air serta rehabilitasi.

1. Dampak Agroforestri terhadap Tanah

Tanah merupakan suatu sistem yang sangat kompleks yang dapat ditinjau dari beberapa segi, yaitu fisik, kimiawi dan biologis. Tanah merupakan media yang baik bagi perakaran tanaman, sebagai gudang unsur hara dan sanggup menyediakan air serta udara bagi keperluan tanaman (Nawawi, 2001). Hasil penelitian tentang dampak agroforestri terhadap tanah meliputi kajian dampak agroforestri terhadap sifat fisik tanah, dampak agroforestri terhadap seresah, dampak agroforestri terhadap unsur hara serta dampak agroforestri terhadap siklus air.

a. Dampak Agroforestri terhadap Sifat Fisik Tanah

Hasil penelitian tentang dampak agroforestri terhadap sifat fisik tanah disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil penelitian dampak agroforestri terhadap sifat fisik tanah

No.	Lokasi	Pola Agroforestri	Hasil	Sumber
1	Desa Barugae, Kecamatan Mallawa, Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan	Agrisilvikultur	Pola agroforestri di desa tersebut memiliki struktur tanah yang umumnya granuler dengan permeabilitas bervariasi dari rendah sampai agak rendah, porositas tanah semuanya baik dan memiliki konsistensi yang tahan terhadap pengolahan. Kedalaman solum berkriteria sedang.	Rantealang (2003)
2	Kecamatan Sei Bingei, Kuala, dan Salapian, Kabupaten Langkat, Sumatera Utara	Agrosilvopastural	Pola agrosilvopastural memberikan dampak positif bagi tanah, biomasa dan karbon tegakan	Rauf (2001)
3	Dusun Bodong dan Simpangarsi, Lampung Barat, Lampung	Kebun campuran	Adanya pohon penayang dalam agroforestri berbasis kopi dapat berpengaruh langsung dan tak langsung terhadap kondisi fisik tanah, biomasa/nekromasa, dan cacing	Hairiah <i>et al.</i> (2004a)

Berdasarkan Tabel 10, tampak bahwa kegiatan agroforestri berpengaruh terhadap sifat fisik tanah. Tingkat produktivitas tanah salah satunya dipengaruhi oleh sifat fisik tanah sehingga pengolahan tanah yang baik dan teratur dapat meningkatkan kesuburan fisik tanah (Nawawi, 2001).

b. Dampak Agroforestri Terhadap Seresah

Seresah dalam ekologi digunakan untuk dua pengertian yaitu sebagai lapisan bahan tumbuhan mati yang terdapat pada permukaan tanah dan bahan-bahan tumbuhan mati yang tidak terikat lagi pada tumbuhan. Seresah merupakan bahan organik yang mengalami beberapa tahap proses dekomposisi dan dapat menghasilkan zat yang penting bagi kehidupan terutama dalam peristiwa rantai makanan (Arif, 2003 *dalam* Wijiyono, 2009). Kajian tentang dampak agroforestri terhadap seresah disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Hasil penelitian dampak agroforestri terhadap seresah

No.	Lokasi	Pola Agroforestri	Hasil	Sumber
1	Kebun Buah Kecamatan Haruai, Kabupaten Tabalong, Kalimantan Selatan	Kebun campuran	Produksi seresah selama 2 bulan pada kebun buah rata-rata sebesar 86,44 gr/m ² . Jumlah kandungan hara seresah terdiri dari: unsur N 89,09 – 91,99 gr/m ² ; unsur P 9,88 – 13,8 gr/m ² ; unsur K 51,07 – 71,03 gr/m ² ; unsur Ca 42,52 – 49,16 gr/m ² ; dan unsur Mg 5,83 – 8,29 gr/m ² .	Faisal <i>et al.</i> (2002)
2	Sumberjaya, Lampung Barat, Lampung	Agroforestri berbasis kopi Dengan naungan dadap dan kayu hujan	Ketebalan seresah rata-rata pada hutan alami, kopi campuran (multistrata), kopi naungan dan kopi monokultur masing-masing sebesar 2,1; 1,8; 1,2; dan 1,2 Mg/ha	Hairiah <i>et al.</i> (2004a)
3	Desa Bodong, Kecamatan Sumberjaya, Kabupaten Lampung Barat, Lampung	Agroforestri berbasis kopi	Kecepatan dekomposisi seresah dipengaruhi oleh sistem penggunaan lahan dan ukuran seresah, sedangkan kemiringan lahan tidak berpengaruh nyata. Kecepatan dekomposisi seresah tertinggi selama 16 minggu pengamatan dijumpai pada lahan kopi monokultur sebesar 24% dan terendah pada hutan alami sebesar 12%.	Sulistiyani (2004)

Berdasarkan Tabel 11 terlihat bahwa produksi seresah, ketebalan seresah dan dekomposisi seresah tergantung pada sistem penggunaan lahan suatu agroforestri. Ketersediaan seresah pada agroforestri memberikan masukan bahan organik bagi tanaman. Selain itu seresah yang jatuh di permukaan tanah dapat melindungi permukaan tanah dari pukulan air hujan dan mengurangi penguapan. Tinggi rendahnya peranan seresah ini ditentukan oleh kualitas bahan organik tersebut. Semakin rendah kualitas bahan, semakin lama bahan tersebut dilapuk, sehingga terjadi akumulasi seresah yang cukup tebal pada permukaan tanah hutan (Hairiah *et al.*, 2003).

c. Dampak Agroforestri terhadap Unsur Hara

Di dalam ekosistem, hubungan tanah, tanaman, hara dan air merupakan bagian yang paling dinamis. Tanaman melalui akar menyerap hara dan air dari dalam tanah untuk dipergunakan dalam proses-proses metabolisme dalam tubuhnya. Bahan organik yang ada di permukaan tanah dan bahan organik yang telah ada di dalam tanah selanjutnya akan mengalami dekomposisi dan mineralisasi

dan melepaskan hara tersedia ke dalam tanah (Hairiah *et al.*, 2003). Kajian tentang dampak agroforestri terhadap unsur hara disajikan pada Tabel 12.

Tabel 12. Hasil penelitian dampak agroforestri terhadap unsur hara

No.	Lokasi	Pola Agroforestri	Hasil	Sumber
1	Lampung	Agri-silvikultur	Pada agroforestri sekuensial, akar dapat meningkatkan dan menangkap unsur hara kemudian mentransfer ke tanaman berikutnya melalui kolam organik. Dalam sistem agroforestri simultan, akar pohon bersaing sumber daya.	Van Noordwijk dan Purnomosidhi (1995)
2	Mangkosuko, Dampit, Malang, Jawa Timur	Agroforestri Berbasis kopi	Lama penggunaan lahan untuk penanaman kopi dapat meningkatkan kandungan bahan organik tanah akibat adanya peningkatan prosentase penutupan tajuk tanaman, biomassa pohon dan produksi berat kering akar serta total nekromas	Nirmalasari (2003)
3	Daerah tropis	Agroforestri Jenis Gmelina dengan leguminosa: anagyroides Crotalaria (CA), Mucuna chochuchinensis (MC) dan caeruleum Calopogonium (CC)	Jumlah gizi pada biomassa total per hektar adalah 67-78 kg N, 27-33 kg untuk K, 15 hingga 23 kg untuk Ca, 2 sampai 3 kg untuk Mg dan 0,3 kg untuk Fe pada 4 MAP. Nilai tersebut diharapkan mempengaruhi perbaikan tanah pada hutan tanaman rotasi pendek.	Agus <i>et al.</i> (2003)

Lanjutan Tabel 12.

No.	Lokasi	Pola Agroforestri	Hasil	Sumber
4	Desa Karang Sakti, Pakuan Ratu, Lampung Utara, Lampung	Agri-silvikultur	Akar sengon umur 5 tahun berkembang dangkal, lebih dari 50% dari total akar utama berkembang secara horizontal di lapisan atas. Tidak ada hubungan yang nyata antara dangkalnya perkembangan akar sengon dengan tingginya konsentrasi Al-dd maupun Al-monomerik di lapisan bawah. Rendahnya perkembangan akar sengon pada kedalaman 40-70 cm dan 70-100 cm berhubungan erat dan nyata dengan rendahnya P tersedia dan tingginya BI terkoreksi	Hairiah <i>et al.</i> (2004b)
5	Desa Karang Sakti Kecamatan Muara Sungkai, Kabupaten Lampung Utara, Lampung	Agri-silvikultur	Perakaran pohon cenderung menyebar pada lapisan tanah atas, semakin dalam akar pohon semakin halus dan mencapai kedalaman 120 cm. Hasil simulasi WaNuLCAS menunjukkan bahwa sistem agroforestri lebih efektif dalam menyelamatkan N yang tercuci di lapisan bawah daripada sistem ubikayu monokultur. Dengan demikian peningkatan efisiensi serapan N di daerah Lampung Utara dapat dilakukan dengan menanam pohon tidak hanya berperakaran dalam tetapi juga menyerap N dalam jumlah cukup.	Hema (2004)

Berdasarkan Tabel 12, tampak bahwa unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman diperoleh melalui akar, sehingga pola tanam pada agroforestri harus dibuat agar tidak terjadi persaingan hara antar tanaman. Ketersediaan unsur hara dipengaruhi oleh ketersediaan bahan organik. Dari uraian di atas, tampak bahwa semakin tinggi persentase penutupan tajuk menyebabkan semakin tinggi kandungan bahan organik.

Nawawi (2001) menyatakan bahwa ketersediaan unsur hara yang dapat diserap oleh tanaman merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi tingkat produksi suatu tanaman. Macam dan jumlah unsur hara yang tersedia di dalam tanah bagi pertumbuhan tanaman pada dasarnya harus berada dalam keadaan yang cukup dan seimbang agar tingkat produksi yang diharapkan dapat tercapai dengan baik.

d. Dampak Agroforestri terhadap Siklus Air

Air merupakan salah satu komponen penting yang dibutuhkan oleh tanaman baik pohon maupun tanaman semusim untuk tumbuh, berkembang dan berproduksi. Air yang dapat diserap tanaman adalah air yang berada dalam pori-pori tanah di lapisan perakaran. Aliran air masuk dan ke luar lapisan perakaran ini dinamakan siklus air tumbuhan. Macam penggunaan lahan atau jenis dan susunan tanaman yang tumbuh di tanah dapat mempengaruhi siklus dan kesetimbangan air pada sistem tersebut. Sebaliknya siklus dan kesetimbangan air dalam sistem ini pada gilirannya juga mempengaruhi kompetisi antara komponen tanaman yang ada (Suprayogo *et al.*, 2003).

Kajian tentang dampak agroforestri terhadap siklus air pada agroforestri masih terbatas. Salah satu hasil penelitian tersebut adalah kajian tentang intersepsi pada agroforestri oleh Wahyu (2003) di Perkebunan Margosuko, Dampit, Malang, Jawa Timur. Hasil penelitiannya menyebutkan bahwa pada pola agroforestri, semakin meningkat curah hujan maka semakin meningkat pula intersepsi sampai kapasitas maksimum tajuk menahan air hujan tercapai. Hubungan intersepsi dengan indeks volume tajuk menunjukkan semakin meningkat indeks volume tajuk tidak berpengaruh terhadap besarnya intersepsi, diduga ada faktor lain yang lebih berpengaruh yaitu morfologi dari tanaman.

2. Potensi Agroforestri Sebagai Penyimpan Karbon

Peningkatan gas rumah kaca, salah satunya CO₂ sekarang ini sudah mencapai tingkat yang membahayakan iklim bumi dan keseimbangan ekosistem (Hairiah dan Rahayu, 2007). Tumbuhan akan mengurangi karbon di atmosfer (CO₂) melalui proses fotosintesis dan menyimpannya dalam jaringan tumbuhan (Sutaryo, 2009). Berbagai jenis tumbuhan kayu dan non kayu yang terdapat pada agroforestri dapat berpotensi untuk mengurangi karbon. Sundawati *et al.* (2009) mengungkapkan bahwa sistem agroforestri memiliki potensi yang cukup tinggi untuk dikembangkan dalam program rehabilitasi lahan dan hutan dalam upaya pengurangan emisi gas rumah kaca. Kemampuan hutan dalam menyerap dan menyimpan karbon tidak sama baik di hutan alam, hutan tanaman maupun hutan rakyat tergantung dari jenis pohon, tipe tanah dan topografi (Badan Litbang Kehutanan, 2010). Beberapa hasil penelitian tentang potensi agroforestri sebagai penyimpan karbon disajikan pada Tabel 13.

Tabel 13. Potensi agroforestri sebagai penyimpan karbon

No.	Lokasi	Pola Agroforestri	Hasil	Sumber
1	Taman Nasional Meru Betiri, Jawa Timur	Agroforestri Dengan tanaman pokok kedawung, trembesi, pakem dan kemiri	Pola agroforestri dengan tanaman pokok kedawung, trembesi, pakem dan kemiri memberikan potensi mitigasi sebesar 268 ton/C dan NPV sebesar 2458 US/ha dengan menambahkan tanaman buah, potensi mitigasi mengalami peningkatan sebesar 311 ton/C dengan NPV sebesar 3346 US S/C	Santoso (2003)
2	Kabupaten Lampung Barat	Agroforestri berbasis Damar (<i>Shorea javanica</i>)	Potensi karbon tumbuhan bawah dan seresah (kg/ha): lantai hutan yang tidak dibersihkan (1780,11), lantai hutan dibersihkan (1139,81), fase kebun tegakan umur 15 th (887,66), umur 7 th (965,84), fase darak (965,84), tumbuhan bawah tidak berkayu (30,54), seresah (14,37) Potensi karbon pada fase repong damar (kg/ha): tanpa pembersihan tumbuhan bawah (236.273,98), dengan pembersihan tumbuhan bawah (244.734,24) Potensi karbon pada fase kebun (kg/ha): tegakan 15 th (72.620,67), umur 7 th (32.667,35) Potensi karbon pada darak (kg/ha): tegakan pancang: 1.986	Rizon (2005) dalam Balitbanghut (2010)
3	Pulau Sawu dan Kabupaten Sukabumi	Agroforestri	Potensi karbon di P. Sawu dan Kab. Sukabumi berturut-turut 65-116 ton/ ha dan 23-40 ton/ ha	Sundawati et al. (2009)

Tabel di atas menunjukkan bahwa, agroforestri mempunyai potensi yang tinggi untuk mengurangi karbon. Namun jika hutan alam dirubah menjadi agroforestri sederhana dan agroforestri kompleks seperti di Kecamatan Ngantang, Kabupaten Malang, Jawa Timur maka yang terjadi adalah penurunan cadangan karbon masing-masing sebesar 80% dan 65% (Arifin, 2001).

3. Dampak Agroforestri terhadap Keanekaragaman Hayati

Keanekaragaman hayati merupakan keanekaragaman antar makhluk hidup dari berbagai sumber termasuk di antaranya daratan (terrestrial), perairan (marine) dan ekosistem perairan lainnya; ini termasuk pula keanekaragaman dalam spesies, antar spesies dan dalam ekosistem (Widiyanto *et al.*, 2003). Kegiatan agroforestri berdampak terhadap keanekaragaman hayati baik flora maupun fauna. Pola agroforestri yang berbeda menunjukkan keanekaragaman hayati yang berbeda pula seperti hasil penelitian Guison *et al.* (2004) di Sumberjaya, Lampung yang menyebutkan bahwa keanekaragaman hayati pada agroforestri kompleks lebih tinggi dibandingkan pada agroforestri sederhana.

Hasil penelitian Sibuea (1997) di Resort Pahmohan Krui, Lampung Barat Sumatera menemukan sebanyak 7 spesies primata dan 3 famili (lorisidae, cercopitidae, hylobatidae), jumlah yang terekam dari 5 spesies sebanyak 203 dalam 1000 ha area penelitian. Hendiyani *et al.* (2004) di kebun buah Desa Gedambaan, Kabupaten Pulau Laut, Kalimantan Selatan menemukan 29 jenis tumbuhan berkhasiat obat dalam berbagai tingkatan pertumbuhan yaitu herba, tumbuhan menjalar, epifit semai, perdu, tiang dan pohon. Pada petak pengamatan I sebanyak 16 jenis; petak pengamatan II sebanyak 13 jenis; dan petak pengamatan III sebanyak 13. Nilai indeks kesamaan ditemukan petak I dengan II adalah 65%; petak II dengan petak III adalah 55%; dan petak I dengan petak III adalah 60%. Manfaat yang diambil dari tumbuhan obat antara lain dari daun, kulit, biji, buah dan batang.

Hasil penelitian Waltert *et al.* (2004) di Sulawesi Tengah, menunjukkan bahwa kekayaan spesies menurun dari hutan alam dan hutan sekunder muda ke sistem agroforestri dan budidaya tahunan. Komposisi jenis perlahan-lahan berubah dari hutan sekunder, sistem agroforestri, dan budaya tahunan. Pada sistem agroforestri ditemukan hanya sedikit spesies pemakan buah-*nectarivorous*.

4. Dampak Agroforestri terhadap Konservasi Tanah dan Air (KTA)

Kegiatan agroforestri dengan berbagai bentuk dan pada berbagai kondisi lahan menimbulkan dampak terhadap kondisi tanah dan air. Dampak tersebut dapat berupa peningkatan atau penurunan erosi, limpasan permukaan, laju infiltrasi serta kualitas dan kuantitas air. Upaya konservasi tanah dan air diarahkan untuk mencegah terjadinya erosi dan menjaga debit air. Seta (1991) menyatakan bahwa usaha konservasi tanah dilakukan untuk mencegah kerusakan tanah akibat erosi dan memperbaiki tanah-tanah yang rusak, juga menentukan kelas kemampuan tanah dan tindakan yang diperlukan agar tanah dapat dipergunakan seoptimal mungkin. Lebih lanjut Seta (1991) juga menyatakan bahwa usaha konservasi air dilakukan agar penggunaan air seefisien mungkin dan pengaturan waktu aliran sehingga tidak terjadi banjir di musim hujan dan kekeringan di musim kemarau. Beberapa hasil penelitian dampak agroforestri terhadap KTA disajikan pada Tabel 14.

Tabel 14. Dampak agroforestri terhadap KTA

No.	Lokasi	Pola Agroforestri	Hasil	Sumber
1	DAS Citarum, Jawa Barat	Kebun campuran	Besarnya aliran permukaan dan erosi dari sistem tanam campuran tanpa konservasi tanah dan air memiliki nilai tertinggi, diikuti oleh hutan tanaman <i>Pinus merkusii</i> , dan sistem tanam campuran dengan tindakan konservasi tanah dan air. Struktur kanopi menjadi faktor penting yang menentukan besarnya erosi.	Asdak <i>et al.</i> (2003)
2	Gunung Walat, Sukabumi, Jawa Barat	Agrisilvi-kultur	Tingkat erosi termasuk ke dalam kategori tinggi karena tidak adanya teknik konservasi tanah. Rata-rata erosi pada slope 15-25% lebih tinggi dibandingkan pada slope 0-8% dan 8-15%.	Supriyanto (2009)
3	Sub DAS Lau Biang(Hulu DAS Wampu), Sumatera Utara	Agrisilvi-kultur	Pengalihfungsian lahan menjadi lahan agroforestri berpengaruh terhadap besarnya erosi yang terjadi. Rata-rata yang terjadi menurut metode prediksi USLE sebesar 184,474 ton/ha/thn dan pengukuran erosi dengan metode Petak kecil diperoleh laju erosi 20,418 ton/ha/thn lebih kecil dibandingkan dengan metode USLE.	Barus (2010)
4	Dusun Bodong, Sumberjaya, Lampung	Agroforestri Berbasis kopi	Limpasan permukaan dan hasil sedimen paling sedikit ditemukan di lahan hutan, namun jika hutan ditebang, erosi akan meningkat luar biasa. Pertanaman kopi monokultur ternyata tidak dapat sepenuhnya menggantikan fungsi hidrologi hutan walaupun kopinya sudah berumur 10 th.	Widiyanto <i>et al.</i> (2001)
5	Irian Jaya	Agroforestri Berbasis <i>Casuarina oligodon</i>	Pola agroforestri berbasis tanaman <i>Casuarina oligodon</i> di terbukti dapat memperbaiki kesuburan tanah dan mencegah erosi	Askin (2001)
6	Cianjur, Jawa Barat	Agrisilvi-kultur	pencemaran air dan eutrofikasi terdeteksi di daerah hilir sebagai akibat kegiatan pertanian pada agroforestri di daerah hulu	Sakamoto (2003)

Lanjutan Tabel 14.

No.	Lokasi	Pola Agroforestri	Hasil	Sumber
7	Desa Sumberjaya, Lampung	Agroforestri Berbasis kopi	Limpasan permukaan dan erosi tertinggi terdapat pada kopi monokultur yaitu 141,9 mm (limpasan permukaan) dan 272,8 g m ⁻² (erosi). Sedangkan limpasan dan erosi terendah terdapat pada sistem hutan yaitu 36,9 mm (limpasan permukaan) dan 20,8 g m ⁻² (erosi). Hal ini menunjukkan bahwa fungsi hutan sebagai lahan konservasi belum dapat digantikan oleh sistem yang lain.	Irsyamudana (2003)
8	DAS Way Besai	Agroforestri Berbasis kopi	Limpasan permukaan dan hasil sedimen paling sedikit terjadi di lahan hutan alam dibandingkan kebun kopi yaitu 27 mm, namun semakin bertambah umur kopi, hasil limpasan permukaan dan sedimen semakin berkurang. Limpasan permukaan terbesar diperoleh pada petak dengan tanaman kopi berumur 3 tahun (124 mm). Pada tanaman kopi berumur lebih dari 3 tahun terjadi penurunan limpasan permukaan.	Widiyanto <i>et al.</i> (2004)
9	DAS Sekampung Hulu di Kecamatan Air Nanningan, Kabupaten Tanggamus, Provinsi Lampung	Agrisilvi-kultur	Sistem agroforestri berpengaruh nyata terhadap penutupan tajuk dan kedalaman tajuk serta penutupan tanah. Limpasan permukaan dan erosi terendah pada sistem agroforestri satu tahun dijumpai pada sistem akasia monokultur yaitu 41.30 mm (limpasan permukaan) dan 249 g m ⁻² (erosi). Pada umur empat tahun limpasan permukaan dan erosi terendah dijumpai pada sistem mahoni+ubikayu yaitu 24 mm (limpasan permukaan) dan 85 g m ⁻² (erosi).	Maryani (2004)
10	Dusun Tepus dan Laksana, Lampung	Agroforestri Berbasis kopi	Tanaman kopi mampu menekan erosi sampai di bawah tingkat erosi yang diperbolehkan.	Dariah <i>et al.</i> (2004)

Lanjutan Tabel 14.

No.	Lokasi	Pola Agroforestri	Hasil	Sumber
11	Desa Sumberjaya DAS Way Besai, Lampung	Agroforestri Berbasis kopi	Agroforestri Kopi yang kemudian dikembangkan masyarakat ternyata membuktikan tidak membahayakan kelestarian fungsi DAS di Sumberjaya.	Faridan & van Noordwijk (2004)
12	Desa Karang Sakti, Lampung Utara	Agrisilvi-kultur	Erosi terjadi karena teknis pemanfaatan lahan yang tidak mengindahkan aspek konservasi tanah dan air, serta kelerengan. Erosi pada pemanfaatan lahan kering sebesar 15% lebih tinggi dari TSL. Demikian pula dengan erosi di lahan belukar dengan kelerengan lebih besar 15%. Sedangkan erosi pada hutan sekunder yang dikelola dengan sistem agroforestri terbukti erosinya lebih rendah dari TSL.	Banuwa <i>et al.</i> (2009)

Berdasarkan Tabel 14, terjadinya erosi, limpasan permukaan, dan degradasi air pada agroforestri disebabkan oleh tidak adanya teknik konservasi tanah dan air serta terjadinya alih fungsi lahan di hulu DAS untuk kegiatan pertanian. Sedangkan penerapan pola agroforestri yang sesuai, akan memberikan dampak positif bagi perbaikan lingkungan.

5. Peran Agroforestri dalam Rehabilitasi

Kegiatan rehabilitasi hutan merupakan berbagai kegiatan yang dilakukan di sempadan sungai, kawasan pantai berhutan bakau dan hutan lindung yang bertujuan untuk meningkatkan daya dukung lingkungan yang telah rusak agar dapat berfungsi dalam sistem produksi dan terpeliharanya kelestarian jasa-jasa lingkungan hidup. Upaya tersebut mencakup kegiatan penghijauan, reboisasi, dan konservasi tanah dan air (Bappenas, 1997).

Kegiatan rehabilitasi melalui agroforestri terbukti efektif meningkatkan daya dukung lingkungan seperti kegiatan rehabilitasi di DAS Sumberjaya, Lampung, Sumatera dimana setelah fase degradasi hutan, rehabilitasi dapat berjalan sejauh kondisinya mendukung. Dalam 15 tahun terakhir, semakin banyak budidaya kopi yang semula berbentuk sistem monokultur, secara bertahap berubah menjadi budidaya kopi campuran dengan pohon-pohon penayang (Verbist *et al.*, 2004).

Kegiatan rehabilitasi di Kecamatan Walakaka, Kecamatan Katikutana, Kecamatan Wewewa Timur, dan Kecamatan Wewewa Barat, dengan sistem kaliwu yaitu bentuk pengelolaan lahan masyarakat yang bersifat turun temurun dan terintegrasi di sekitar lokasi perkampungan penduduk dengan mengembangkan berbagai jenis tanaman (kehutanan, pertanian, perkebunan, pakan ternak, dan

tanaman obat) terbukti mampu menunjang tata air dan memiliki keragaman jenis tanaman yang tinggi (Njurumana dan Susila, 2006). Di Kupang, NTT, kegiatan rehabilitasi hutan mangrove membuat beberapa hewan laut seperti ikan, udang, dan kepiting berkembang karena menggunakan mangrove untuk pemijahan dan pembibitan (Njurumana *et. al.*, 2009). Kegiatan agroforestri berbasis MPTs di Kecamatan Indrapuri, Aceh Besar dapat mengantisipasi lahan terbuka menjadi kritis lagi (Bukhari, 2009).

B. Agroforestri dan Dinamika Pemanfaatan Ruang

1. Agroforestri dan Pemanfaatan Lahan

Lahan merupakan kesatuan berbagai sumberdaya daratan yang saling berinteraksi membentuk suatu sistem struktural dan fungsional. Sifat dan perilaku lahan ditentukan oleh macam sumberdaya dan interaksi yang berlangsung antar sumberdaya (Notohadiprawiro, 1991). Hasil penelitian mengenai lahan disajikan pada Tabel 15.

Tabel 15. Hasil penelitian mengenai lahan pada agroforestri

No.	Lokasi	Pola Agroforestri	Hasil	Sumber
1	Kecamatan Sumberjaya dan Way Tenong, DAS Way Besai, Lampung	Agroforestri Berbasis kopi	Selama 30 tahun telah terjadi perubahan tutupan lahan hutan menjadi perkebunan kopi monokultur, perkampungan, dan sarpras. Secara bertahap kebun kopi monokultur berubah menjadi agroforestri (kopi dan pohon penayang Gamal dan Sengon) dan agroforestri kompleks kopi multistrata (kopi, kayu, lada, sayur, obat).	Verbist <i>et al.</i> (2004)
2	Desa Bodong dan Simpangsari, Sumberjaya, Lampung Barat, Lampung	Agroforestri Berbasis kopi	Penutupan lahan meningkat dengan bertambahnya umur kopi dan setelah tujuh tahun peningkatan penutupan lahan telah mampu menurunkan berat kering gulma	Hariyanto (2004)
3	Gunung Walat, Sukabumi, Jawa Barat	Agrisilvi-kultur	agroforestri kompleks memiliki penutupan lahan vertikal yang paling baik dibandingkan agroforestri sederhana dan hutan monokultur. Sedangkan penutupan lahan horisontal pada agroforestri kompleks dan hutan monokultur memiliki nilai lebih dari 100% dan agroforestri sederhana hanya 35%.	Mansur dan Mansur dan Siddik (2009)

Lanjutan Tabel 15.

No.	Lokasi	Pola Agroforestri	Hasil	Sumber
4	NTT	Agroforestri Lahan kering	Agroforestri lahan kering di NTT, dapat menggunakan jenis prioritas yang mampu menambat nitrogen untuk meningkatkan kesuburan tanah	Harisetijono, 1992

Berdasarkan Tabel 3.6, terlihat bahwa dari waktu ke waktu telah terjadi alih fungsi lahan hutan menjadi lahan usaha lain yang menyebabkan degradasi fungsi hutan. Agroforestri merupakan sistem pengelolaan lahan yang mungkin dapat ditawarkan untuk mengatasi masalah yang timbul akibat adanya alih fungsi lahan tersebut.

2. Penerapan Agroforestri dalam Bentuk Pekarangan

Pekarangan merupakan salah satu ruang terbuka di daerah perdesaan berupa lahan terbatas di sekeliling rumah. Pekarangan merupakan salah satu penerapan sistem agroforestri yang mengintegrasikan antara manusia, ternak dan tumbuhan dalam satu sistem daur ulang. Pekarangan selain mempertahankan stabilitas lingkungan secara berkelanjutan juga memberikan kontribusi ekonomi dengan sedikit input (Octaviansyah, 2000). Hasil penelitian tentang lanskap pekarangan disajikan pada Tabel 16.

Tabel 16. Hasil penelitian tentang lanskap pekarangan

No.	Lokasi	Hasil	Sumber
1	DAS Citarum, Sub-DAS Cisokan	Rata-rata luas pekarangan semakin kecil dengan semakin tingginya altitude. Hal ini disebabkan semakin ke atas, topografinya semakin tidak rata. Korelasi positif terjadi antara luas total tapak dengan luas pekarangan. Semakin besar luas total tapak, semakin besar pula luas pekarangan.	Nurjanah <i>et al.</i> (1999)
2	DAS Cisokan, Kabupaten Cianjur, Jawa Barat	Kondisi fisik dan topografi mempengaruhi ruang terbuka suatu pekarangan. Pekarangan bentuk blok ditemukan di daerah pegunungan dan perbukitan bagian atas dan tidak beraturan di wilayah datar bagian bawah	Octavia <i>et al.</i> (2000)
3	Kecamatan Samigaluh, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta	Terdapat variasi struktur vegetasi antara struktur pekarangan dan tegalan, yaitu pekarangan mempunyai struktur vegetasi yang lebih kompleks dibandingkan dengan tegalan. Potensi lahan di pekarangan dan tegalan dapat dikembangkan dengan diversifikasi lahan, yaitu antara lain dengan penanaman tanaman buah-buahan dan perkebunan seperti durian, nanas, cengkeh dan petai.	Poernomo (2003)

Lanjutan Tabel 16.

No.	Lokasi	Hasil	Sumber
4	Bogor, Jawa Barat	Elemen penyusun pekarangan terdiri atas berbagai jenis tanaman, kolam, ikan hias, kandang, jalan setapak, lampu taman, tempat jemuran, pagar, dan perkerasan. Elemen tanaman lebih berfungsi estetika daripada produksi (52-53% tanaman hias).	Mugnisjah <i>et al.</i> (2009)

Berdasarkan Tabel 16, luas dan bentuk suatu pekarangan dipengaruhi oleh topografinya dan memiliki struktur vegetasi yang kompleks. Hal ini mengisyaratkan bahwa karakteristik pekarangan menunjukkan keharmonisan lanskap dan manusia dalam memenuhi kebutuhan pemilik, seperti makanan, energi, dan perlindungan (Mugnisjah *et al.*, 2009). Selanjutnya Mugnisjah *et al.* (2009) juga menyatakan bahwa pekarangan merupakan sistem agroforestri. Sebagai sistem agroforestri, dapat dilihat dari tingginya keragaman struktur tanaman secara horisontal dan vertikal. Untuk mendukung sistem tersebut, elemen yang ada di pekarangan harus diperhatikan dengan baik seperti pemilihan tanaman, penempatan setiap elemen, dan aspek keberlanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus, C., O. Karyanto, S. Hardiwinoto, K. Haibara, S. Kita, dan H. Toda. 2003. Legume Cover Crop as a Soil Amendment in Short Rotation Plantation of Tropical Forest. *Journal of Forest and Environment* 45(1): 13-19.
- Ali, M. dan H. S. Arifin. 2002. Struktur Lanskap Perdesaan di DAS Cianjur-Cisokan, Citarum Tengah, Kabupaten Cianjur, Jawa Barat. Skripsi. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor. (tidak diterbitkan).
- Anwar. 1989. Efektifitas Semak dan Agroforestry di Desa Kadipaten (Sub DAS Citanduy Hulu) dalam Memperkecil Aliran Permukaan dan Erosi. *Buletin Penelitian Hutan* 51(1): 1-8.
- Arifin, H.S., K. Sakamoto and K. Takeuchi. 2001. Study of Rural Landscape Structure Based on Its Different Bioclimatic Conditions in Middle Part of Citarum Watershed, Cianjur District, West Java Indonesia. *Proceedings of the 1st Seminar JSPS-DGHE Core University Program in Applied Biosciences "Toward Harmonization Between Development and Environmental Conservation in Biological Production"* tanggal 21-23 Februari 2001 di Tokyo. Hlm 99-108. Japan Society for The Promotion of Science. Tokyo.
- Arifin, J. 2001. Estimasi Cadangan Karbon pada Berbagai Sistem Penggunaan Lahan di Kecamatan Ngantang. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang. (tidak diterbitkan).

- Asdak, C., K. Takeuchi and T. Tainura. 2003 Land Use Change and Its Impact on Run-off and Erosion in the Upper Citarum Watershed, West Java, Indonesia. Proceeding of the 2nd Seminar of Toward Harmonization Between Development and Environmental Conservation in Biological Production tanggal 15-16 Februari 2003 di Tokyo. JSPS-DGHE Core University Program. Tokyo.
- Askin, D. C. 2001. Use Casuarina Oligodon subsp. Abbreviata in Agroforestry in The North Baliem Valley, Irian Jaya, Indonesia. Casuarina Research and utilization. Abstrak Hutan dan Kehutanan. No 2 Agroforestry-3. Hlm. 213-219. Pusdokinfo & Museum Taman Hutan Manggala Wanabakti. Jakarta.
- Badan Litbang Kehutanan. 2010. Cadangan Karbon pada Berbagai Tipe Hutan dan Jenis Tanaman di Indonesia. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perubahan Iklim dan Kebijakan. Bogor.
- Banuwa, I.S. 2009. Efektivitas Hutan dalam Menekan Erosi di DAS Sekampung Hulu. Prosiding Penelitian-penelitian Agroforestry di Indonesia tahun 2006-2009. Universitas Lampung (Unila)-The Southeast Asian Network for Agroforestry Education (SEANAFE)-The Indonesia Network for Agroforestry Education (INAFE). Bandar Lampung.
- Bappenas. 1997. Lingkungan Hidup, Penataan Ruang dan Pertanahan. <http://www.bappenas.go.id/get-file-server/node/6459/>. Diakses tanggal 15 Juli 2011.
- Barus, H. P. 2001. Kajian Tingkat Bahaya Erosi pada Penggunaan Lahan Tanaman Agroforestry di Sub DAS Lau Biang (Kawasan Hulu DAS Wampu). Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan. (tidak diterbitkan).
- Bukhari. 2009. Desain Agroforestry pada Lahan Kritis (Studi Kasus di Kecamatan Indrapuri, Aceh Besar). Tesis. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor (IPB). Bogor. (tidak diterbitkan).
- Dariah, A., F. Agus, S. Arsyad, Sudarsono, dan Maswar. 2004. Erosi dan Aliran Permukaan pada Lahan Pertanian Berbasis Tanaman Kopi di Sumberjaya, Lampung Barat. Agrivita 26(1): 52-60.
- Faisal, M. E., M. Aryadi dan A. Yamani. 2002. Produksi dan Kandungan Hara Seresah pada Tegakan Kebun Buah di Kecamatan Haruai Kabupaten Tabalong, Kalimantan Selatan. Skripsi. Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat. Banjarbaru. (tidak diterbitkan).
- Faridan dan M. van Noordwijk. 2004. Analisis Debit Sungai Akibat Alih Guna Lahan dan Aplikasi Model GENRIVER pada DAS Way Besai, Sumberjaya. Agrivita 26(1): 39-47.
- Guison, A. N., N. Liswanti, S. Budidarsono, M. van Noordwijk dan T. P. Thmich. 2004 Impact of Cropping Methods on Biodiversity in Coffee Agroecosystems in Sumatra, Indonesia. Ecology & Society 9(2): 7.

- Hairiah, K., S. R. Utami, B. Lusiana dan M. van Noordwijk. 2002. Neraca Hara dan Karbon dalam Sistem Agroforestri. *Dalam*: Hairiah K, Widiyanto dan Lusiana B (eds). 2002. WaNuLCAS Model Simulasi untuk Sistem Agroforestri. World Agroforestry Centre (ICRAF). Bogor.
- Hairiah, K. D. Suprayogo, Widiyanto, Berlian, E. Suhara, A. Mardiasuning, R.H. Widodo, C. Prayogo, dan S. Rahayu. 2004. Alih Guna Lahan Hutan Menjadi Lahan Agroforestri Berbasis Kopi: Ketebalan Seresah, Populasi Cacing Tanah, dan Makroskopis Tanah. *Agrivita* 26(1): 68-80.
- Hairiah, K., C. Sugiarto, S.R. Utami, P. Purnomosidhi, J.M. Rossetko. 2004. Diagnosis Faktor Penghambat Pertumbuhan Akar Sengon (*Paraserianthes falcataria* L. Nielsen) pada Ultisol di Lampung Utara. *Agrivita* 26 (1): 89-98.
- Hairiah, K. dan S. Rahayu. 2007. Pengukuran Karbon Tersimpan di Berbagai Macam Penggunaan Lahan. World Agroforestry Centre, ICRAF. Bogor.
- Hanum, S.F. dan H.S. Arifin. 2002. Struktur Lanskap Perdesaan di DAS Cisadane Bagian Atas Kabupaten Bogor (Studi Kasus Desa Sukajadi, Kecamatan Taman Sari). *Jurnal Ilmiah Pertanian Gakuryoku* 8(2): 107-112.
- Harisetijono. 1992. Strategi dan Perkembangan Penelitian AF Lahan Kering di NTT. *Prosiding Seminar Nasional Status Silvikultur di Indonesia Saat Ini*. Hlm. 799-814.
- Hendiyani, I.Y., M. Aryadi, dan S.B. Peran. 2004. Inventarisasi Jenis dan Manfaat Tumbuhan Obat di Kebun Buah Desa Gedambaan Kabupaten Pulau Laut Kalimantan Selatan. Skripsi. Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat. Banjarbaru. (tidak diterbitkan).
- Indriyanto. 2006. *Ekologi Hutan*. PT. Bumi Aksara. Jakarta.
- Irsyamudana, E. 2003. Dampak Kepadatan Penutupan Tanah dan Ketebalan Seresah terhadap Limpasan Permukaan dan Erosi di Sumberjaya, Lampung. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang. (tidak diterbitkan).
- Kaswanto, H S Arifin, A Munandar and K Liyama. 2004. Water Quality Performance from the Upperstream to the Downstream in Cianjur Watershed. Makalah International Seminar "Towards Rural and Urban Sustainable Communities: Restructuring Human – Nature Interaction" di Bandung.
- Kaswanto. 2006. Pemulihan Ekonomi melalui Pengelolaan Lanskap Pedesaan. Radar Bogor edisi 6 Maret 2006.
- Khasanah, N. 2008. Potensial Air Daun dan Efisiensi Penggunaan Cahaya dalam Sistem Karet (*Hevea Brasiliensis*) Monokultur dan Karet Campuran dengan Akasia (*Acacia mangium*). Tesis. Sekolah Pasca Sarjana IPB. Bogor. (tidak diterbitkan).

- Klein, A.M., I. Steffan-Dewenter and T. Tschardtke. 2003a. Bee pollination and fruit set of *Coffea arabica* and *C. canephora* (Rubiaceae). *American Journal of Botany* 90: 153-157.
- Klein, A. M., I. Steffan-Dewenter, and T.Tschardtke. 2003b. Pollination of *Coffea Canephora* In Relation to Local and Regional Agroforestry Management. *Journal of Applied Ecology* 40: 837.
- Klein, A.M., I. Steffan-Dewenter and T. Tschardtke. 2004. Foraging Trip Duration and Density of Megachilid Bees, Eumenid Wasps and Pompilid Wasps in Tropical Agroforestry Systems. *Journal of Animal Ecology* 73: 517-525.
- Lisdiyanta, T. 2004. Peran Serta Masyarakat Hulu dalam Membangun Mekanisme Hubungan Hulu Hilir Pengelolaan DAS (Studi Kasus : Daerah Aliran Sungai (DAS) Cidanau di Desa Citaman, Kecamatan Ciomas, Kabupaten Serang, Propinsi Banten). Tesis. Universitas Indonesia. Jakarta. (tidak diterbitkan).
- Liverdi, L. 2008. Lebah Polinator Utama pada Tanaman Hortikultura. *Iptek Hortikultura* 4.
- Mansur, I dan B. Siddik. 2009. Horizontal and Vertical Land Cover Profile of Agroforestry System in Gunung Walat Educational Forest, Indonesia. Technical Report Volume 2. IPB. Bogor.
- Maryani, S. 2004. Studi Peranan Penutupan Lahan dalam Mengurangi Limpasan Permukaan dan Erosi pada Berbagai Sistem Agroforestri. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang. (tidak diterbitkan).
- Mugnisjah, W.Q. Nurfaida, dan P. Pujowati. 2009. Evaluasi Pekarangan sebagai Sistem Agroforestri dan Permakultura. Prosiding Penelitian-Penelitian Agroforestry di Indonesia Tahun 2006-2009. Universitas Lampung (Unila)-The Southeast Asian Network for Agroforestry Education (SEANAFE)-The Indonesia Network for Agroforestry Education (INAFE). Bandar Lampung.
- Nawawi G. 2001. Fungsi dan Manfaat Tanah dan Pupuk. Departemen Pendidikan Nasional. Proyek Pengembangan Sistem dan Standar Pengelolaan SMK Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan. Jakarta.
- Nirmalasari, D. 2003. Pengaruh Lama Penanaman Kopi terhadap Sifat Fisik Tanah di Perkebunan Komi Mangkosuko Dampit, Malang. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Malang. (tidak diterbitkan).
- Njurumana, G.N.D. dan I.W.W. Susila. 2006. Rehabilitasi Lahan Kritis melalui Pengembangan Hutan Rakyat Berbasis Sistem Kaliwu di Pulau Sumba. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam* 3(1): 19-30.
- Njurumana, G.N.D., E. Pudjiono dan Soenarno. 2009. Mangrove Forest Rehabilitations Through Silvofishery. *Proceedings Internasional Seminar Research on Plantation Forest Management Challenges and Opportunities* tanggal 5-6 November 2009 di Bogor. Hlm. 417-421. Centre for Plantation Forest Research and Development. Bogor.

- Notohadiprawiro T. 1991. Kemampuan dan Kesesuaian Lahan: Pengertian dan Penetapannya. Makalah dalam Lokakarya Neraca Sumberdaya Alam Nasional. DRN Kelompok II-BAKOSURTANAL tanggal 7-9 Januari 1991 di Bogor.
- Nurjanah, S., H.S. Arifin, dan N.H.S. Arifin. 1999. Struktur dan Pola Pekarangan Khas Perdesaan di Daerah Aliran Sungai (DAS) Citarum, Sub-DAS Cisokan, Cianjur-Jawa Barat. Skripsi. Program Studi Arsitektur Lanskap IPB. Bogor. (tidak diterbitkan).
- Octavia, M.H., H. S. Arifin, A. Munandar, dan K. Takeuchi. 2000. Landscape Ecology of Typical Rural Home Gardens in Cisokan Watershed, Cianjur District, West Java. Proceeding of Annual Worksop III RUBRD UT/IPB tanggal 12 December 2000.
- Octaviansyah, M. H. 2000. Ekologi Lanskap Pekarangan Khas Perdesaan di Das Cianjur, Jawa Barat. Tesis. Lanskap Arsitektur IPB. Bogor. (tidak diterbitkan)
- Poernomo, D. H. 2003. Praktek Agroforestri di Samigaluh, Kulon Progo Daerah Istimewa Yogyakarta. Prosiding Seminar Nasional Peranan Strategis Agroforestri dalam Pengelolaan Sumberdaya Alam Secara Lestari dan Terpadu tanggal 1-2 November 2002 di Yogyakarta. Hlm. 167-172. Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada (UGM). Yogyakarta.
- Rantealang, M., A. Umar, dan S. Millang. 2003. Analisis Sifat Fisik Tanah pada Beberapa Pola Agroforestri di Desa Barugae Kecamatan Mallawa Kabupaten Maros. Skripsi. Jurusan Kehutanan Universitas Hasanuddin. Makasar. (tidak diterbitkan).
- Rauf, A. 2001. Kajian Sistem dan Optimalisasi Penggunaan Lahan Agroforestry di Kawasan Penyangga TNGL, Langkat, Sumatera Utara. Tesis. Sekolah Pascasarjana IPB. Bogor. (tidak diterbitkan).
- Sakamoto, K. 2003. Landscape-Ecological Studies on Sustainable Bioresources Management Systems in Rural Areas of West Java, Indonesia. Proceeding of the 2nd Seminar of Toward Harmonization Between Development and Environmental Conservation in Biological Production tanggal 15-16 Februari 2003 di Tokyo. JSPS-DGHE Core University Program. Tokyo.
- Santoso, E. H. 2003. Analisis Potensi Agroforestri untuk Peningkatan Rosot Karbon. Skripsi. Fakultas MIPA IPB. Bogor. (tidak diterbitkan).
- Seta, A. K. 1991. Konservasi Sumberdaya Tanah dan Air. Kalam Mulia. Jakarta.
- Sibuea, T.T.H. 1997. Populasi dan Distribusi Primata dalam Kebun Damar di Resort Pahmohan, Krui, Lampung Barat Sumatera. Biota 2(2): 88-95.
- Sitompul, S.M. 2003. Radiasi dalam Sistem Agroforestri. World Agroforestry Centre (ICRAF). Bogor.
- Sulistiyani H. 2004. Kecepatan Dekomposisi pada Sistem Hutan dan Sistem Agroforestri Berbasis Kopi di Daerah Berlereng di Sumberjaya, Lampung

- Barat. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang. (tidak diterbitkan).
- Sundawati, L. dalam Bintoro, A., Budiadi, B. Sulistiyawan, C. Wulandari, L. Sundawati, N. Wijayanto, R. Qurniati. 2009. Potensi Agroforestri dalam Penyerapan Karbon untuk Mengatasi Perubahan Iklim Global. Prosiding Penelitian-penelitian Agroforestry di Indonesia tahun 2006-2009. Universitas Lampung (Unila)-The Southeast Asian Network For Agroforestry Education (SEANAFE)-The Indonesia Network For Agroforestry Education (INAFE). Bandar Lampung.
- Suprayogo, D., Widiyanto, B. Lusiana dan M. van Noordwijk. 2002. Neraca Air dalam Sistem Agroforestri. *Dalam*: Hairiah K, Widiyanto dan Lusiana B (eds). 2002. WaNuLCAS Model Simulasi untuk Sistem Agroforestri. World Agroforestry Centre, ICRAF. Bogor.
- Supriyanto. 2009. Monitoring of Erosion Plots in Several Agroforestry Sites with Respects to Different Slopes and Vegetation Composition at Gunung Walat Educational Forest. Technical Report Volume 2. IPB. Bogor.
- Supriyatna, U. 2011. Bentang Lahan (Landscape). Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung.
- Sutaryo D. 2009. Penghitungan Biomassa. Sebuah Pengantar untuk Studi Karbon dan Perdagangan Karbon. Wetlands International Indonesia Programme.
- Tsuzuki, T., K. Sakamoto, H.S. Arifin, K. Sakaida and K. Takeuchi. 2001. Study of Rural Landscape Structure Based on Its Different Bioclimatic Conditions in Middle Part of Citarum Watershed, Cianjur District, West Java Indonesia. Proceedings of the 1st Seminar JSPS-DGHE Core University Program in Applied Biosciences "Toward Harmonization Between Development and Environmental Conservation in Biological Production" tanggal 21-23 Februari 2001 di Tokyo. Hlm 99-108. Japan Society for The Promotion of Science. Tokyo.
- Van Noordwijk, M. dan P. Purnomosidhi. 1995. Root Architecture in Relation to Tree-Soil-Crop Interactions and Shoot Pruning in Aghroforestry. *Agroforestry Systems* 30: 161-173.
- Verbist, B., A.E. Putra, S. Budidarsono. 2004. Penyebab Alih Guna Lahan dan Akibatnya terhadap Fungsi Daerah Aliran Sungai (DAS) pada Lanskap AF Berbasis Kopi di Sumatera. *Agrivita* 26(1):29-38.
- Wahyu P. 2003. Intersepsi Air Hujan Pada Tanaman Kopi di Perkebunan Margosuko Dampit, Malang. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang. (tidak diterbitkan).
- Waltert, M., A.Mardiastuti dan M. Muhlenberg. 2004. Effects of Land Use on Bird Species Richness in Sulawesi, Indonesia. *Conservation Biology* 18: 1339-1346.

- Widianto, D., Suprayogo, H. Noveras, R. H. Widodo, P. Purnomosidhi. 2004. Konversi Hutan menjadi Lahan Pertanian: Apakah Fungsi Hidrologis Hutan dapat Digantikan Sistem Kopi Monokultur?. *Agrivita* 26 (1): 98-107.
- Widianto, K. Hairiah, D. Suharjito dan M.A. Sardjono. 2003. Fungsi dan Peran Agroforestri. World Agroforestry Centre (ICRAF). Bogor.
- Wijiyono. 2009. Keanekaragaman Bakteri Seresah Daun *Avicentia marina* yang Mengalami Dekomposisi pada Berbagai Tingkat Salinitas di Teluk Tepian Nauli. Tesis. Sekolah Pascasarjana Universitas Sumatera Utara. Medan. (tidak diterbitkan).

IV. TINJAUAN ASPEK SOSIAL DALAM PERKEMBANGAN RISET AGROFORESTRI DI INDONESIA

Aspek sosial turut mendukung perkembangan riset agroforestri di Indonesia. Riset pada aspek sosial ini cukup dinamis mengikuti dinamika masyarakat yang menjadi objek dalam kajian riset-riset sosial. Dinamika masyarakat Indonesia dengan berbagai karakteristiknya turut mempengaruhi sistem pengelolaan lahan dalam bentuk agroforestri.

A. Kearifan Budaya Lokal dalam Bentuk Agroforestri Khas Indonesia

Kearifan budaya lokal adalah pengetahuan lokal yang sudah demikian menyatu dengan sistem kepercayaan, norma dan budaya, serta diekspresikan di dalam tradisi dan mitos, yang dianut dalam jangka waktu cukup lama (Noor dan Jumberi, 2011). Beberapa bentuk agroforestri khas Indonesia yang mencerminkan kearifan budaya lokal masyarakat disajikan sebagai berikut.

1. Agroforestri Tanaman Kayu Manis di Taman Nasional Kerinci Seblat, Sumatera

Wilayah di sekitar taman nasional dan hutan lindung merupakan wilayah yang mengalami banyak konflik antara pengelola kawasan konservasi dengan penduduk setempat. Kompensasi ekonomi telah dipertimbangkan dalam bentuk proyek-proyek pembangunan, tetapi terdapat masalah dalam pengelolaan zona perbatasan karena seringkali terdapat perbedaan persepsi antara pengelola kawasan konservasi dan masyarakat desa terutama terkait sistem sumber daya. Kerinci merupakan sebuah lembah pertanian dengan sekitar 300.000 jiwa penduduk yang dikelilingi oleh Taman Nasional Kerinci Seblat sebagai kawasan lindung seluas 15.000 km². Pengembangan agroforestri dilakukan terhadap masyarakat untuk mengurangi tekanan terhadap kawasan Taman Nasional melalui pengembangan tanaman ekspor, khususnya kayu manis (*Cinnamomum burmani*).

Terdapat persepsi yang berbeda pada masyarakat setempat tentang keanekaragaman hayati dengan persepsi ilmuwan dan naturalis. Konsepsi petani tentang konservasi alam menetapkan hubungan antara hutan, mata air, dan sawah, karena adanya kebutuhan untuk mengelola air bagi pemenuhan kebutuhan subsisten. Dengan mempertimbangkan keterbatasan lahan pertanian di taman nasional, sistem agroforestri memiliki kecenderungan dikembangkan untuk mengatasi kendala lahan (Aumeerudy, 1994).

Agroforestri berlapis dikembangkan di Desa Semerap pada tanah perbukitan dengan pemeliharaan pohon yang padat dan produktif pada lahan lereng bukit. Terdapat kewenangan adat untuk memastikan pembaruan ekologi

dari sistem agroforestri pada tanah yang kurang subur. Di desa-desa lainnya, agroforestri berkembang dari sistem siklus tanaman pohon pilihan dan tanaman tahunan, dengan sistem agroforestri yang memadukan tanaman ekspor kopi dan kayu manis dengan berbagai jenis pohon hutan. Monokultur kayu manis di awal merupakan cara petani untuk menandai wilayah sebagai reaksi terhadap keterbatasan akses pada lahan yang dipaksakan oleh taman nasional.

Pengembangan agroforestri untuk mengurangi tekanan penduduk pada kawasan taman nasional ini dapat diterapkan. Apalagi Murniati *et al.* (2001) melalui kajiannya menyatakan bahwa terdapat ketergantungan yang cukup tinggi terhadap hasil hutan di taman nasional pada rumah tangga yang hanya mempunyai tanah pertanian, daripada rumah tangga yang mempunyai kebun campuran dan hutan rakyat.

2. Repong Damar di Lampung

Repong Damar adalah salah satu bentuk agroforestri berbasis damar yang dikembangkan masyarakat di Pesisir Krui, Provinsi Lampung selama lebih dari 100 tahun. Repong adalah istilah masyarakat Krui untuk menyebut kebun milik mereka yang berisi aneka tanaman, seperti lada, kopi, petai, durian, nangka, cempedak, duku, serta tumbuhan kayu hutan. Pohon damar merupakan jenis tanaman yang dominan, sehingga kebun yang menyerupai hutan alam tersebut disebut Repong Damar (Seponada, 2010).

Lebih dari separuh penduduk Pesisir Krui terlibat dalam produksi damar, baik sebagai pemilik repong, pedagang pengumpul, kuli angkut, pedagang besar damar, pengusaha angkutan, maupun buruh sortir. Pesisir Krui menjadi pemasok terbesar (80%) produksi resin damar di Indonesia sebanyak 10 ribu ton per tahun (Seponada, 2010). Hasil penelitian Utami *et al.* (2003) di Desa Pahlungan, Krui, Lampung Barat menunjukkan bahwa kegiatan pengembangan repong damar memberikan peningkatan pendapatan dan dapat memberikan sumbangan untuk kegiatan-kegiatan sosial yang dilaksanakan.

Wijayanto (2001; 2002) menyatakan bahwa keberhasilan pengelolaan dan keberlanjutan sistem repong damar dipengaruhi oleh faktor ekologi, ekonomi bisnis, dan sosial budaya. Faktor ekologi yang paling berpengaruh adalah kesesuaian tempat tumbuh, kemampuan dan peran fungsi ekosistem repong damar terhadap ekosistem lainnya, dan keberadaan komposisi jenis yang beraneka ragam. Faktor ekonomi bisnis yang paling berpengaruh adalah kemampuannya memberi jaminan keamanan bagi ekonomi rumah tangga, kemapanaan, dan berkembangnya sistem tata niaga dari produk yang dihasilkan, serta penggunaan input modal yang rendah. Faktor sosial budaya yang paling berpengaruh adalah kemampuan masyarakat dalam memelihara institusi pewarisan yang mendukung keberlanjutan, kemampuan masyarakat mendayagunakan pengetahuan asli, dan kemampuan kepemilikan repong damar untuk dijadikan simbol status sosial. Strategi pengembangan repong damar sangat ditentukan oleh faktor organisasi masyarakat yang kuat dan mandiri, ketersediaan infrastruktur jalan, dan kepastian jaminan hukum bagi masyarakat petani atas kawasan repong damar.

Peningkatan sistem pengelolaan Repong Damar harus dipusatkan pada pendirian industri pasca panen di perdesaan yang dapat meningkatkan nilai tambah bagi Repong Damar. Selain itu diperlukan peningkatan produktivitas lahan dan fungsi ekosistem, serta kemitraan masyarakat dan ketahanan diri. Pengembangan sistem pengelolaan Repong Damar menggunakan sistem sekuensial, akan mendapatkan banyak keuntungan dari aspek ekologi, ekonomi dan bisnis, serta sosial dan budaya. Kesenambungan sistem pengelolaan hutan berbasis masyarakat dapat dicapai dengan menerapkan praktik sekuensial. Sistem pengelolaan hutan berbasis masyarakat dapat dilakukan dengan mempertahankan dan menerapkan kondisi keseimbangan dinamis, yang berarti bahwa pertumbuhan yang terjadi di bidang ekonomi dan bisnis harus disertai dengan keberlanjutan ekologis dan stabilitas sosial budaya (Wijayanto, 2001).

3. Sistem Perladangan Suku Baduy di Banten

Masyarakat Suku Baduy yang tinggal di Desa Kanekes, DAS hulu Sungai Ciujung, Banten Selatan merupakan pengelola hutan komunal dan telah mengembangkan agroforestri adat selama beberapa abad (Iskandar, 1992; 2002). Hutan oleh masyarakat Baduy digunakan untuk penanaman padi gogo (ladang budidaya). Masyarakat Baduy mempertahankan perladangan sebagai identitas budaya mereka, yang selain ditanami tanaman non padi juga ditanami komoditi lain berupa buah, sayuran, tanaman obat, bahan ritual, bahan bangunan, kayu bakar, dan bahan industri. Kegiatan lain yang dilakukan oleh masyarakat Baduy yaitu berburu, berdagang binatang, serta membuat kerajinan rajutan "kantong koja/jarong" yang terbuat dari serat kayu atau benang serta tenun. Tata guna lahan pada masyarakat Baduy dibagi menjadi 3 yaitu: 1) pemukiman dan hutan kampong, 2) daerah pertanian intensif, dan 3) daerah hutan tua di puncak bukit dengan tanah aluvial latosol coklat dan andosol. Di Baduy Luar terdapat 61-174 jenis tanaman, sedangkan di Baduy Dalam terdapat 44-78 jenis tanaman. Status ladang dibedakan menjadi huma serang yang merupakan ladang bersama, huma puun yang merupakan milik pimpinan, dan huma yang menjadi milik keluarga.

4. Kebun Dayak dan Agroforestri Suku Iban di Kalimantan Barat

Model agroforestri berkembang di Kabupaten Sanggau, Kalimantan Barat melalui sistem Kebun Dayak (Sundawati, 1995). Sistem Kebun Dayak meliputi tipe pekarangan, kebun karet campuran, dan tembawang. Sistem Kebun Dayak berstruktur multilayer, terdiri dari berbagai jenis tumbuhan, serta memiliki fungsi ekologi, ekonomi, dan sosial bagi masyarakat Dayak. Keberadaan kebun-kebun Suku Dayak sangat potensial sebagai sumber bahan makanan, bahan bangunan, energi, dan obat-obatan, sehingga perlu dikembangkan lebih lanjut dengan mempertimbangkan kendala dan manfaat yang dimilikinya.

Kearifan budaya lokal pada masyarakat di Kalimantan Barat selain berupa Sistem Kebun Dayak yang menopang kehidupan Suku Dayak, juga adanya sistem perlindungan hewan dan hutan yang dianggap suci oleh Suku Iban yang tinggal di Sungai Sedik, Taman Nasional Danau Sentarum (Wadley dan Colfer, 2004). Suku Iban melakukan perburuan pada berbagai sisi hutan yang dinilai sakral termasuk

pada semak belukar menyesuaikan dengan kepentingannya. Hal ini berhubungan dengan keseluruhan sistem agroforestri dan perlindungan habitat hutan yang dianggap berharga oleh konservasionis profesional. Praktik-praktik penggunaan lahan oleh Suku Iban memiliki latar belakang sosial dan keagamaan yang mungkin penting bagi tujuan ekonomi setempat, tetapi Suku Iban juga berharga dalam mempromosikan dan meningkatkan tujuan yang lebih global dari konservasi keanekaragaman hayati.

5. Sistem Amarasi di Pulau Timor

Penerapan pola agroforestri berbasis tanaman lamtoro telah mampu mengatasi kendala biofisik di Pulau Timor, sehingga dapat meningkatkan produktivitas lahan dan pendapatan masyarakat. Agroforestri sistem amarasi merupakan sistem perladangan tradisional yang menetap dalam suatu rotasi (2-3 tahun) dan dilakukan pada lahan padat lamtoro. Surata (1993) menyatakan luasan lahan yang diperlukan bagi pengembangan sistem amarasi adalah 2 ha/KK yang terbagi menjadi 3 blok pengusahaan masing-masing 0,67 ha dengan lama pengusahaan setiap blok selama 2 tahun. Sistem ini dapat mendukung berkembangnya 3 ekor sapi pedaging dan mencukupi kebutuhan konsumsi keluarga dengan anggota 4-5 orang /KK.

6. Dusung di Maluku

Dusung merupakan sistem pemanfaatan hutan dan lahan yang berbasiskan masyarakat yang memberikan keuntungan ekonomi, ekologi, dan sosial budaya di Provinsi Maluku. Salampessy (2010) menyatakan bahwa penguasaan lahan dusung memperlihatkan kecenderungan individu yang relatif kuat, orientasi lebih bersifat komersial untuk buah-buahan dan subsisten untuk sayuran. Keberadaan dusung sebagai sistem pemanfaatan lahan dinilai tidak rendah, hal ini berkaitan dengan produktivitas, keberlanjutan, ekuiti dan efisiensi yang didekati dari sisi kelembagaan berupa kejelasan hak terkait kepemilikan, penguasaan dan pengelolaan, tersedianya aturan, serta dihormatinya aturan main yang disepakati bersama.

7. Agroforestri dengan Tanaman Kilu di Papua

Masyarakat Papua di Lembah Baliem bagian utara di Pegunungan Jayawijaya menerapkan praktik agroforestri dengan menggunakan jenis *Casuarina Oligodon subsp. Abreviata* yang dikenal dengan sebutan Kilu. Kilu banyak tumbuh di hutan di Kabupaten Jayawijaya dengan ketinggian \pm 1550 m dpl. Kilu memiliki banyak manfaat terutama untuk memperbaiki kesuburan tanah dan mencegah erosi. Selain itu kayu kilu dapat dimanfaatkan untuk bahan bangunan, pembuatan rumah tradisional, dan pagar. Limbah dari pengolahan kayu kilu berupa serbuk gergaji, ranting-ranting, dan daun belum banyak dimanfaatkan (Subowo dan Latupapua, 1993). Masyarakat Dani, sebagai penduduk utama di daerah tersebut biasa menanam Kilu di kebun-kebun baru. Limbah dari kayu Kilu merupakan limbah kayu yang utama di Irian Jaya (Askin *et al.*, 2001).

B. Faktor Sosial dalam Praktik Agroforestri

1. Persepsi, Motivasi, dan Penerimaan Sosial

Kotler (2000) menjelaskan persepsi sebagai proses bagaimana seseorang menyeleksi, mengatur dan menginterpretasikan masukan-masukan informasi untuk menciptakan gambaran keseluruhan yang berarti. Persepsi masyarakat tentang sistem agroforestri akan mempengaruhi masyarakat dalam pengelolaan lahan yang dikelolanya. Persepsi ini terbentuk dari pengetahuan yang dimiliki petani yang dipengaruhi oleh lingkungannya. Mulyoutami *et al.* (2004) menyatakan bahwa petani Sumberjaya, Lampung memiliki pemahaman (pengetahuan lokal) mengenai proses ekologi yang berkaitan dengan erosi dan pengelolaan lahan pertanian berbasis kopi pada level plot (lahan sendiri). Pengetahuan tersebut diwujudkan dengan melakukan teknik konservasi berupa sistem lubang angin, sistem teras, gulud siring, strip dengan tanaman penutup dan dengan pohon pelindung. Dalam pelaksanaan konservasi, petani masih menghadapi keterbatasan modal dan tenaga kerja.

Penerapan sistem agroforestri di lahan berbasis kopi ditandai dengan penanaman tanaman buah, kayu dan legum multi guna sebagai tanaman pelindung. Sebagian petani menganggap tanaman pelindung memiliki manfaat bagi konservasi tanah, menaungi kopi, menjaga tanah dari hujan, menjaga suhu, menambah kandungan hara, dan memberi penghasilan tambahan. Petani di daerah hulu lebih banyak menerapkan pengetahuan/inovasi ekologi karena tinggal di daerah yang berupa dataran tinggi daripada petani di daerah hilir. Lebih lanjut menurut Mulyoutami *et al.* (2004), petani Suku Jawa dan Sunda yang tinggal di dataran tinggi lebih unggul dalam sistem intensifikasi lahan karena keterbatasan lahan yang dimiliki daripada petani Suku Semendo (asli Sumatera Selatan) yang merupakan penduduk pelopor.

Persepsi yang positif tampak pada petani yang mengelola hutan rakyat dengan pola wanafarma (wanatani tanaman kayu dan tanaman obat-obatan) di Kabupaten Cilacap, Jawa Tengah (Widyaningsih *et al.*, 2006). Persepsi positif tersebut mempengaruhi sikap petani terhadap hutan rakyat, upaya rehabilitasi lahan, dan sikapnya terhadap tanaman obat, yang secara umum tidak dipengaruhi oleh karakteristik responden baik berupa usia, pendidikan, tanggungan keluarga, pengalaman usaha tani, dan jenis pekerjaan.

Persepsi seseorang tentang sesuatu akan mempengaruhi motivasinya, termasuk dalam melakukan pengelolaan lahan. Petani mengelola lahan dengan pola agroforestri karena didorong motivasi ekonomi, ekologi, dan sosial budaya sebagaimana tertera pada Tabel 17.

Tabel 17. Motivasi petani mengelola lahan dengan pola agroforestri

No.	Lokasi	Komoditi	Hasil penelitian	Sumber
1	Kabupaten Bengkulu Utara, Provinsi Bengkulu	kayu bawang (<i>Disoxylum molliscimum</i> Bl)	<p>a. Penanaman kayu bawang didorong motivasi ekonomi seperti orientasi komersial dan cadangan konsumsi kayu untuk masa yang akan datang, merasa puas dengan bisnis kayu saat ini, dan melanjutkan pemeliharaan pohon.</p> <p>b. Motivasi yang tinggi untuk menanam pohon, ditunjukkan dengan usaha mengelola lahan dengan ukuran yang lebih luas.</p> <p>c. Pendidikan formal yang lebih rendah menyebabkan adanya kecenderungan masyarakat untuk melakukan aktivitas tradisionalnya.</p>	Martin dan Febryano (2009)
2	Desa Pecoro, Kecamatan Rambipuji, Kabupaten Jember, Provinsi Jawa Timur	Pekarangan	<p>a. Pengelolaan pekarangan dipengaruhi motivasi ekonomi, motivasi ekologi, dan motivasi sosial budaya.</p> <p>b. Tinggi rendahnya motivasi dalam mengelola pekarangan dipengaruhi oleh luas lahan pekarangan, faktor usia, dan tingkat pendidikan.</p>	Pujaningrum dan Wijayanto, 2003

Motivasi masyarakat dalam mengelola lahan termasuk di pekarangan akan terlihat pada perilaku sosial masyarakat dalam melestarikan sistem agroforestri di pekarangan. Perilaku sosial masyarakat dapat diukur dengan Indeks Penerimaan Sosial (IPS), yang terdiri atas faktor partisipasi, nilai, dan sikap. Wulandari dan Budiono (2000) menunjukkan bahwa IPS berpengaruh nyata terhadap kelestarian hasil dari pekarangan yang dikelola dengan menggunakan sistem agroforestri. Masyarakat yang tinggal di sekitar hutan di Provinsi Lampung menurut kajian Wulandari dan Budiono (2000) secara keseluruhan mempunyai IPS = 60,52 (sedang), yang meningkat skornya menjadi 65,24 (sedang) (Wulandari, 2005).

Lebih lanjut menurut Wulandari (2005), program pembangunan kehutanan harus memperhatikan IPS karena partisipasi, nilai, dan sikap masyarakat yang merupakan penyusun IPS berpengaruh nyata terhadap adopsi agroforestri oleh masyarakat di Provinsi Lampung. Berdasar kajian Budiono (2009), skor IPS pada masyarakat yang tinggal di sekitar hutan di Provinsi Lampung secara keseluruhan menurun menjadi 63,35 (sedang). Hal ini menunjukkan perlunya pelatihan terhadap masyarakat untuk memberdayakan diri agar skor IPS-nya meningkat, meskipun dari segi kompetensi masyarakat menunjukkan bahwa perilaku sosial

masyarakat masih berpotensi untuk mengembangkan kelestarian pekarangan melalui sistem agroforestri.

Penerimaan sosial menurut Martin *et al.* (2010) juga berperan dalam pemanfaatan lahan gambut di Kabupaten Ogan Komering Ilir (Sumatera Selatan) dan Kabupaten Tanjung Jabung Barat (Jambi) melalui pembangunan HTR berbasis agroforestri. Petani yang memiliki persepsi positif dan motivasi tinggi dalam mengelola lahan dengan sistem agroforestri cenderung memiliki indeks penerimaan sosial (IPS) yang tinggi pula terhadap sistem agroforestri.

Menurut Suharjito (2002a), pengembangan sistem agroforestri kebun-talun merupakan wujud strategi adaptasi sosial kultural dan ekologi terhadap perubahan lingkungan, yakni peningkatan tekanan penduduk dan intervensi ekonomi pasar yang terjadi pada aspek teknis dan organisasi sosialnya. Pada aspek organisasi sosialnya, sistem pengelolaan kebun-talun mengalami perubahan, yaitu pengembangan pola-pola hubungan sosial (*social relations*) dalam pengelolaan kebun-talun. Pengembangan pola hubungan sosial dalam pengelolaan kebun-talun berkaitan dengan strategi adaptasi sosial kultural lainnya yang terjadi pada pengaturan alokasi tenaga kerja dan pengembangan mata pencaharian keluarga/rumah tangga. Pengaturan alokasi tenaga kerja keluarga/ rumah tangga dimaksudkan untuk memperoleh akses pada beragam mata pencaharian. Akses pada beragam mata pencaharian dicapai dengan cara membangun hubungan sosial (*social relations*) dan jaringan sosial (*social networks*). Pengembangan pola hubungan sosial dan pranata sosial dalam pengelolaan kebun-talun berimplikasi pada penguatan solidaritas sosial antar lapisan sosial pada tingkat komunitas (Suharjito, 2002a).

2. Pola Adopsi dan Partisipasi

Adopsi dapat diartikan sebagai proses perubahan perilaku baik berupa pengetahuan (*cognitive*), sikap (*affective*), maupun ketrampilan (*psychomotoric*) seseorang setelah menerima inovasi yang disampaikan. Inovasi adalah sesuatu ide, perilaku, produk, informasi dan praktik baru yang belum banyak diketahui, diterima, digunakan, dan dilaksanakan oleh sebagian besar warga dalam suatu lokalitas tertentu, yang dapat mendorong terjadinya perubahan di masyarakat (Supriyanto, 2011). Lebih lanjut Supriyanto (2011) menyatakan bahwa salah satu faktor yang mempengaruhi keberhasilan adopsi di bidang pertanian adalah partisipasi petani dan masyarakat.

Sumarlin (1991) menyatakan bahwa tingkat partisipasi dan pola adopsi pola agroforestri dalam Program Perhutanan Sosial di RPH Jeblogan, BKPH Clebung, KPH Bojonegoro, Jawa Timur termasuk tinggi. Hal tersebut dipengaruhi adanya tingkat keterikatan para pesanggem terhadap ikatan kontrak pesanggem dengan Perhutani dan juga dipengaruhi oleh tingkat keunggulan relatif program.

Tingkat adopsi pola wanatani di RPH Dander, KPH Bojonegoro, menurut Hariyono (2003) termasuk kategori sedang. Tingkat adopsi pola wanatani tersebut dipengaruhi oleh beberapa sub variabel yaitu pemahaman kerjasama, cara bercocok tanam, pemupukan, pemeliharaan, dan panen. Terdapat hubungan positif antara sistem komunikasi dengan tingkat adopsi inovasi pola wanatani. Hal

tersebut terkait dengan faktor sumber, pesan, dan saluran yang mempunyai korelasi dengan variabel tingkat adopsi inovasi. Selain itu juga dipengaruhi oleh variabel perilaku petani yang dipengaruhi oleh pengetahuan, sikap, dan keterampilan petani itu sendiri.

Proses adopsi inovasi agroforestri juga dilakukan oleh petani di Hutan Pendidikan Gunung Walat (Sundawati dan Trison, 2009). Proses adopsi inovasi dipengaruhi oleh faktor keuntungan, kecocokan budaya, dan komunikasi, sedangkan faktor sosial ekonomi dari petani tidak berpengaruh terhadap proses adopsi. Penelitian di tempat yang sama dilakukan pada tahun 2006-2008 untuk mengetahui tingkat adopsi petani pada pelatihan yang telah diikuti. Hasil kajian menunjukkan bahwa level adopsi oleh petani masih terbatas pada pengetahuan petani dan belum bisa diaplikasikan di lapangan (Trison *et al.*, 2009b).

Tingkat adopsi sistem agroforestri juga dipengaruhi oleh adanya insentif pasar. Hal ini terjadi pada tingkat adopsi penanaman pohon melalui sistem agroforestri yang menyebabkan penyebaran agroforestri berbasis buah pada pegunungan di Jawa (Suryanata, 1994). Perkembangan agroforestri berbasis buah tersebut tergantung pada ketersediaan lahan di masyarakat yang dipengaruhi oleh komersialisasi dan perubahan hubungan sosial. Suryanata (1994) menyatakan bahwa strategi penanaman yang diterapkan oleh pengelola sistem agroforestri akan mempengaruhi kepemilikan lahannya.

Adanya pengadopsian pola agroforestri dalam pengelolaan lahan oleh masyarakat menunjukkan bahwa masyarakat telah berpartisipasi dalam mengembangkan sistem agroforestri. Partisipasi adalah keterlibatan aktif dan bermakna dari massa penduduk pada tingkatan yang berbeda, seperti: (a) di dalam proses pembentukan keputusan untuk menentukan tujuan-tujuan kemasyarakatan dan pengalokasian sumber-sumber untuk mencapai tujuan tersebut; (b) pelaksanaan program dan proyek secara sukarela dan pembagian yang merata; dan (c) pemanfaatan hasil-hasil dari suatu program atau suatu proyek (Awang, 1999).

Partisipasi dan kesadaran masyarakat dalam menjaga tanaman kadangkala menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi kelestarian sumber daya alam (Soetanto, 1981). Begitu pentingnya peran partisipasi masyarakat dan seluruh stakeholder dalam kesuksesan sebuah program, sehingga identifikasi jenis partisipasi masyarakat harus dimasukkan dalam rencana pengelolaan suatu DAS (Gunawan *et al.*, 2003).

Partisipasi masyarakat dalam kegiatan agroforestri menurut Winarto (2003) dipengaruhi oleh berbagai faktor internal petani, aspek kinerja penyuluhan, dan dukungan sistem sosial kelompok. Kemudian menurut kajian Trison *et al.* (2009a), partisipasi masyarakat dalam kegiatan agroforestri dipengaruhi oleh faktor internal yaitu pendidikan, tenaga kerja, dan motivasi serta faktor eksternal berupa ketersediaan sarana prasarana, lingkungan fisik yang mendukung, dukungan lembaga sosial, dan koperasi.

3. Pengambilan Keputusan

Proses pengelolaan hutan salah satunya dipengaruhi oleh pengambilan keputusan masyarakat pengelolanya. Masyarakat di pesisir Krui, Lampung Barat mengelola hutan yang secara umum terdiri dari tiga tahapan, yaitu dimulai dari ladang, kebun, dan repong damar. Proses pengambilan keputusan para petani Krui dalam konteks pengelolaan lahan hutan menurut Lubis (1997) dipengaruhi oleh faktor-faktor ekonomi, ekologi, sosial, dan budaya. Kestinambungan pengelolaan hutan secara lestari dengan sistem repong damar (damar agroforest) tergantung kepada respon petani Krui terhadap dinamika hubungan antara empat faktor tersebut dalam memenuhi kebutuhan hidup mereka.

Pada kasus masyarakat di daerah tangkapan hujan Danau Toba, Sumatra Utara, pengambilan keputusan masyarakat lebih dipengaruhi oleh faktor ekonomi berupa ketersediaan sumber-sumber input (Sipayung, 1998). Pencapaian tujuan masyarakat dalam mengelola lahan menurut Sipayung (1998) terbatas oleh beberapa hambatan seperti pengetahuan, tanah, modal, tenaga kerja, keamanan modal, transportasi, pasar-pasar, serta resiko atau ketidakpastian. Dalam sistem agroforestri tradisional, pemilihan jenis tanaman ditentukan oleh tujuan dari setiap kegiatan pertanian, kepemilikan lahan, dan pemasaran. Petani lahan sempit menggunakan lahan lebih intensif dengan penekanan pada tanaman semusim. Seringkali pelaksanaan program penghijauan kurang memperhatikan keadaan setempat, sehingga diperlukan desentralisasi serta peningkatan kuantitas dan kualitas penyuluhan untuk dapat meningkatkan hasil.

Seperti halnya di Sumatera Utara, faktor yang mempengaruhi masyarakat dalam pengambilan keputusan terkait pemilihan jenis tanaman di kebun talun, yaitu faktor ekonomi (Suharjito, 2002b). Secara lebih spesifik, faktor ekonomi tersebut berupa maksimalnya dan beragamnya hasil tanaman, kemudahan dalam pemeliharaan dan pemasaran, kestabilan harga (orientasi produktivitas), kegunaan untuk konsumsi keluarga dan dipasarkan, serta kontinuitas hasil (harian, bulanan, tahunan). Febryano *et al.* (2009) mengemukakan secara lebih detil tentang faktor yang mempengaruhi pengambilan keputusan petani dalam memilih jenis tanaman dan pola tanam. Pemilihan jenis tanaman dan pola tanam dipengaruhi oleh tujuh alasan yaitu pendapatan tunai, kontinuitas produksi, masa tunggu, kemudahan pemeliharaan dan penebangan, kemudahan setelah proses pemanenan, toleransi terhadap jenis tanaman lain, dan kepastian penguasaan lahan. Wulandari (2010) menyebutkan bahwa untuk kasus di Kabupaten Lampung Barat, Indeks Penerimaan Sosial merupakan faktor yang paling berpengaruh dalam pengambilan keputusan, selain juga dipengaruhi oleh *Agroforestri-Farming Indeks*.

4. Analisis Gender

Konsep gender merupakan suatu sifat yang melekat pada kaum laki-laki maupun perempuan yang dikonstruksi secara sosial maupun kultural. Ciri dari sifat tersebut dapat dipertukarkan, bisa berubah dari waktu ke waktu serta berbeda dari tempat ke tempat lainnya, maupun berbeda dari suatu kelas ke kelas yang lain (Fakih, 1996). Analisis gender dianggap sebagai suatu analisis baru dalam sejarah pemikiran manusia tentang ketidakadilan sosial. Praktik agroforestri di beberapa

daerah tidak hanya dilakukan oleh kaum laki-laki selaku kepala keluarga yang bertanggung jawab dalam memenuhi kebutuhan ekonomi keluarga. Praktik agroforestri juga dilakukan oleh kaum perempuan sebagaimana tergambar dalam beberapa penelitian tentang analisis gender.

Keterlibatan perempuan dalam pengelolaan lahan turut memberikan kontribusi dalam peningkatan pendapatan rumah tangga (Sajogyo, 1990). Peningkatan pendapatan dapat dilakukan melalui pengelolaan lahan pekarangan yang dikelola dengan sistem agroforestri (Wulandari, 2001). Tanah pekarangan terutama yang dikelola dengan sistem agroforestri berpotensi tinggi untuk meningkatkan kesejahteraan kehidupan petani gurem dan terpinggirkan. Pemeliharaan pekarangan dilakukan oleh tenaga kerja keluarga, yang sebagian besar melibatkan perempuan (75,09%). Pengambilan keputusan untuk meningkatkan hasil pekarangan didominasi oleh laki-laki (suami), istri hanya memiliki kesempatan untuk menentukan peningkatan jumlah ayam (86,78%). Indeks penerimaan sosial perempuan untuk meningkatkan pengetahuan, keterampilan dan sikap untuk meningkatkan hasil pekarangan di Provinsi Lampung berada pada tingkat sedang (53,25).

Terkait pengelolaan hutan melalui pola agroforestri, secara umum terdapat pembagian peran antara perempuan dan laki-laki, meskipun peran utama masih didominasi oleh laki-laki. Dominasi laki-laki terdapat pada kegiatan penyiapan lahan, penanaman, dan penebangan. Dalam hal peran terkait akses dan kontrol terhadap sumberdaya antara laki-laki dan perempuan, peran laki-laki lebih dominan terkait kredit, teknologi produksi, dan tenaga kerja, sedangkan kaum perempuan memiliki akses terhadap pasar dan harga-harga (Koesoemaningtyas *et al.*, 2009).

Pembagian peran laki-laki dan perempuan juga terdapat dalam pengelolaan hutan rakyat kemiri (*Aleurites moluccana wild*) yang merupakan produk agroforestri tradisional NTB (Wahyuningsih dan Latifah, 2010). Peran petani kupas kemiri laki-laki dan perempuan setara. Peran perempuan lebih besar pada teknologi pengolahan kemiri, sedangkan peran laki-laki lebih besar pada sumberdaya lahan dan pemasaran termasuk informasi harga.

Pada kegiatan wanatani berbasis karet dengan program *Rubber Agroforestri System* (RAS), peran perempuan terbagi atas aktivitas produktif, aktivitas reproduktif, dan aktivitas sosial-keagamaan (Roslinda, 2009). Curahan waktu kerja perempuan pada aktivitas produktif terutama berupa penyadapan karet berkisar 459-997 jam/tahun (sedang). Kegiatan lain berupa okulasi karet dan penjualan sayuran. Aktivitas reproduktif meliputi kegiatan rumah tangga dan kegiatan pertanian yang tidak dimaksudkan untuk menghasilkan uang yaitu kegiatan tebas tebang, bakar, perajiran, penanaman karet, pembuatan lubang tanam, pemupukan, dan pembersihan barisan. Perempuan memiliki 100% akses pada sumberdaya fisik yang terdiri dari tanah, ladang, kebun, rumah, pekarangan, modal, dan alat-alat produksi. Untuk kontrol, perempuan memiliki 93% kontrol pada sumberdaya fisik berupa tanah, ladang, kebun, serta 100% untuk modal dan alat produksi.

C. Kelembagaan dan Kebijakan dalam Pengembangan Agroforestri di Indonesia

1. Kelembagaan dan Penerapan Kebijakan Terkait Sistem Agroforestri

Pengembangan agroforestri harus didukung oleh kelembagaan yang kuat. Salah satu lembaga yang cukup berperan dalam pengelolaan hutan adalah lembaga adat sebagaimana dijumpai pada pengelolaan hutan di Kabupaten Tana Toraja, Sulawesi Selatan (Hadijah, 2000). Masyarakat di Kabupaten Tana Toraja yang melakukan pengelolaan hutan di antaranya terdapat di Lembang (Desa) Turunan, Kecamatan Sangalla dan Kecamatan Tondon Nanggala.

Hutan rakyat di Lembang Turunan terbentuk secara turun temurun dalam satu kekerabatan untuk mencukupi kebutuhan akan kayu bahan rumah adat tongkonan, lumbung, dan lain-lain. Hutan rakyat yang ada dikelola dengan sistem campuran berupa pola agroforestri tradisional dengan tanaman seperti cemara gunung, aren, uru, buangin, sengon, bambu, durian, cengkeh, kopi, coklat, dan lain-lain. Kondisi hutan rakyat di Lembang Turunan masih baik, tetapi dapat berkurang karena kurangnya penanaman kembali, disebabkan masyarakat lebih memilih menanam tanaman perkebunan yang lebih cepat menghasilkan. Hal ini mengakibatkan adanya kecenderungan perubahan lahan dari hutan ke tanaman perkebunan cukup tinggi.

Berbeda dengan di Lembang Turunan, hutan di Kecamatan Tondon Nanggala merupakan hutan adat dengan jenis tanaman aren, bambu, uru, nibung, nyatoh, agathis, kopi, coklat, durian, mangga, jambu, dan lain-lain. Kondisi hutan adat ini cenderung mengalami kerusakan akibat pembabatan dan kebakaran.

Pengelolaan hutan baik di Lembang Turunan maupun Kecamatan Tondon Nanggala dipengaruhi adanya kelembagaan yang berperan yakni kelembagaan adat yang menghuni tongkonan di Lembang Turunan dan pemerintah daerah, LSM, kelompok adat, dan kelompok tani di Kecamatan Tondon Nanggala. Untuk mendukung pengelolaan hutan, Kabupaten Tana Toraja sudah mengeluarkan kebijakan terkait kehutanan untuk pemanfaatan kayu dan pengelolaan hutan rakyat, tetapi di era otonomi daerah, masyarakat menginginkan agar hutan dikelola secara adat sesuai dengan kearifan lokal yang ada baik mengelola hutan maupun sumber daya alam lainnya seperti air (Hadijah, 2000).

Peranan kelembagaan adat dalam pengelolaan hutan juga dijumpai di Dusun (Negeri) Liang, Salahutu, Maluku Tengah dan Negeri Werilama, Werinama, Seram Bagian Timur (Ibrahim, 2008). Di Negeri Liang dan Negeri Werilama terdapat dua sistem kekerabatan yaitu berdasarkan mata rumah dan kelompok soa, dengan aturan sasi hanya dilaksanakan di Negeri Liang. Hasil dari dusun yang memiliki kontribusi besar terhadap pendapatan petani adalah cengkeh, sedangkan jenis pohon yang mempunyai Indeks Nilai Penting (INP) paling tinggi adalah durian (Ibrahim, 2008).

Sumarhani (2004) mengkaji kelembagaan yang berperan dalam program Pengelolaan Hutan Bersama Masyarakat (PHBM). PHBM merupakan suatu sistem pengelolaan sumberdaya hutan yang dilakukan bersama masyarakat dengan jiwa berbagi antara PT. PERHUTANI (Persero), masyarakat desa hutan, pihak yang berkepentingan, sehingga kepentingan bersama untuk mencapai keberlanjutan

fungsi dan manfaat sumber daya hutan dapat diwujudkan secara optimal dan proporsional. Program ini di antaranya dilaksanakan di Kabupaten Ciamis-RPH Banjarsari, Kabupaten Sumedang-RPHTanjungkerta, dan Kabupaten Tasikmalaya-RPH Cineam.

Pelaksanaan PHBM di RPH Banjarsari KPH Ciamis bertujuan untuk merehabilitasi hutan akibat penjarahan kayu sejak reformasi, sedangkan di RPH Tanjungkerta KPH Sumedang bertujuan untuk merehabilitasi hutan akibat pencurian dan kebakaran. PHBM dilakukan pada lahan garapan seluas 0,25 ha dengan jenis tanaman Jati+sengon+tanaman pertanian (padi, jagung, pisang, cabe, kacang) di RPH Banjarsari; pinus+vanili di RPH Tanjungkerta; dan jati+kapulaga di RPH Cineam. Pelaksanaan PHBM selain memberikan tambahan pendapatan bagi petani yang berasal dari bagi hasil, juga menyebabkan masyarakat terlibat sebagai mitra kerja yang aktif dalam menyumbangkan ide, tenaga, dan modal, serta mampu meredam penjarahan hutan besar-besaran.

Secara umum, pola PHBM dengan menerapkan sistem agroforestri merupakan solusi untuk rehabilitasi lahan hutan akibat penebangan liar atau penjarahan melalui strategi kooperatif dengan melibatkan masyarakat secara aktif dan menerapkan prinsip kesetaraan serta keterbukaan dalam pengelolaan sumber daya hutan (Sumarhani, 2004). Pengembangan agroforestri selain didukung oleh kelembagaan yang kuat, juga harus didukung adanya kebijakan yang jelas dan sesuai kondisi masyarakat.

Kebijakan dapat dijadikan sebagai payung hukum dalam pengelolaan sumber daya alam termasuk pengelolaan hutan dengan sistem agroforestri. Sayangnya penelitian terkait kebijakan masih terbatas dilakukan. Hasil penelitian Noorvitaastri dan Wijayanto (2003) menyatakan bahwa format sistem bagi hasil dalam PHBM dengan sistem agroforestri di Desa Cileuya, Kabupaten Kuningan dengan format 25% (masyarakat) dan 75% (PT Perhutani) lebih layak, adil dan ideal layak daripada format 25% (masyarakat) : 75% (PT Perhutani), sebab BCR masyarakat tidak jauh berbeda dengan PT Perhutani.

Penelitian kebijakan lainnya yang pernah dilakukan adalah analisis faktor-faktor yang mendorong perubahan penggunaan lahan yang berdampak pada fungsi DAS pada sistem agroforestri kopi di Sumber Jaya, Lampung pada tahun 1990 (Bertomeu, 2006) dimana kecenderungan perubahan penggunaan lahan dianalisis menggunakan peta penggunaan lahan (*land use*) secara *time series* (tahun 1978, 1984, dan 1990), dan interpretasi citra satelit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor kuat penyebab terjadinya deforestasi berasal dari luar sektor kehutanan, yang mana lansekap agroforestri banyak berubah karena adanya pembangunan PLTA. Oleh karena itu diperlukan dukungan kebijakan terhadap rencana tata ruang dan wilayah agar lahan kehutanan tidak banyak dialihfungsikan ke penggunaan yang lain.

Terkait alih fungsi penggunaan lahan, Otsuka *et al.* (2001) menyatakan bahwa terjadi ketidakamanan hak tanah adat di Sumatera yang mengarah pada ketidakefisienan alokasi sumberdaya. Hak tanah adat di Sumatera berkembang menjadi kepemilikan hak tanah yang lebih besar dikarenakan kelangkaan lahan. Apalagi telah terjadi pergeseran tanah masyarakat menjadi kepemilikan individual

pada distribusi tanah di Sumatera Barat. Sistem warisan mengalami perkembangan dari sistem matrilineal yang ketat ke sistem yang lebih egaliter di mana laki-laki dan perempuan memperoleh warisan tanah untuk mengembangkan usahanya (Quisumbing dan Otsuka, 2000).

2. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Penyusunan Kebijakan Agroforestri di Indonesia

Penyusunan kebijakan bidang agroforestri di suatu wilayah dipengaruhi oleh tingkat keberhasilan praktik agroforestri di wilayah tersebut. Beberapa kondisi praktik agroforestri di Indonesia tertera pada Tabel 18.

Tabel 18. Faktor yang mempengaruhi praktik agroforestri di Indonesia

No.	Lokasi	Pola/ komoditi	Hasil penelitian	Sumber
1	Kalimantan Timur	-	Kondisi: - pengembangan agroforestri menemui banyak kesulitan Faktor pendorong: - daya tarik dan tekad tinggi dari petani terhadap agroforestri - tersedianya lahan untuk dimiliki minimal 2 ha - penyuluhan intensif tentang agroforestri - pengawasan hutan secara intensif - tersedianya pasar hasil hutan - tersedianya kredit Faktor penghambat: - perubahan penggunaan lahan dari pertanian menjadi penggunaan lain	Siahaya (1988)
		Apikultur	Faktor pendorong: - tersedianya sumberdaya pola dan lebah madu	Yusliansyah <i>et al.</i> (1988)

Lanjutan Tabel 18.

No.	Lokasi	Pola/ komoditi	Hasil penelitian	Sumber
2	NTT	Lahan kering	<p>Kondisi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - masyarakat mengalihkan sistem usaha tani tradisional menjadi usaha tani intensifikasi menetap <p>Faktor pendorong:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ketepatan pemilihan jenis (mampu menambat nitrogen untuk meningkatkan kesuburan tanah) - sesuai dengan keinginan masyarakat - keterlibatan tokoh masyarakat dan agama 	Harisetijono (1992)
3	Hutan Pendidikan Gunung Walat, Sukabumi, Jawa Barat	Ekoturisme agroforestri	<p>Kondisi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - petani sekitar mengembangkan kegiatan agroforestri (rumah kebun, kebun campuran, dan tumpangsari) di lahan milik dan kawasan hutan pendidikan <p>Faktor pendorong:</p> <ul style="list-style-type: none"> - pengunjung dapat terlibat langsung dalam kegiatan agroforestri (persiapan lahan sampai pengolahan hasil panen), adanya potensi untuk pengaturan ruang, hijau, sirkulasi, dan fasilitas rekreasi 	Rohilah dan Arifin (2002)
4	Pesisir Krui, Liwa, Bandar Lampung	Repong Damar	<p>Kondisi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Repong damar mempunyai arti dan peran sosial ekonomi yang penting bagi petani <p>Faktor pendorong:</p> <ul style="list-style-type: none"> - institusi pewarisan masih berfungsi - jaminan keamanan ekonomi rumah tangga - infrastruktur jalan (lintas barat) - industri ramah lingkungan <p>Faktor penghambat:</p> <ul style="list-style-type: none"> - organisasi masyarakat petani belum berkembang - ketidakpastian jaminan hukum bagi penduduk atas kawasan repong damar 	Wijayanto (2002)

Lanjutan Tabel 18.

No.	Lokasi	Pola/ komoditi	Hasil penelitian	Sumber
5	Sulawesi Tengah	Kebun hutan tradisional pola agroforestri	Faktor pendorong: - adanya kontribusi bagi pendapatan keluarga - keanekaragaman tinggi (lebih dari 120 jenis) - menghasilkan beragam produk untuk digunakan atau dijual	Brodbeck dan Mitlohner (2003)
6	Sukabumi	Serikultur	Kondisi: - serikultur sudah mulai berkembang di Sukabumi Faktor pendorong: - Adanya kondisi alam (iklim, tanah, dan topografi) yang mendukung Faktor penghambat: - keterbatasan modal dan akses	Fauziyah dan Wijayanto (2003)
7	Indramayu, Jawa Barat	Silvofishery	Kondisi: - masyarakat mempraktikkan silvofishery untuk merehabilitasi lahan mangrove Faktor pendorong: - Keberhasilan petani dalam mengelola parit - Petani memahami cara memberikan lingkungan yang baik bagi akua-kultur dengan mengorbankan mangrove Faktor penghambat: - adanya perbedaan kepentingan tentang pola tanam yang ada, sehingga kelestariannya masih diragukan	Hartina <i>et al</i> , (2003)
8	Desa Selajambe dan Desa Galudra, Cianjur, Jawa Barat	-	Kondisi: - Adanya sumber daya lahan pertanian Faktor pendorong: - Adanya kapasitas untuk pengembangan ruminansia	Oktora <i>et al</i> .(2003)
9	Sukabumi	Apikultur	Faktor pendorong: - Adanya potensi iklim mikro (suhu 29°-36° C) yang sesuai untuk kehidupan dan perkembangan lebah madu	Tanto dan Wijayanto (2003)

Lanjutan Tabel 18.

No.	Lokasi	Pola/ komoditi	Hasil penelitian	Sumber
10	BKPH Ciasem, Pamanukan KPH Purwakarta	Silvofishery	Kondisi: - Program silvofishery dengan pola empang parit menghasilkan 46% lapangan kerja baru bagi peserta namun belum mampu mengkonservasi mangrove Faktor pendorong: - Faktor penghambat: - Rendahnya pemahaman petani tentang pentingnya mangrove bagi produksi perikanan - Perubahan bentuk dan komposisi luas menjadi 20% mangrove, 80% parit - Program belum tepat sasaran	Gunawan <i>et al.</i> (2007)
11	Sumedang	Vanili dan tanaman obat	Kondisi: - Pola agroforestri dikelola dengan mempertimbangkan aspek biofisik lahan, sosial ekonomi masyarakat, teknik budidaya, dan pasar Faktor pendorong: - Sebagai sumber pendapatan petani dan upaya peningkatan produktivitas lahan	Suharti (2007)
	Cianjur	Vanili dan tanaman pangan di bawah tegakan		
	Sukabumi	Vanili dan sayuran		
12	Timor Barat	HHBK (asam, kemiri, madu, seedlak, minyak kayu putih, dan minyak cendana)	Kondisi: - banyak terdapat komoditi HHBK Faktor pendorong: - sebagai upaya peningkatan dan diversifikasi pendapatan masyarakat	Njurumana dan ButarButar (2006)
13	Desa Bipolo, Kecamatan Sulamu, Kabupaten Kupang	Silvopastura	Kondisi: - dilakukan melalui sosialisasi dan pembuatan demplot yang sudah dipraktikkan oleh kelompok tani Faktor pendorong: - adanya minat dan respon masyarakat yang cukup tinggi	Njurumana dan Anwar (2008)

Lanjutan Tabel 18.

No.	Lokasi	Pola/ komoditi	Hasil penelitian	Sumber
14	Desa Oebola Kecamatan Fatuleu Kabupaten Kupang	Agroforestri silvopastura	Kondisi: - agroforestri silvopastura telah dipraktikkan oleh kelompok tani dalam demplot. Faktor pendorong: - respon masyarakat terhadap agroforestri silvopastura cukup tinggi.	Matatula (2009)
15	Gunung Walat, Sukabumi, Jawa Barat	-	Faktor pendorong: - Faktor internal: luas lahan, persepsi, umur, motivasi, tenaga kerja, dan status sosial - Faktor eksternal: sarana produksi, dukungan institusi formal/non formal, aturan perpanjangan, dan aturan tokoh masyarakat	Wijayanto (2009)
16	Nusa Tenggara Barat	Aren	Faktor pendorong: - kesesuaian lahan dan iklim; ketersediaan SDM, praktik pertanian, agroindustri, pasar; dan banyaknya masyarakat NTB yang menggunakan gula aren	Sjah <i>et al.</i> (2010)

Keberhasilan praktik agroforestri di masyarakat harus memperhatikan swadaya dan penggunaan waktu luang masyarakat, salah satunya praktik agrosilvopastura. Agrosilvopastura merupakan kombinasi antara komponen atau kegiatan pertanian dengan kehutanan dan peternakan/hewan (Nair, 1987 *dalam* Hairiah *et al.*, 2003). Pola ini telah dikembangkan oleh masyarakat di Kabupaten Ngada dan Kabupaten Timor Tengah Utara, NTT (Nurak, 2002). Untuk mengembangkan pola ini, lembaga/instansi bersama petani lebih menekankan pada pemilihan dan pengembangan teknologi lokal yang sederhana, melalui pengambilan keputusan yang demokratis dan memperhatikan swadaya masyarakat.

Praktik agrosilvopastura juga telah dilakukan oleh keluarga pesanggem peserta proyek Pengelolaan Hutan Jati Optimal (PHJO) di Dukuh Terso, Desa Kandang Sapi, Kecamatan Jenar, Kabupaten Sragen, Jawa Tengah yang berada pada wilayah kerja RPH Banyuurip, BKPH Tangen, KPH Surakarta. Proyek PHJO adalah proyek yang dikembangkan Perhutani, selaku perusahaan hutan negara bekerja sama dengan Universitas Gadjah Mada sejak tahun 1991 untuk menemukan solusi terhadap keberhasilan pendirian hutan jati di Jawa yang berkaitan erat dengan kondisi sosial dan ekonomi masyarakat desa yang tinggal di dalam dan di sekitar hutan. Melalui proyek PHJO, petani hutan diberikan kesempatan untuk mengolah andil lahan selama daur pengelolaan jati.

Pola agrosilvopastura dapat digunakan sebagai alternatif pemanfaatan waktu luang pesanggem karena membutuhkan waktu kerja yang relatif kecil tetapi terdistribusi secara merata sepanjang tahun, daripada pola agrosilvikultural atau kombinasi keduanya. Hadi (2003) menyatakan bahwa keluarga pesanggem masih memiliki waktu luang yang dapat dimanfaatkan untuk mengelola lahan andil. Luas lahan andil memberikan respon positif terhadap alokasi waktu kerja keluarga pesanggem di lahan andil pada semua tipe pengelolaan yang dipelajari. Kesiapan keluarga pesanggem untuk mengelola lahan andil tidak hanya karena keterbatasan lahan garapan, tetapi juga dipengaruhi oleh motivasi tertentu dan keharmonisan hubungan kerja antara pengelola hutan dan pesanggem.

3. Penyuluhan dan Pengembangan Masyarakat

Pengembangan masyarakat termasuk dalam pengelolaan agroforestri tidak lepas dari peran penyuluh kehutanan dalam proses pendidikan masyarakat selaku pengelola lahan hutan. Upaya penyuluhan merupakan salah satu jalan untuk memberdayakan masyarakat. Radandima (2002) menyatakan perlunya pendekatan masyarakat berupa strategi penyuluhan/ transfer teknologi dalam mengembangkan sistem agroforestri. Strategi penyuluhan lebih efektif jika dilakukan dalam bentuk nyata, seperti yang dilakukan di Pulau Sumba dengan mengembangkan sistem wanatani melalui konservasi tanah dan air dengan terasering menggunakan leguminose, pengembangan tanaman penutup tanah, pagar hidup, membuat perangkap tanah, dan tanggul penghambat. Hal ini dilakukan karena selama ini terjadi kemerosotan daya dukung lahan akibat sistem perladangan berpindah dan sistem pertanian tradisional. Dalam melakukan pengembangan masyarakat perlu adanya kepastian status kepemilikan tanah dan fasilitas yang memadai untuk mendukung keterampilan teknis petani.

Begitu pentingnya peran penyuluh dalam pengembangan masyarakat, maka Muktasam *et al.* (2003) mengembangkan model penyuluhan untuk Sasaran Khusus Agroforestri di Kabupaten Bima, Nusa Tenggara Barat. Adapun model penyuluhan yang efektif untuk sasaran khusus agroforestri di Kabupaten Bima ke depan adalah model penyuluhan LAKU Partisipatif, yaitu kombinasi antara model penyuluhan sistem LAKU (Latihan dan Kunjungan) dan model penyuluhan Partisipatif yang dikembangkan dalam program DAFEP (Desentralisasi Penyuluhan Pertanian dan Kehutanan). Pelaksanaan penyuluhan agroforestri di Kabupaten Bima harus dilakukan untuk mencapai tujuan-tujuan sebagai berikut: 1) meningkatkan pengetahuan dan pemahaman petani dan keluarganya terhadap manfaat ekonomi dan ekologi dari sistem agroforestri; 2) teradopsinya teknologi agroforestri dalam sistem usahatani yang diselenggarakan oleh petani dan keluarganya; 3) meningkatkan produktivitas lahan (terutama lahan kering/miring) dan pendapatan petani serta terpenuhinya kebutuhan pangan petani dan keluarganya dalam waktu yang relatif singkat secara berkelanjutan, dan 4) terjadinya perbaikan mutu sumberdaya lahan dan hutan.

Pola kelembagaan model penyuluhan sistem LAKU Partisipatif, meliputi: lembaga penyuluhan di tingkat kabupaten, lembaga penyuluhan di tingkat kecamatan (BPP/ Balai Penyuluh Pertanian), dan lembaga penyuluhan di tingkat

desa (LPD/ Lembaga Penyuluh Desa). Dalam model ini, kelembagaan penyuluhan pertanian di tingkat kecamatan, merupakan instalasi/sub ordinat dari kelembagaan penyuluhan pertanian di tingkat kabupaten dan menjadi basis bagi kegiatan penyuluhan pertanian/agroforestri di Kabupaten Bima.

Model penyuluhan LAKU Partisipatif di Kabupaten Bima, akan berjalan secara efektif dengan menggunakan beberapa strategi, antara lain: 1) strategi optimalisasi pengelolaan dan pemanfaatan sumberdaya lahan/hutan; 2) strategi peningkatan kapasitas dan keterampilan penyuluh lapangan dan penyuluh swakarsa; 3) strategi penelitian dan pengembangan inovasi dan teknologi tepat guna sistem agroforestri; 4) strategi revitalisasi dan penguatan kelembagaan penyuluhan serta penataan dan penguatan kerjasama/kemitraan dengan lembaga-lembaga terkait, dan 5) strategi kepastian dan jaminan hukum yang memberi ruang bagi pengembangan sistem agroforestri.

Kajian tentang peran penyuluh terhadap pengembangan masyarakat juga dilakukan oleh Noviana *et al.* (2009). Kajian menunjukkan bahwa tingkat peranan penyuluh anggota KPPH Bina wana di Pekon Tribudisyukur, Kecamatan Sumberjaya, Kabupaten Lampung Barat tinggi dan tingkat kemampuan masyarakat dalam mengelola kawasan juga tinggi. Terdapat hubungan antara peranan penyuluhan dengan kemampuan masyarakat yaitu sebesar 0,421 yang berarti hubungan tersebut saling membutuhkan dan saling mempengaruhi. Peranan dan kemampuan tersebut dipengaruhi oleh faktor lain di luar metode, sarana prasarana, dan materi yaitu tempat tinggal penyuluh dan kesamaan etnis antara penyuluh dengan masyarakat sasaran, tingkat pendidikan masyarakat, kelembagaan yang ada, kekomopolitan dan pendampingan dari beberapa LSM.

Penyuluhan dan pendampingan dalam pengembangan masyarakat untuk melestarikan sumber daya alam perlu senantiasa dilakukan, apalagi menurut kajian Siddik dan Juniarsih (2010) kesadaran masyarakat dalam melestarikan sumber daya hutan masih kurang, seperti yang terjadi di kawasan hutan Gunung Rinjani Pulau Lombok. Selama ini dalam pengelolaan hutan, masyarakat masih lebih mementingkan kepentingan individu dan kepentingan jangka pendek sehingga diperlukan penyadaran tentang kesadaran kolektif dan jangka panjang.

DAFTAR PUSTAKA

- Askin, D.C., D.J. Boland, K. Pinyopusarerk. 2001. Use *Casuarina Oligodon subsp. Abbreviata* in Agroforestry in The North Baliem Valley, Irian Jaya, Indonesia. Hlm. 213-219 (Abstrak).
- Aumeeruddy, Y. 1994. Local Representations and Management of Agroforests on the Periphery Kerinci Seblat National Park Sumatra, Indonesia. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. People and Plants. Working Paper 3, October 1994.
- Awang. S. A. 1999. Pengembangan Hutan Rakyat di Jawa Tengah: Harapan dan Tantangan. Jurnal Hutan Rakyat Volume 1(1): 1-13.

- Bertomeu, M. 2006. Factors Driving Land Use Change: Effects on Watershed Function in a Coffee Agroforestry System in Lampung, Sumatra. *Small-Scale Forest Economics, Management and Policy*, 5(1): 57-82.
- Brodbeck, F. and R. Mitlohner. 2003. The Potential of Agroforestry for the Rehabilitation of Degraded Land in Central Sulawesi, Indonesia. Proceeding "Technological and Institutional Innovations for Sustainable Rural Development Deutscher Tropentag, October 8-10, 2003, Gottingen. (Abstrak).
- Budiono, P. 2009. Kompetensi perilaku sosial masyarakat sekitar hutan dalam melestarikan hutan lindung sistem agroforestry di Provinsi Lampung. Prosiding Penelitian-penelitian Agroforestry di Indonesia tahun 2006-2009. Hlm. 104-114. Universitas Lampung (Unila)-The Southeast Asian Network for Agroforestry Education (SEANAPE)-The Indonesia Network for Agroforestry Education (INAPE). Bandar Lampung.
- Cornelissen, A.M.G., S. Ifar, and H.M.J. Udo. 1997. *The Relevance of Animal Power for Land Cultivation in Upland Areas: A Case Study in East Java, Indonesia. Journal of Agricultural Systems* 54 (3): 271-289.
- Fakih, M. 1999. Analisis Gender dan Transformasi Sosial cetakan ketiga 1999. Pustaka Pelajar. Yogyakarta.
- Fauziah, E. and N. Wijayanto. 2003. Strategy of Nature Silk (Sericulture) Development in Sukabumi, West Java. Skripsi. Fakultas Kehutanan, IPB. Bogor. (tidak diterbitkan).
- Febryano, I.G., D. Suharjito, dan S. Sudomo. 2009. Pengambilan Keputusan Pemilihan Jenis Tanaman dan Pola Tanam di Lahan Hutan Negara dan Lahan Milik: Studi Kasus di Desa Sungai Langka, Kecamatan Gedong Tataan, Kabupaten Pesawaran, Lampung. *Forum Pascasarjana IPB* 32(2): 129-141.
- Gunawan, B., K. Takeuchi, and O.S. Abdoellah. 2003. Challenge to Enhance People Participation in Watershed Management: Response of the Fish Farmer Community in Saguling Reservoir, West Java, Indonesia. Proceeding of the 2nd Seminar of Toward Harmonization between Development and Environmental Conservation in Biological Production. 15-16 February 2003. JSPS-DGHE Core University Program. (Abstrak).
- Gunawan, H., C. Anwar, R. Sawitri, dan E. Karlina. 2007. Peranan Silvofishery dalam Peningkatan Pendapatan Masyarakat dan Konservasi Mangrove di Bagian Pemangkuhan Hutan Ciasem-Pamanukan KPH Purwakarta. *Info Hutan* Volume 4(2): 153-163.
- Hadi, P., M.S. Sabarnurdin dan S. Hartono. 2003. Alokasi Waktu Pesanggem Agroforestri dalam Proyek Pengelolaan Hutan Jati Optimal (PHJO) di Tengen, Surakarta. Prosiding Seminar Nasional Agroforestri: Peranan Strategis Agroforestri dalam Pengelolaan Sumberdaya Alam Secara Lestari dan Terpadu di Yogyakarta, tanggal 1-2 November 2002. Hlm. 213-226. Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.

- Hadijah. 2000. Kelembagaan dan Kebijakan Pengelolaan Hutan dalam Otonomi Daerah di Kabupaten Tana Toraja. Website: <http://kelembagaan.wordpress.com/kelembagaan-pengelolaan-hutan/hadijah/>. Diakses tanggal 15 Juni 2011.
- Hairiah, K., M.A. Sardjono, dan M.S. Sabarnuridin. 2003. Bahan Ajar Agroforestri 1: Pengantar Agroforestri. World Agroforestry Centre (ICRAF). Bogor.
- Harisetijono. 1992. Strategi dan Perkembangan Penelitian Agroforestri Lahan Kering di NTT. Prosiding Seminar Nasional Status Silvikultur di Indonesia Saat Ini tanggal 27-29 April 1992 di Wanagama. Hlm. 799-814. (Abstrak).
- Hariyono, B. 2003. Tingkat Adopsi Inovasi Pola Wanatani (Agroforestry) pada Pembuatan Tanaman Hutan (Kasus di Resort Polisi Hutan Dander Bagian Kesatuan Pemangkuan Hutan Unit II Jawa Timur). Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang. (tidak diterbitkan).
- Hartina, M.S. Sabarnuridin, dan H. Supriyo. 2003. Kajian Pola Silvofishery untuk Rehabilitasi Mangrove. Kasus Desa Cemara, Indramayu. Makalah dalam Prosiding Seminar Nasional Agroforestry "Peranan Strategis Agroforestry dalam Pengelolaan Sumber Daya Alam Secara Lestari dan Terpadu" di Yogyakarta, September 2002. Hlm. 173-182. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Ibrahim, El. 2008. Keragaan Kelembagaan Adat Agroforestry Dusun (Studi Kasus Negeri Liang, Salahutu, Maluku Tengah dan Negeri Werilama, Werinama, Seram Bagian Timur). Skripsi. Fakultas Kehutanan, IPB. Bogor. (tidak diterbitkan).
- Iskandar, J. 1992. Ekologi Perladangan di Indonesia: Studi Kasus di Daerah Baduy, Banten Selatan, Jawa Barat. Djembatan. Jakarta.
- Iskandar, J. 2002. Agroforestri sebagai Budaya Asli Indonesia: Studi Kasus dari Baduy, Banten Selatan. Seminar Nasional Peran Agroforestri dalam Penggunaan Lahan Berkelanjutan dan Prospek Pengembangan Program Studi Internasional Agroforestri. Balairung Abdul Muis Nasoetion-Fakultas Teknologi Pertanian IPB. Bogor.
- Koesoemaningtyas, T., H. Puspitawati, dan T. Herawati. 2009. Gender Roles of Farmer Families in Vegetable Agro Forestry System (A Case Study At Nanggung Sub District, Bogor District, West Java Province). Indonesian TMPEGS SANREM-CRSP. Bogor. Hlm. 250-265.
- Kotler, P. 2000. Marketing Management: Analysis, Planning, Implementation, and Control 9th edition. Prentice Hall International. New Jersey.
- Lubis, Z. 1997. Repong Damar: Kajian tentang Pengambilan Keputusan dalam Pengelolaan Lahan Hutan di Pesisir Krui, Lampung Barat. Working Paper No. 20. CIFOR. Bogor.
- Martin, E. dan I. G. Febryano. 2009. Motivasi dan Karakteristik Sosial Ekonomi Rumah Tangga Penanam Pohon Penghasil Kayu Pertukangan: Kasus Tradisi

- Menanam Kayu Bawang (*Disoxylum molliscimum BI*) oleh Masyarakat Kabupaten Bengkulu Utara, Bengkulu. Prosiding Penelitian-penelitian Agroforestry di Indonesia tahun 2006-2009. Hlm. 84-97. Unila-SEANAFAE-INAFE. Bandar Lampung.
- Martin, E., B. Winarno, I. G. Febryano, dan A. C. Ichsan. 2010. Insentif Pemungkin Aksi Kolektif Pembangunan HTR Berbasis Agroforestri: Pelajaran Dari Kasus Pemanfaatan Lahan Gambut. Prosiding Seminar Nasional Agroforestri II "Perluasan Promosi Agroforestri dalam Mendukung Mitigasi Perubahan Iklim di Asia Tenggara" tanggal 27 Januari 2010 di Mataram. Hlm. 175-191. Universitas Mataram- Universitas Lampung-The Southeast Asian Network for Agroforestry Education (SEANAFAE)-The Indonesia Network for Agroforestry Education (INAFE). Bandar Lampung.
- Matatula, J. 2009. Upaya Rehabilitasi Lahan Kritis dengan Penerapan Teknologi Agroforestry Sistem Silvopastura di Desa Oebola Kecamatan Fatuleu Kabupaten Kupang. Infotek 13(1): 63-74.
- Muktasam, Amiruddin, Syarifuddin, dan A. Sauqi. 2003. Pengembangan Model Penyuluhan Sasaran Khusus Agroforestri di Kabupaten Bima. Laporan Penelitian Pusat Kajian Sumberdaya Kehutanan hal. 79. Fakultas Pertanian Universitas Mataram. Mataram.
- Mulyoutami, E., E. Stefanus, W. Schalenbourg, S. Rahayu & L. Joshi. 2004. Pengetahuan Lokal Petani dan Inovasi Ekologi dalam Konservasi dan Pengolahan Tanah pada Pertanian berbasis Kopi di Sumberjaya, Lampung Barat. Agrivita 26 (1): 98-107.
- Murniati, D.P. Garrity & A.N.G. Ginting. 2001. The Contribution of Agroforestry Systems to Reducing Farmers Dependence on The Resources of Adjacent National Parks: A Case Study From Sumatra, Indonesia. Agroforestry Systems 52: 171-184.
- Njuramana, G.ND. dan C. Anwar. 2006. Persepsi Masyarakat dalam Rehabilitasi Hutan Mangrove berbasis Silvofishery di Desa Bipolo, Kabupaten Kupang. Prosiding Cendana untuk Rakyat "Pengembangan Tanaman di Lahan Masyarakat" tanggal 19 Desember 2006 di Denpasar. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam. Bogor.
- Njurumana, G.N.D. dan T. ButarButar. 2006. Prospek Pengembangan Hasil Hutan Bukan Kayu Berbasis Agroforestry untuk Peningkatan dan Diversifikasi Pendapatan Masyarakat di Timor Barat. Info Hutan 5(1): 53-62.
- Noor, M & A. Jumberi. 2011. Kearifan Budaya Lokal dalam Perspektif Pengembangan Pertanian di Lahan Rawa. 10 hlmn. <http://balittra.litbang.deptan.go.id/lokal/Kearipan-1%20M-Noor.pdf>. Diakses tanggal 22 September 2011.
- Noorvitaastri, H. dan Nurheni, W. 2003. Format Sistem Bagi Hasil dalam Pengelolaan Hutan Bersama Masyarakat dengan Sistem Agroforestry. Jurnal Manajemen Hutan Tropika 9(1): 37-46.

- Noviana, M., R. Qurniati, dan Duryat. 2009. Peranan Penyuluh Kehutanan dalam Proses Pendidikan Masyarakat Pengelola Lahan Hutan Kemasyarakatan (HKm) dengan Sistem Agroforestry sebagai Suatu Upaya Pemberdayaan Masyarakat (Studi Kasus pada Anggota KPPH Bina wana di Pekon Tribudisyukur Kecamatan Sumberjaya Kabupaten Lampung Barat). Prosiding Penelitian-penelitian Agroforestry di Indonesia tahun 2006-2009. Hlm. 160-168. Universitas Lampung- SEANAFAE- INAFE. Bandar Lampung.
- Nurak, V. 2002. Peran Serta LSM dan Masyarakat dalam Pengembangan Wanatani (Agrosilvopastoral): Pengalaman Yayasan Mitra Tani Mandiri. Prosiding Lokakarya Wanatani Se-Nusa Tenggara tanggal 11-14 November 2001 di Denpasar, Bali. Hlm. 63-72. ICRAF dan Winrock Internasional. Bogor.
- Okora, T., A. Setiana and S. S. Mansjoer. 2003. Plants Feed Potential in Three Villages at Cianjur Regency (Case Study at Selajambe, Mangunkerta and Galudra Village). Proceeding of the 2nd Seminar of Toward Harmonization between Development and Environmental Conservation in Biological Production. February 15-16, 2003. JSPS-DGHE Core University Program.
- Otsuka, K., S. Suyanto, T. Sonobe dan T.P. Tomich. 2001. Evolution of Land Tenure Institutions and Development of Agroforestry: Evidence from Customary Land Areas of Sumatra. *Agricultural Economics* 25: 85-101.
- Pujaningrum, R. R. dan N. Wijayanto. 2003. Motivasi Petani dalam Mengelola Lahan Pekarangannya dengan Sistem Wanatani di Desa Pecoro, Kecamatan Rambipuji, Kabupaten Jember, Propinsi Jawa Timur. Skripsi. Fakultas Kehutanan IPB. Bogor. (tidak diterbitkan).
- Quisumbing, A.R. dan K. Otsuka. 2000. Changing Patterns in the Intrahousehold Distribution of Land Inheritance and Schooling The Case of Matrilineal Communities in Sumatra. Strengtening Development Policy through Gender Analysis: An Integrated Multicountry Research Program. (Abstrak).
- Qurniati, R. 2010. Peranan Usaha Lebah Madu dalam Memberikan Tambahan Pendapatan (Studi Kasus pada Masyarakat Sekitar Hutan di Propinsi Lampung). Prosiding Seminar Nasional Agroforestri II "Perluasan Promosi Agroforestri dalam Mendukung Mitigasi Perubahan Iklim di Asia Tenggara" tanggal 27 Januari 2010 di Universitas Mataram. Hlm. 21-28. Universitas Mataram- Universitas Lampung-The Southeast Asian Network for Agroforestry Education (SEANAFAE)-The Indonesia Network for Agroforestry Education (INAFE). Bandar Lampung.
- Radandima, U. 2002. Pengembangan Masyarakat dalam Pengelolaan Sumber Daya Alam melalui Program Wanatani: Pengalaman Yayasan Tananua Sumba. Prosiding Lokakarya Wanatani Se-Nusa Tenggara, di Denpasar Bali, tanggal 11-14 November 2001. Hlm. 73-86. ICRAF dan Winrock Internasional. Bogor.

- Rohilah, E. and H.S. Arifin. 2002. The Potency of Agroforestry Tourism in Educational Forest of Gunung Walat, Sukabumi, West Java. Skripsi. Fakultas Kehutanan, IPB. Bogor. (tidak diterbitkan).
- Roslinda, E. 2009. Peranan Perempuan dalam Usaha Konservasi Hutan pada Sistem Wanatani berbasis Karet. Prosiding Penelitian-penelitian Agroforestry di Indonesia tahun 2006-2009. Hlm. 39-50. Unila- SEANAFAE- INAFE. Bandar Lampung.
- Sajogyo, P. 1990. Peranan Wanita dalam Perhutanan Sosial: Suatu Studi Integrasi Wanita dalam Pembangunan Kehutanan Menuju Era Tinggal Landas. Kehutanan Indonesia 39: 30-35.
- Salampessy, M L. 2010. Performansi Dusun sebagai Salah Satu Sistem Agroforestri Tradisional (Studi Kasus pada Desa Urimesing dan Desa Amahusu Kota Ambon Propinsi Maluku). Prosiding Agroforestri Tradisional di Indonesia. Desember 2010 di Bandar Lampung. Hlm. 51-60. Unila-INAFE-SEANAFAE-Ford Foundation-FKKM. Bandar Lampung.
- Seponada, F. 2010. Repong Damar Nasibmu Kini. Website: <http://sosbud.kompasiana.com/2010/01/13/repong-damar-nasibmu-kini/>. Diakses tanggal 11 Juli 2011.
- Siahaya, J. 1988. Pengembangan Sistem Agroforestri di Kalimantan Timur. Prosiding Agroforestri untuk Pengembangan Daerah di Kalimantan Timur tanggal 19-21 September 1988. Hlm. 17-27. (Abstrak).
- Siddik, M. dan N. Juniarsih. 2010. Perilaku Ekonomi dan Kesadaran Masyarakat dalam Melestarikan Sumber Daya Hutan di Kawasan Hutan Gunung Rinjani Pulau Lombok. Makalah dalam Prosiding Seminar Nasional Agroforestri II "Perluasan Promosi Agroforestri dalam Mendukung Mitigasi Perubahan Iklim di Asia Tenggara" di Universitas Mataram 27 Januari 2010. Hlm. 175-191. Universitas Mataram- Universitas Lampung-SEANAFAE-INAFE. Bandar Lampung.
- Sipayung, W. 1998. Suatu Study Kasus Mengenai Pengembangan Wanatani pada Daerah Tangkapan Hujan Danau Toba, Sumatra Utara. Buletin Penelitian Kehutanan Pematang Siantar 13 (4): 359-373.
- Sjah, T., B. Setiawan, dan A.C. Ichsan. 2010. Potensi, Pendukung dan Penghambat Pengembangan Aren di Nusa Tenggara Barat. Prosiding Seminar Nasional Agroforestri II "Perluasan Promosi Agroforestri dalam Mendukung Mitigasi Perubahan Iklim di Asia Tenggara" di Universitas Mataram 27 Januari 2010 Hlm. 29-39. Universitas Mataram- Universitas Lampung-SEANAFAE-INAFE. Bandar Lampung.
- Soetanto, S. 1981. Agroforestry sebagai Suatu Usaha Melestarikan Sumberdaya Alam. Majalah Lingkungan dan Pembangunan 1 (3-4): 111-117.
- Subowo, YB & HJD. Latupapua. 1993. Budidaya Jamur Edible di Wamena Irian Jaya. Prosiding Seminar Hasil Litbang SDH 14 Juni 1993. Hlm. 220-226.

elib.pdii.lipi.go.id/katalog/index.php/searchkatalog/.../9189/9189.pdf.
Diakses tanggal 22 September 2011.

- Suharjito, D. 2002a. Kebun-Talun: Strategi Adaptasi Sosial Kultural dan Ekologi Masyarakat Pertanian Lahan Kering di Desa Buniwangi, Sukabumi, Jawa Barat. Disertasi. Universitas Indonesia. Depok. (tidak diterbitkan).
- Suharjito, D. 2002b. Pemilihan Jenis Tanaman Kebun Talun: Suatu Kajian Pengambilan Keputusan oleh Petani. *Jurnal Manajemen Hutan Tropik* 3(2): 47-56.
- Suharti, S. 2007. Pola Pemanfaatan Lahan dengan Aneka Usaha Kehutanan (AUK) di Jawa Barat: Studi Kasus di KPH Sumedang, Cianjur, dan Sukabumi. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam* 4(3): 301-313.
- Sumarhani. 2004. Pengelolaan Hutan Bersama Masyarakat: Sebagai Solusi Rehabilitasi Hutan dan Lahan (Di KPH Ciamis, KPH Sumedang, dan KPH Tasikmalaya). *Prosiding Ekspose Penerapan Hasil Litbang Hutan dan Konservasi Alam di Palembang, tanggal 15 Desember 2004* Hlm. 91-100. P3HKA. Bogor.
- Sumarlin, W. 1991. Analisis Faktor-faktor yang Mempengaruhi dan Tingkat Adopsi Pola Agroforestry oleh Anggota Kelompok Tani Hutan dalam Program Perhutanan Sosial di RPH Jeblogan, BKPH Clebung, KPH Bojonegoro, Jawa Timur. Perum Perhutani. Jakarta.
- Sundawati, L. 1995. Sistem Kebun Dayak di Kalimantan: An Agroforestry Model (Sistem Kebun Suku Dayak di Kalimantan Barat: Suatu Model Agroforestry). *Jurnal Manajemen Hutan Tropika* 1 (1): 33-41.
- Sundawati, L. dan S. Trison. 2009. *Study on The Adoption Process of Agroforestry Innovation of Farmers in Gunung Walat Educational Forest. Technical Report volume 1/2009* halaman 17-20.
- Supriyanto. 2011. Adopsi Teknologi Pakan Ternak. <http://kp4kkulonprogo.blogspot.com/2011/01/adopsi-teknologi-pakan-ternak.html>. Diakses tanggal 22 September 2011.
- Surata, I.K. 1993. Amarasi System: Agroforestry Model in The Savana of Timor Island Indonesia (Sistem Amarasi: Model Agroforestry di Lahan Savana Pulau Timor, Indonesia). *Majalah Savana* 1993. (Abstrak).
- Suryanata, K. 1994. Fruit Trees Under Contract: Tenure and Land Use Change in Upland Java, Indonesia. *Journal of World Development* 22 (10): 1567-1578.
- Tanto, M.L. and N. Wijayanto. 2003. *Strategy of Honeybee (Apiculture) Enterprise Development*. Skripsi. Fakultas Kehutanan, IPB. Bogor. (tidak diterbitkan).
- Trison, S., D. Darusman, L. Sundawati, dan Sumardjo. 2009a. Development of Community Participation in Forest Rehabilitation (Case Study at Gunung Walat Educational Forest). *Technical Report volume 1/2009*: 1-11.

- Trison, S., D. R. Nurrochmat, dan L. Sundawati. 2009b. Training Effectiveness of Agroforestry Farmer in Gunung Walat Educational Forest, Sukabumi. Technical Report volume 3/2009: 23-28.
- Utami, D., O. Satjapradja, & T. Susdiyanti. 2003. Dampak Pengembangan Repong Damar terhadap Sosial Ekonomi Masyarakat Sekitar Hutan Studi Kasus di Hutan Adat Desa Pahmungan, Krui, Lampung Barat. Skripsi. Fakultas Kehutanan Universitas Nusa Bangsa. Bogor. (tidak diterbitkan).
- Wadley, R. L. & C. J. Pierce Colfer. 2004. Sacred Forest, Hunting, and Conservation in West Kalimantan, Indonesia. *Human Ecology: An Interdisciplinary Journal* 32:313-338.
- Wahyuningsih, E dan S. Latifah. 2010. Prospek Pengembangan Pengusahaan HHBK Kemiri (*Aleurites moluccana wild*) Produk Agroforestri Tradisional NTB. Prosiding Agroforestri Tradisional di Indonesia, Desember 2010 di Bandar Lampung. Hlm. 181-193. Unila-INAFE-SEANAFE-Ford Foundation-FKKM. Bandar Lampung.
- Widyaningsih, T.S., D. Diniyati & E. Fauziyah. 2006. Kajian Persepsi dan Sikap Petani terhadap Hutan Rakyat Pola Wanafarma. Prosiding Konsultasi Publik "Pelibatan Masyarakat dalam Rehabilitasi Lahan Kritis mendukung Peningkatan Kesejahteraan Masyarakat, tanggal 8 Agustus 2006 di Bandung. Hlm 164-181. Dinas Kehutanan Kabupaten Ciamis dan Proyek ITTO PD 271/04 Rev. 3 (F) ITTO. Ciamis.
- Wijayanto, N. 2002. Analisis Strategis Sistem Pengelolaan Repong Damar di Pesisir Krui, Lampung. *Jurnal Manajemen Hutan Tropika* 8(1): 39-49.
- Wijayanto, N. 2001. Faktor Dominan dalam Sistem Pengelolaan Hutan Kemasyarakatan (Studi Kasus di Repong Damar, Pesisir Krui, Lampung). Disertasi. Program Pasca Sarjana IPB. Bogor. (tidak diterbitkan).
- Wijayanto, N. 2009. *Identifying Factors Influencing The Successes Of Agroforestry Farming In Gunung Walat Educational Forest. Technical Report Volume 1/2009: 21-26.*
- Winarto, H. 2003. Partisipasi Masyarakat dalam Kegiatan Agroforestry: Kasus di Desa Hargorejo, Kakap, Kulonprogo, Yogyakarta. Tesis. Sekolah Pascasarjana IPB. Bogor. (tidak diterbitkan).
- Wulandari, C dan P. Budiono. 2000. Perilaku Sosial Masyarakat Sekitar Hutan dalam Melestarikan Sistem Agroforestri di Pekarangan. Makalah dalam Prosiding Seminar Nasional III Pengembangan Wilayah Lahan Kering di Lampung, 3-4 Oktober 2000. Universitas Lampung. Bandar Lampung. (Abstrak).
- Wulandari, C. 2010. Prediksi Kelestarian Hutan yang Dikelola Berbasis Masyarakat dan Aplikasikan Agroforestri di Kabupaten Lampung Barat. Prosiding Seminar Nasional Agroforestri II "Perluasan Promosi Agroforestri dalam Mendukung Mitigasi Perubahan Iklim di Asia Tenggara" tanggal 27 Januari

2010 di Mataram. Hlm. 118-126. Universitas Mataram- Universitas Lampung-SEANAFE-INAFE. Bandar Lampung.

Wulandari, C. 2001. *Agroforestry Pekarangan by Rural Women Surround Protected Forest in Lampung Province*. Journal of Sociologi. Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik. Lampung University. Lampung. (Abstrak).

Wulandari, C. 2005. Tingkatan Penerimaan Sosial Masyarakat Sekitar Hutan dalam Mengadopsi Agroforestry di Lahan Pekarangan. Jurnal Hutan Rakyat 7(1): 17-26.

Yusliansyah, D Syukur, dan Ngatiman. 1988. Kemungkinan Pembudayaan Lebah dalam Menunjang Agroforestri Masyarakat di Pedesaan di Kalimantan Timur. Prosiding Agroforestri untuk Pembangunan Daerah di Kalimantan Timur tanggal 19-21 September 1988 hal. 267-282. (Abstrak).

V. TINJAUAN ASPEK EKONOMI DALAM PERKEMBANGAN RISET AGROFORESTRI DI INDONESIA

Sistem agroforestri seperti halnya bentuk pemanfaatan lahan lainnya, dikembangkan untuk memberikan manfaat ekonomi sehingga dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Agroforestri tidak semata-mata sebagai bentuk pemanfaatan lahan dengan bertanam berbagai jenis tanaman, namun lebih pada peran dan kebutuhan manusia. Oleh karena itu, sangat jelas bahwa aspek sosial, budaya dan ekonomi menjadi pertimbangan penting dalam pengelolaan agroforestri oleh masyarakat. Pengelolaan lahan yang dilaksanakan oleh masyarakat adat/tradisional maupun petani pada umumnya dapat memberikan contoh nyata bahwa bentuk usaha agroforestri mampu memberikan kontribusi ekonomi bagi peningkatan kesejahteraan masyarakat.

Kegiatan penelitian untuk mengkaji aspek ekonomi dalam agroforestri dilakukan dengan mengkaji suatu sistem agroforestri yang sudah ada. Usaha agroforestri yang diteliti ini dapat dipandang sebagai suatu ekosistem namun juga dalam arti sempit sebagai suatu bentuk pola tanam yang dipilih petani dalam mengusahakan lahannya. Riset agroforestri di bidang ekonomi yang dilakukan di seluruh Indonesia dan berhasil dikumpulkan diambil dari publikasi baik berbentuk buku, jurnal penelitian, prosiding pertemuan ilmiah, majalah, laporan, maupun karya penelitian seperti skripsi, tesis, dan disertasi. Hasil-hasil penelitian ini dikelompokkan dalam enam kegiatan penelitian yaitu: 1) pendapatan dan kontribusi ekonomi agroforestri, 2) kelayakan finansial usaha agroforestri, 3) kesempatan kerja dalam pengelolaan agroforestri, 4) pemasaran hasil agroforestri, 5) agroforestri dan perekonomian wilayah, dan 6) pemodelan dan optimasi hasil dalam agroforestri.

A. Pendapatan dan Kontribusi Ekonomi Agroforestri

1. Agroforestri dan Pemenuhan Kebutuhan Hidup Masyarakat

Masyarakat telah lama mempraktikkan bentuk-bentuk agroforestri secara tradisional. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa sistem agroforestri sangat menunjang kebutuhan hidup mereka. Beberapa hasil-hasil kajian seperti pada sistem amarasi di Nusa Tenggara (Surata, 1993), sistem kebun yang dikelola masyarakat Suku Dayak (Sundawati, 1995), kebun campuran yang dikelola masyarakat adat Kampung Naga di Tasikmalaya (Riva, 1997), dan praktik Reba Juma pada masyarakat Karo di Sumatera Utara (Affandi, 2010) telah membuktikan peran agroforestri dalam memberikan manfaat ekonomi.

Sistem amarasi dalam pengelolaan ekosistem savana dengan tanaman pokok lamtoro terbukti mampu mengatasi kendala biofisik dan menjadi bentuk

perladangan tradisional yang menetap. Sistem ini mampu mencukupi kebutuhan konsumsi keluarga dengan anggota 4-5 orang/KK. Demikian juga dengan sistem kebun yang dikelola oleh Suku Dayak yang terdiri dari berbagai jenis tumbuhan memiliki arti penting untuk kebutuhan hidup karena merupakan sumber pangan, energi, obat-obatan, dan bahan bangunan. Dengan demikian, Suku Dayak dapat mencukupi kebutuhan hidupnya dari penggarapan kebunnya.

Kearifan tradisional masyarakat Kampung Naga dalam mengelola lahan diperlihatkan dalam bentuk kebun campuran antara tanaman kayu (Sengon, Manglid, dan Mahoni), tanaman perkebunan (teh, cengkeh, dan kopi), bambu, tanaman buah, palawija, dan sayur. Sistem agroforestri ini menyumbang $\pm 47\%$ terhadap total pendapatan masyarakat. Adapun sistem Reba Juma yang tetap dipertahankan oleh masyarakat Karo dilandasi oleh kebutuhan ekonomi disamping adanya kearifan lokal untuk memelihara lingkungan dan melestarikan budaya setempat. Sistem Reba Juma secara ekonomi mampu menghasilkan produk yang beragam dan merata sepanjang tahun dengan kontribusi 86,79% terhadap pendapatan rumah tangga.

Kebutuhan hidup petani dapat dipenuhi dari hasil-hasil agroforestri. Adjidarma (1996) yang mengkaji program Pemberdayaan Masyarakat Desa Hutan (PMDH) di BKPH Pare, Kediri membuktikan manfaat agroforestri ini. Hasil-hasil agroforestri dari tanaman sengon, nanas, cabai, jagung, dan lamtoro selain untuk membiayai kebutuhan pokok, dapat juga untuk membiayai kebutuhan anak sekolah. Keberhasilan pengembangan Repong Damar di Lampung seperti yang diutarakan oleh Wijayanto (2002a) juga mampu memberi jaminan keamanan bagi ekonomi rumah tangga, kemapanan, dan berkembangnya sistem tata niaga dari produk yang dihasilkan dengan penggunaan input modal yang rendah. Keberhasilan ini berdampak pada kemampuan hasil-hasil dari repong Damar untuk memberikan sumbangan bagi kegiatan sosial yang dilaksanakan oleh masyarakat (Utami *et al.*, 2003).

2. Pengelolaan Agroforestri Berdasarkan Orientasi Ekonomi

Agroforestri baik sebagai suatu sistem maupun sebagai bentuk pola tanam diusahakan untuk memenuhi kebutuhan ekonomi masyarakat. Sardjono *et al.* (2003) membagi klasifikasi skala perusahaan agroforestri dalam tiga bentuk yaitu perusahaan skala subsisten, semi komersial, dan skala komersial. Ciri pengelolaan skala subsisten adalah diusahakan di lahan sempit dengan jenis tanaman yang beragam, pengaturan tanam yang acak, dan pemeliharaan yang tidak intensif. Agroforestri skala subsisten dikelola oleh petani untuk memenuhi kebutuhan hidup sehari-hari yang utamanya berkaitan dengan pemenuhan pangan keluarga, meskipun tidak menutup kemungkinan untuk pemenuhan bahan mentah. Hasil tanaman berumur panjang seperti kayu dianggap sebagai tabungan dan sumber pendapatan hanya disaat dibutuhkan saja. Oleh karena itu, nyata peran ekonomi dan kontribusinya bagi kehidupan rumah tangga petani.

Salah satu bentuk usaha agroforestri skala subsisten adalah hutan rakyat yang dikembangkan petani di lahan sempit di Kabupaten Kuningan, Jawa Barat yang diteliti oleh Diniyati *et al.* (2004). Pola tanam yang dikembangkan adalah

campuran kayu-kayuan, buah-buahan, dan tanaman obat. Pola ini dapat memberikan sumbangan pendapatan $\pm 37\%$. Terbatasnya lahan (0,1 ha) menyebabkan tanaman kayu hanya sedikit (sekitar 15 pohon) dengan perkiraan hasil dari tanaman kayu sebesar Rp. 1.606.519,-. Pohon tumbuh tidak optimal karena harus berbagi lahan dengan tanaman lain.

Agroforestri skala semi komersial diusahakan oleh masyarakat yang mulai menyadari arti ekonomi dan mempunyai kecenderungan untuk meningkatkan produktivitas lahan dan kualitas hasil yang dapat dipasarkan dan mulai meninggalkan jenis-jenis non komersial. Biasanya agroforestri skala semi komersial dikembangkan dengan membudidayakan jenis tanaman yang mempunyai nilai semi komersial yaitu yang produknya dapat dimanfaatkan sendiri dan sekaligus dapat dijual di daerah tersebut (Sardjono *et al.*, 2003). Jenis tanaman dapat berupa tanaman perkebunan maupun tanaman kehutanan (yang diambil kayunya maupun bukan kayu/HHBK) antara lain kopi, coklat, kemiri, kelapa, dan karet. Beberapa hasil penelitian pada pola agroforestri yang dikembangkan secara semi komersial dapat dilihat pada Tabel 19.

Tabel 19. Penelitian agroforestri skala semi komersial

No.	Lokasi	Basis Tanaman	Hasil	Sumber
1	Desa Sepunggur, Bungo Tebo, Jambi	Karet	Agroforestri karet meskipun masih dikelola secara tradisional dan dengan tenaga kerja dari internal keluarga saja (99,10%) mampu menjadi sumber pendapatan utama (70,27%) sebesar Rp.5.707.242,17/ tahun.	Sudibjo (1999)
2	Desa Barugae, Maros, Sulawesi Selatan	Kemiri	Kemiri dikembangkan dalam berbagai pola tanam agroforestri seperti pola jalur (kemiri-jahe-coklat), pola baris (kemiri-kapuk-coklat-talas-jahe), pola pagar (kemiri-mahoni-coklat- jambu monyet-gamal-kopi-pisang), dan pola acak. Selain dapat menekan erosi lahan, agroforestri berbasis kemiri memberikan pendapatan petani sebesar rata-rata Rp. 2.768.131,-/tahun dengan pendapatan paling besar pada pola jalur yaitu Rp. 3.008.309,- /tahun	Wiliamsyah <i>et al.</i> (2003)

Lanjutan Tabel 19.

No.	Lokasi	Basis Tanaman	Hasil	Sumber
3	Kecamatan Sumberjaya, Lampung Barat, Lampung	Kopi Robusta	Praktik budidaya kopi multistrata secara finansial dan ekonomis ternyata mampu memberikan keuntungan bagi petani dan sekaligus menyediakan lapangan pekerjaan di perdesaan secara berkelanjutan. Nilai strategis dari budidaya kopi multistrata adalah sebagai pilihan penggunaan lahan dalam penyelesaian konflik lahan yang berakar pada perbedaan persepsi atas pemanfaatan kawasan hutan. Penanaman kopi baik dengan naungan tanaman buah-buahan maupun kayu-kayuan layak diusahakan sesuai dengan kriteria investasi yang sangat berbeda dengan hasil budidaya kopi monokultur di dalam kawasan hutan yang memberikan nilai tidak layak (negatif).	Budidarsono dan Wijaya (2004)
4	Desa Sungai Langka, Pesawaran, Lampung	Durian	Durian merupakan salah satu komoditas, andalan masyarakat. Budidaya durian dilakukan secara agroforestri dengan kombinasi tanaman buah dan obat lain seperti coklat, kopi, petai, vanili, cengkeh, dan sebagainya. Meskipun demikian, tambahan kesejahteraan petani masih belum signifikan karena terkendala pasar durian yang belum efisien.	Qurniati (2010)

Ciri agroforestri skala komersial terdiri dari 2-3 kombinasi jenis tanaman yang salah satunya merupakan tanaman pokok/komoditi utama yang dikembangkan dengan skala luas dan input teknologi yang memadai (Sardjono *et al.*, 2003). Agroforestri skala komersial menuntut manajemen yang profesional dan mempunyai rantai usaha yang tertata baik. Bentuk agroforestri komersial dapat ditemui di perkebunan besar. Sardjono *et al.* (2003) memberikan contoh seperti perkebunan karet modern, perkebunan kakao serta kopi yang dikombinasikan dengan tanaman peneduh.

Agroforestri komersial dapat dikembangkan di hutan negara maupun Hutan Tanaman Industri sebagai bentuk pemberdayaan masyarakat sekitar. Oleh karena itu, kebijakan agroforestri tidak terlepas dari kebijakan perusahaan tersebut. Contoh kebijakan agroforestri tersebut adalah program Pengelolaan Hutan

Bersama Masyarakat (PHBM) yang dilakukan oleh Perhutani dalam rangka untuk pemberdayaan masyarakat sekitar hutan. Pola PHBM dengan menerapkan sistem agroforestri menurut Sumarhani (2005) merupakan solusi untuk rehabilitasi lahan hutan akibat penebangan liar/penjarahan dengan strategi kooperatif dengan melibatkan masyarakat secara aktif dan menerapkan prinsip kesetaraan dan keterbukaan dalam pengelolaan sumber daya hutan. Hakim *et al.* (2005) menyatakan bahwa PHBM mampu meningkatkan peran masyarakat terhadap hutan, meningkatkan kesejahteraan masyarakat, dan pengelolaan lahan hutan berdasarkan kondisi biofisiknya.

3. Kontribusi Pendapatan Usaha Agroforestri

Agroforestri baik sebagai ekosistem maupun sebagai pola tanam dilakukan oleh masyarakat secara umum dengan tujuan untuk mendapatkan manfaat ekonomi dari kegiatan tersebut. Kemanfaatan ekonomi dalam agroforestri ditujukan pertama-tama untuk menambah pendapatan rumah tangga dan bukanlah suatu bentuk usaha bisnis. Hal ini disebabkan dalam pemanfaatan lahan sistem agroforestri, masyarakat mendapatkan hasil harian, mingguan, bulanan, maupun hasil jangka panjang yang berkontribusi bagi pendapatan keluarga dan berujung pada peningkatan kesejahteraannya. Tabel 20 memperlihatkan kontribusi pendapatan dari pemanfaatan lahan dengan agroforestri terhadap perekonomian keluarga yang dikumpulkan dari berbagai penelitian.

Tabel 20. Kontribusi pendapatan dari usaha agroforestri terhadap ekonomi rumah tangga petani

No.	Lokasi	Pola tanam	Kontribusi (%)	Sumber
1	Kediri, Jawa Timur	Agrisilvikultur	66,3	Kamaludin (1991)
2	Tasikmalaya, Jawa Barat	Agrisilvikultur (sengon/manglid/ mahoni – cengkeh/ kopi/teh – durian/duku/pisang – jagung/kacang tanah/singkong – bambu – sayur)	47,20	Riva (1997)
3	Sinjai, Sulawesi Selatan	Agrisilvikultur kemiri	64,00	Suryadi <i>et al.</i> (1997)
4	Bungo Tebo, Jambi	Agrisilvikultur karet	70,27	Sudibjo (1999)
5	Maros, Sulawesi Selatan	Agrisilvikultur kemiri	59,40	Wiliamsyah <i>et al.</i> (2003)
6	Ciamis, Jawa Barat	Agrisilvikultur (kebun campuran)	64,85	Marhendra (2003)

Lanjutan Tabel 20.

No.	Lokasi	Pola tanam	Kontribusi (%)	Sumber
7	Kuningan, Jawa Barat	Agrisilvikultur (sengon/jati/mahoni – melinjo/pisang/jengkol/petai – cabai/singkong/padi – jahe/kapulaga – bambu)	37,00	Diniyati <i>et al.</i> (2004)
8	Sukabumi, Jawa Barat	Agrisilvikultur (kebun campuran: sengon/afrika/bambu – durian/duku/manggis/jeruk/kelapa/aren /kedondong/nangka/jengkol/cengkeh – pisang/ubi kayu/lada/nanas/kapulaga/pala)	38,50	Wijayanto (2004)
9	Bantul, Yogyakarta	Agrisilvikultur (Pola 1: padi-palawija-tembakau-tanaman kayu; Pola 2: padi-palawija-tanaman kayu; Pola 3: palawija-tembakau-tanaman kayu; Pola 4: padi-tembakau-tanaman kayu; Pola 5: padi-tanaman kayu; Pola 6: palawija-tanaman kayu; Pola 7: tembakau-tanaman kayu)	20,34	Buddhisatyaningrum <i>et al.</i> (2005)
10	Barito Kuala, Kalimantan Selatan	Agrisilvikultur (sengon/galam – pisang/rambutan/nenas/nangka/cempedak/ ketapi – padi/talas – purun/daun katuk)	33,18	Harun (2006)
11	Subang, Jawa Barat	Silvofishery (mangrove-ikan)	72,16	Gunawan <i>et al.</i> (2007)
12	Pringsewu, Lampung	Agrisilvikultur (sengon/gmelina/mahoni/ jati – tanaman semusim)	23,39	Kaskoyo (2009)
13	Karo, Sumatera Utara	Agroforestri kompleks Reba Juma	86,79	Affandi (2010)
14	Cilacap, Jawa Tengah	Wanafarma (sengon/mahoni/jati – kapulaga/kunyit/jahe/kencur/lada/ lengkuas)	16,75	Widyaningsih dan Diniyati (2010)

Tabel 20 memperlihatkan bahwa pemanfaatan lahan dengan sistem agroforestri menjadi usaha utama dalam rumah tangga petani. Terbukti di beberapa daerah, kontribusi usaha agroforestri sangat dominan (lebih dari 50%). Sedangkan hasil penelitian dengan kontribusi hasil agroforestri kurang dari 50% menunjukkan bahwa masih ada usaha lain yang mampu memberikan penghasilan bagi rumah tangga petani. Masyarakat yang secara tradisional sangat bergantung pada hasil pertanian dari lahannya seperti yang terdapat di kebun-kebun campuran maupun hutan rakyat, sangat wajar apabila menggunakan pola tanam agroforestri untuk mendapatkan penghasilan sepanjang waktu dari usaha taninya.

Kegiatan agroforestri sebagai solusi untuk pemberdayaan masyarakat dalam membantu meningkatkan kesejahteraannya dilakukan melalui program PHBM di lahan Perhutani. Dalam program PHBM, terdapat pembagian hasil (*sharing* penghasilan) antara petani penggarap (pesanggem) dengan perusahaan. Kebijakan bagi hasil ini diharapkan mampu memberikan kontribusi pendapatan sekaligus sebagai insentif bagi masyarakat untuk turut menjaga dan memelihara tanaman hutan perusahaan. Tabel 21 memperlihatkan hasil-hasil kajian kegiatan PHBM Perhutani mengenai kegiatan agroforestri dan pembagian hasilnya.

Tabel 21. Hasil-hasil kajian pelaksanaan PHBM dan pembagian hasilnya

No.	Lokasi / Sumber	Pola PHBM	Hasil
1	Desa Cileuya, Kecamatan Cimahi, KPH Kuningan, Jawa Barat (Noorvitaastri dan Wijayanto, 2003)	Jati super + pisang/petai/ mangga	Bagi hasil antara Perhutani dan masyarakat untuk jati adalah 80%-20%, sedangkan untuk pisang/petai/mangga menggunakan format 20%-80%. Setelah dikaji kelayakan finansial sistem bagi hasil tersebut, maka yang paling layak adalah dengan menggunakan perhitungan 75%-25% untuk Jati dan 25%-75% untuk tanaman lain.
2	Desa Semedo, Kecamatan Kedungbanteng, Kabupaten Tegal, KPH Pemalang, Jawa Tengah (Andayani, 2005b)	Jati + padi gogo/ jagung/ kacang tanah/ ubi kayu	Luas lahan andil pesanggem bervariasi antara 0,25 ha sampai lebih dari 0,5 ha. Daur Jati ditetapkan selama 60 tahun dan dapat menanam tanaman semusim selama 3 tahun. Bagi hasil yang ditetapkan adalah 100% hasil tanaman semusim untuk masyarakat dan untuk tanaman kayu sebesar 25% untuk petani dan 75% untuk Perhutani.
3	Desa Sidoharjo, Kabupaten Ponorogo, KPH Madiun, Jawa Timur (Hakim <i>et al.</i> , 2005)	Kayu putih + jagung/ kacang tanah/ ketela/ kedelai/ kacang hijau/kunyit	Luasan lahan garapan bervariasi antara 0,25 ha (15%); 0,5 ha (50%); 0,75 ha (10%) dan 1 ha (25%). Sistem bagi hasil yang disepakati untuk masyarakat Rp. 5,-/kg daun kayu putih yang dipanen, dan seluruh hasil bumi menjadi milik masyarakat.
4	Desa Tegal Rejo, Kabupaten Ponorogo, KPH Madiun, Jawa Timur (Hakim <i>et al.</i> , 2005)	Jati + jagung/ petai/ kacang tanah/ ketela/ kedelai/ pisang/ cabai/ pepaya	Luasan lahan garapan pesanggem bervariasi antara 0,25 ha (40%); 0,5 ha (50%) dan 0,75-1 ha (10%). Jangka waktu kesepakatan kerjasama adalah 10 tahun dengan evaluasi setiap 2 tahun. Bagi hasil kayu jati sesuai dengan Pedoman Berbagi Hasil Hutan Kayu yaitu paling tinggi 25% dari hasil tebangan. Adapun hasil bumi menjadi hak petani 100%.

Lanjutan Tabel 21.

No.	Lokasi / Sumber	Pola PHBM	Hasil
5	Desa Trijaya, Jabranti, dan Linggasana, Kabupaten Kuningan, KPH Kuningan, Jawa Barat (Hakim <i>et al.</i> , 2005)	Pinus/mahoni/afrika + MPTS	Jenis MPTS yang ditanam masyarakat antara lain sukun, kemiri, durian, petai, kopi, sengon, karet, melinjo, alpukat, nangka, picung, randu, nanas, dan nilam. Sistem bagi hasil dilakukan atas kesepakatan antara Perhutani dan desa setempat. Misalnya di Desa Trijaya, persentase bagi hasil tanaman pemeliharaan adalah Perhutani 70% : masyarakat 30%, sedangkan untuk tanaman tahunan 2% : 98%. Adapun persentase bagi hasil untuk kegiatan reboisasi bekas kebakaran adalah 30% : 70% dan tanaman tahunannya 5% : 95%. Untuk tanaman pengayaan sekitar sumber air persentasenya 40% : 60% dan tanaman semusimnya 2% : 98%. Adapun di Desa Jabranti dilakukan bagi hasil tanaman pokok sebesar 75% untuk Perhutani dan 25% untuk masyarakat.
6	RPH Banjarsari, KPH Ciamis, Jawa Barat (Sumarhani, 2005)	Jati + sengon/padi/jagung/pisang/ketela/kacang	Kawasan hutan seluas 1.223,66 ha dikelilingi oleh 13 desa. Kepemilikan lahan setiap keluarga relatif sempit (0,05 ha/KK). Hasil bumi seluruhnya untuk masyarakat. Perhutani membolehkan masyarakat menanam sengon diantara tanaman pokok dengan jarak tanam 6X2 meter dengan bibit swadaya masyarakat. Bagi hasil tanaman sengon adalah KTH 75%, MDH 15%, Perhutani 10%. Adapun hasil jati seluruhnya untuk Perhutani. Dengan luasan lahan garapan masing-masing 0,25 ha/KK, maka tambahan pendapatan dari hasil tanaman semusim adalah sekitar Rp. 565.625,-/th. Tambahan penghasilan dari sengon setelah 7 tahun adalah Rp. 12.375.000,-.

Lanjutan Tabel 21.

No.	Lokasi / Sumber	Pola PHBM	Hasil
7	Desa Padasari, Kecamatan Sumedang, KPH Sumedang, Jawa Barat (Sumarhani, 2005)	Pinus + Vanili	Penanaman vanili dilakukan di bawah tegakan pinus berumur 15 tahun. Jarak tanam pinus adalah 10X5 meter dan untuk vanili 3X2 meter. Hutan sebelumnya rusak oleh perambahan dan kebakaran. PHBM dikelola oleh KTH Bagja Mulya seluas 6 ha dengan rata-rata 0,25 ha/KK. Bagi hasil vanili yang disepakati adalah KTH 42,5%; MDH 15% dan Perhutani 42,5%. Petani mendapatkan hasil sebesar ± Rp. 1.818.893,- dari luasan lahan 0,25 ha setelah 4 tahun bertanam vanili dan belum termasuk hasil penjualan bibit Vanili.

Manfaat yang dirasakan oleh masyarakat sekitar hutan dengan adanya program PHBM adalah mempunyai tambahan pendapatan untuk membiayai pendidikan anak, mempunyai tabungan baik uang maupun ternak, dan meningkatkan kesejahteraannya (Hakim *et al.*, 2005). Meskipun demikian, hasil perhitungan Andayani (2005b) memperlihatkan bahwa luasan lahan andil (lahan garapan) yang relatif sempit (sampai 0,25 ha) memberikan kelayakan negatif yang dapat dianggap tidak efisien dilihat dari aspek rasio biaya dan pendapatan usaha. Meskipun hasil ini masih terbatas di lokasi penelitian saja, namun perlu menjadi perhatian mengenai luasan lahan andil dan kesepakatan bagi hasil yang lebih baik sehingga program PHBM ini benar-benar dapat membantu meningkatkan perekonomian petani.

B. Kelayakan Finansial Usaha Agroforestri

Usaha tani bagaimanapun bentuk dan model pengusahaannya, perlu menerapkan prinsip-prinsip analisis usaha, salah satunya konsep untung rugi. Petani kecil kadang merasa tidak perlu mengerti perhitungan untung rugi usaha, terutama dalam usaha kehutanan yang berjangka waktu lama. Hal ini disebabkan karena kurangnya pengetahuan mengenai pentingnya analisis usaha, sempitnya penguasaan lahan dan terbatasnya modal, serta dwifungsi usaha tani yaitu produksi dan konsumsi yang kadang tidak terpisahkan. Akibatnya perhitungan untung rugi hanya sebatas teori saja yang jarang dipraktikkan oleh petani. Padahal, dengan mengetahui analisis usaha tani, Soekartawi (2002) menyebutkan bahwa petani dapat mengalokasikan sumberdaya yang ada, secara efektif dan efisien untuk tujuan memperoleh keuntungan pada waktu tertentu. Disebut efektif jika petani (produsen) dapat mengalokasikan sumberdaya yang mereka miliki dengan sebaik-baiknya, serta dikatakan efisien apabila pemanfaatan sumberdaya tersebut menghasilkan output yang melebihi inputnya.

Penelitian-penelitian kelayakan usaha agroforestri membantu petani untuk memberikan gambaran usaha agroforestri yang dilakukan. Pada akhirnya

diharapkan petani dapat mengalokasikan sumber daya yang dimiliki dengan pola-pola agroforestri yang sesuai dengan kemampuannya untuk mendapatkan hasil yang optimal. Kelayakan finansial dihitung dengan kriteria kelayakan investasi yang umumnya berupa nilai-nilai *Net Present Value* (NPV), *Benefit Cost Ratio* (BCR), dan *Internal Rate of Return* (IRR) yang diperhitungkan berdasarkan suku bunga (*discount rate*) yang ditetapkan. Beberapa hasil penelitian kelayakan finansial usaha agroforestri dapat dilihat pada Tabel 22.

Tabel 22. Kelayakan finansial usaha agroforestri

No.	Lokasi/Sumber	Pola Tanam	Suku bunga	Kriteria
1	DAS Konto, Jawa Timur (Sediono, 1986)	Agrisilvikultur agathis (agathis, buah-buahan, kayu bakar, kayu keras, tanaman semusim)	11%	Layak
2	Kecamatan Camba, Maros, Sulawesi Selatan (Ikhsan <i>et al.</i> , 1989)	Agrisilvikultur kemiri (kemiri, kakao)	20%	Layak NPV = Rp.16.300.450,- BCR = 4,34 IRR = 49,3%
3	Wonosobo, Jawa Tengah (Andayani, 2002)	Agrisilvikultur sengon dalam 4 pola. Pola 1 (kayu-tanaman semusim-tanaman perkebunan), Pola 2 (kayu-tanaman semusim-tanaman buah-buahan-tanaman perkebunan), Pola 3 (kayu-tanaman perkebunan), dan Pola 4 (kayu-tanaman buah-buahan-tanaman perkebunan)	18-22%	Layak Desa Pacekelan: NPV = Rp.1.072.556,78 s.d Rp.4.201.852,41 Desa Jonggolsari: NPV = Rp.685.948,34 s.d Rp.3.458.763,12 Desa Ngaliyan: NPV = Rp.2.363.826,83 s.d Rp.3.080.302,04
4	Desa Balokang, Banjar dan Desa Pamarican, Ciamis, Jawa Barat (Nuraini, 2002)	Agrisilvikultur jati super	14%	Layak
5	Kecamatan Kotabangun, Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur (Syahrani, 2003)	Agrisilvikultur durian (durian/rambutan/langsat)	14%	Layak NPV = Rp.7.982.175,- BCR = 2,12 IRR = 20,95%

Lanjutan Tabel 22.

No.	Lokasi/Sumber	Pola Tanam	Suku bunga	Kriteria
6	Desa Cilampuyang, Garut, Jawa Barat (Melati dan Dwiprabowo, 2004)	Agrisilvikultur sengon (sengon-cengkeh/petai-padi gogo/jagung/kacang tanah)	-	Layak NPV = Rp.9.801.887,- BCR = 2,74
7	Desa Cilampuyang, Garut, Jawa Barat (Melati dan Dwiprabowo, 2004)	Agrosilvopastura sengon (sengon-cengkeh/petai-padi gogo/jagung/kacang tanah-pakan ternak)	-	Layak NPV = Rp.12.508.917,- BCR = 1,48
8	Kecamatan Pathuk dan Kecamatan Semin, Gunung Kidul, Yogyakarta (Andayani, 2005c)	Agrisilvikultur (tanaman semusim, buah, hortikultura, tanaman perkebunan, dan kayu)	-	Layak Pola 1 NPV = Rp.5.245.606,87 s.d Rp. 21.892.033,96 BCR = 1,16 s.d 1,49 Pola 2 NPV = Rp.1.490.870,93 s.d Rp.4.654.106,07 BCR = 1,04 s.d 1,09
9	Maros, Sulawesi Selatan (Hasnawir dan Yusran, 2000 dalam Cahyono <i>et al.</i> , 2005)	Agrisilvikultur kemiri	-	Layak NPV = Rp.6.392.526,- BCR = 3,59 IRR = 53,51%
10	Minahasa, Sulawesi Utara (Sumijarto dan Novitasari, 2002 dalam Cahyono <i>et al.</i> , 2005)	Agrisilvikultur cempaka	-	Layak NPV = Rp.77.697.000,- BCR = 13,98 IRR = 29,47%
11	DAS Malino (Sumijarto, 2000 dalam Cahyono <i>et al.</i> , 2005)	Agrisilvikultur sengon (sengon-jahe)	-	Layak NPV = Rp.5.027.643,- BCR = 1,15 IRR = 30,12%
12	Desa Salebu, Majenang, Cilacap, Jawa Tengah (Mile dan Bastari, 2005)	Agrisilvikultur sereh wangi	-	Layak NPV = Rp.2.969.513,- BCR = 2,029 IRR = 64,69%

Lanjutan Tabel 22.

No.	Lokasi/Sumber	Pola Tanam	Suku bunga	Kriteria
13	Kecamatan Nogosari, Boyolali, Jawa Tengah (Andayani, 2008)	Agrisilvikultur jati (jati-kacang tanah / ubi kayu / jagung / kencur)	7,54%	Strata 1: NPV = -Rp.11.193.297,- BCR = 0,82 IRR = 1,96% Strata 2: NPV = Rp.10.902.735,70 BCR = 1,02 IRR = 9,00% Strata 3: NPV = Rp.24.195.880,70 BCR = 1,07 IRR = 14,00%
14	Gunung Walat, Sukabumi, Jawa Barat (Sundawati dan Isnaini, 2009)	Agrisilvikultur agathis	-	Layak Model I: NPV = Rp.8.465.179,- BCR = 2,05 Model II: NPV = Rp.7.483.780,- BCR = 1,99 Model III : NPV = Rp.2.138.953,- BCR = 1,73
15	Bipolo, Kupang, NTT (Njurumana <i>et al.</i> , 2009)	Silvofishery	-	Layak BCR = 1,1
16	Desa Tirip, Wadaslintang, Wonosobo, Jawa Tengah (Kusumedi dan Jariyah, 2010)	Agrisilvikultur sengon (sengon-kapulaga)	9,3%	Layak Strata 1: NPV = Rp.112.039.098,- BCR = 2,32 IRR = 35% Strata 2: NPV = Rp.33.599.884,- BCR = 1,58 IRR = 13%
17	Kalimantan Barat (Soeharto, 2010)	Tembawang (karet/ tengkawang/nyatoh/ rotan/ buah-buahan/obat)	6%, 15%, 25%	Layak NPV = (6%) – Rp.485.576.758,- (15%) – Rp.125.372.065,- (25%) – Rp.33.989.636,-

Kelayakan finansial perusahaan agroforestri pada berbagai pola yang dikaji di tiap daerah berbeda-beda tergantung biaya perusahaan dan produktivitas yang berlaku di lokasi penelitian serta suku bunga yang dipakai dalam analisis. Petani subsisten biasanya tidak melakukan perusahaan secara intensif seperti dilakukannya kegiatan pemeliharaan serta penanganan hama dan penyakit. Usaha yang dilakukan bukan untuk kepentingan bisnis akan tetapi lebih untuk memenuhi

kebutuhan hidup. Oleh karena itu, sangat mungkin jika dilakukan perhitungan kelayakan finansial, usaha ini menunjukkan hasil yang negatif. Andayani (2008) membuktikan bahwa usaha agroforestri jati di lahan yang sempit (kurang dari 0,1 ha) memberikan nilai NPV negatif yang artinya secara ekonomi petani masih merugi.

Beberapa kajian sebagaimana tertera pada Tabel 5.4 memperlihatkan bahwa kegiatan agroforestri layak diusahakan secara ekonomi. Adanya hasil-hasil yang tersedia dalam berbagai periode waktu dan biaya pengusahaan yang dapat digabung bersama-sama beberapa jenis tanaman, selain memberikan efek penghematan juga membuat manfaat yang diterima dapat lebih besar dari biaya yang dikeluarkan. Hal ini merupakan kelebihan agroforestri dibandingkan budidaya monokultur terutama yang dilakukan di lahan yang tidak cukup luas. Dengan berpedoman dari hasil analisis finansial tersebut, prinsip optimasi penggunaan lahan dapat digunakan oleh petani untuk mengambil keputusan menerapkan pola agroforestri yang cocok diusahakan.

Hasil yang menarik diperlihatkan dari bentuk agroforestri tradisional yaitu agroforest tembawang yang merupakan kebun campuran Suku Dayak di pedalaman Kalimantan Barat. Tembawang tidak saja memiliki nilai konservasi, ekologi, sosial budaya, namun ternyata apabila dikelola dengan penerapan teknologi mampu memberikan nilai ekonomi yang signifikan. Peremajaan tanaman karet dan pengkayaan dengan jenis-jenis unggul dalam agroforest tembawang mampu memberikan kelayakan usaha dalam agroforestri yang dikelola masyarakat tradisional (Soeharto, 2010). Hasil ini dapat menjadi salah satu pelajaran bagaimana masyarakat tradisional mengelola dan memanfaatkan lahan dengan bentuk agroforestri khas Indonesia, mempertahankan nilai keekonomiannya, dan suntikan teknologi baru yang dapat membantu kesinambungan usaha agroforestri tersebut.

C. Kesempatan Kerja dalam Pengelolaan Agroforestri

Permasalahan perekonomian secara makro salah satunya adalah kesempatan kerja. Sistem agroforestri baik di lahan milik masyarakat maupun dalam pemberdayaan masyarakat sekitar hutan negara dengan program PHBM terbukti memberikan dampak terhadap pemenuhan kesempatan kerja dan semakin banyaknya curahan tenaga kerja yang diperlukan. Pengelolaan agroforestri oleh suatu keluarga atau rumah tangga menurut Suharjito *et al.* (2003) merupakan bagian dari keseluruhan pengelolaan sumber daya keluarga atau rumah tangga. Oleh karena itu, ketersediaan tenaga kerja dan pola pembagian kerja dalam keluarga atau rumah tangga mempengaruhi pilihannya untuk mengembangkan agroforestri.

Prahasto (1987) memberikan gambaran bahwa dengan adanya kegiatan agroforestri dalam bentuk tumpang sari Jati yang sudah diberikan sentuhan teknologi dan intensifikasi di KPH Blora dan Randulutung, Jawa Tengah, menyebabkan curahan tenaga kerja dan rata-rata pendapatan pesanggem meningkat. Bahkan di lahan yang lebih sempit, curahan tenaga kerja pesanggem

lebih banyak daripada yang memiliki lahan lebih luas. Penelitian Susanti (2000) tentang kegiatan tumpang sari kayu putih di KPH Mojokerto, Jawa Timur juga menunjukkan adanya hubungan antara pemanfaatan lahan tumpangsari dengan penggarapan lahan, dimana semakin tinggi tingkat pemanfaatan lahan tumpangsari, semakin tinggi pula tingkat penggarapan dan produktifitas lahannya sehingga tingkat kesejahteraan rumah tangga pesanggem dapat semakin meningkat.

Penelitian Hadi *et al.* (2003) di proyek Pengelolaan Hutan Jati Optimal (PHJO) di KPH Tangen, Jawa Tengah memperlihatkan bahwa waktu luang pesanggem dapat lebih dioptimalkan dengan bekerja di lahan andil. Strategi yang dapat digunakan adalah proyek PHJO dengan sistem agrosilvopastura yang meskipun membutuhkan waktu kerja yang relatif kecil tetapi terdistribusi merata sepanjang tahun sehingga dapat digunakan sebagai alternatif pemanfaatan waktu luang pesanggem untuk menambah kesempatan kerja.

Konflik lahan dan pengangguran juga dapat diselesaikan dengan penerapan sistem agroforestri. Budidarsono dan Wijaya (2004) mengkaji bahwa sistem agroforestri kopi multistrata di Sumberjaya, Lampung mampu memberikan insentif bagi petani sekaligus menyediakan lapangan pekerjaan di perdesaan secara berkelanjutan. Nilai strategis dari budidaya kopi multistrata adalah bahwa penggunaan lahan ini bisa digunakan sebagai pilihan penggunaan lahan dalam penyelesaian konflik lahan yang berakar pada perbedaan persepsi atas pemanfaatan kawasan hutan.

D. Pemasaran Hasil Agroforestri

Apabila pemasaran hasil hutan selama ini lebih terfokus pada hasil hutan berupa kayu saja, maka dalam pemasaran hasil agroforestri, cakupan barang yang dipasarkan sangat beragam. Hasil agroforestri dapat berupa kayu, buah, sayur, palawija, maupun tanaman obat yang semuanya mempunyai ciri spesifik dalam pemasarannya. Tukan *et al.* (2004) mengemukakan bahwa pemasaran produk hasil agroforestri di beberapa wilayah Indonesia selalu menjadi masalah yang mendasar bagi petani. Oleh karena itu pemasaran menjadi sangat penting ketika produsen/petani telah mampu mengelola kebun dengan baik hingga menghasilkan produk dalam kuantitas yang cukup dan kualitas yang baik. Petani membutuhkan pasar yang berfungsi dengan baik sehingga mampu menghubungkan produsen dengan konsumen.

Secara umum, penelitian-penelitian pemasaran mempunyai beberapa tujuan diantaranya (a) mengidentifikasi pelaku pemasaran, (b) mengidentifikasi rantai pemasaran, (c) menganalisis sistem dan struktur pasar, (d) melakukan analisis margin pemasaran dan keuntungan, (e) mengidentifikasi dan menganalisis kendala pemasaran, dan (f) merumuskan strategi pemasaran produk. Adapun beberapa produk agroforestri yang sudah diteliti mengenai pemasarannya di beberapa daerah dapat dilihat pada Tabel 23.

Tabel 23. Beberapa produk agroforestri yang sudah diteliti pemasarannya

No.	Lokasi	Produk Agroforestri	Sumber
1	Sulawesi Tenggara	kakao, tanaman buah (MPTS), kelapa	Iswandi <i>et al.</i> (1996)
2	Kalimantan Selatan	Madu	Mugarni <i>et al.</i> (2003)
3	Lampung	jati rakyat dan sengon	Tukan <i>et al.</i> (2004)
4	NTB	manggis	Rahayu <i>et al.</i> (2005)
5	Jawa Barat	pisang, kelapa, kapulaga, ubi kayu, daun dan batang aren, rambutan, bambu, kayu rakyat, getah damar	Trison (2008)
6	Jawa Barat	tanaman obat (temulawak, jati belanda, kumis kucing, sambiloto, pegagan)	Nurrochmat <i>et al.</i> (2009b)
7	Jawa Tengah	kacang mete	Andayani (2010)
8	Yogyakarta	jati rakyat	Perdana (2010)
9	Lampung	durian	Qurniati (2010)
10	Jawa Tengah	sengon, kapulaga	Widyaningsih dan Diniyati (2010)

Mengingat beragamnya produk yang dihasilkan dari sistem agroforestri, persoalan pemasaran dan inovasinya dalam memecahkan permasalahan tersebut tergantung dari jenis produk yang dipasarkan. Untuk dapat memperoleh keuntungan yang layak pada setiap pasar yang dimasuki, produsen (petani) dan semua lembaga pemasaran harus memahami kemampuannya dalam menganalisis prospek pasar untuk setiap komoditi yang diperdagangkan seperti harga pasar, dan kebutuhan pasar untuk mengukur seberapa besar keuntungan/pendapatan yang diperoleh (Sanudin, 2009). Oleh karena itu, peran aktif berbagai pihak, tidak saja *stakeholder* kehutanan melainkan seluruh *stakeholder* yang terkait dengan produk-produk agrokompleks menjadi sangat diperlukan dalam memecahkan dan memfasilitasi usaha agroforestri terutama di bidang pemasaran yang merupakan hilir dari rangkaian usaha pengelolaan agroforestri.

Hasil-hasil penelitian pemasaran produk agroforestri kebanyakan lebih difokuskan pada salah satu produk yang paling menonjol dan potensial dalam usaha agroforestri yang dikembangkan. Penelitian pemasaran tersebut mengkaji rantai pemasaran produk, harga, efisiensi pasar, dan permasalahan yang terjadi. Kebanyakan fokus penelitian diarahkan pada produk kayu, namun ada juga yang mengkaji pemasaran produk hasil hutan bukan kayu (HHBK).

Mugarni *et al.* (2003) mengkaji produksi dan pemasaran madu yang dihasilkan lebah lokal Iruan HIRANG (*Apis cerana*) yang merupakan lebah lokal yang sangat sesuai dengan kondisi alam dan pakan di wilayah Desa Jambu, Kabupaten Hulu Sungai Selatan, Kalimantan Selatan. Jumlah produksi setiap stup berkisar 600-900 ml madu sekali panen atau 3-4 liter/stup/tahun. Waktu pemanenan sekitar 1,5-2 bulan pemeliharaan. Sistem pemasaran terbagi dua yaitu secara langsung konsumen datang ke rumah penduduk dengan harga Rp. 8000,-/150 ml dan secara tidak langsung yaitu disalurkan ke pedagang di ibukota kabupaten (Kandangan)

dengan harga Rp. 10.000,-/150 ml. Lain halnya dengan pemasaran buah durian yang menjadi andalan Desa Sungai Langka di Kecamatan Pesawaran, Lampung yang masih dikelola secara tradisional. Trison (2008) menyebutkan bahwa sebagian besar penjualan komoditas agroforestri dari desa-desa di sekitar Hutan Pendidikan Gunung Walat Sukabumi dilakukan oleh petani di kebun-kebun pada saat panen dan langsung dilakukan transaksi. Cara pemasaran seperti ini dianggap efisien oleh petani, terutama oleh petani kecil karena tidak mengeluarkan biaya dan tenaga dalam memasarkan produknya. Namun, di sisi lain, kondisi pemasaran semacam ini menyebabkan posisi petani dalam penentuan harga menjadi lemah karena hanya sebagai penerima harga (*price taker*). Qurniati (2010) mengkaji bahwa pola pemasaran tradisional yang tanpa adanya perencanaan dan kajian pasar oleh petani menyebabkan pola pemasaran belum efisien dan belum dapat memberikan banyak keuntungan bagi petani. Kajian-kajian di atas memperlihatkan bahwa apabila pemasaran ditangani secara baik, hasil produksi yang terencana dapat menghasilkan keuntungan yang sesuai dan memperbaiki posisi tawar petani untuk menerima harga yang lebih sesuai.

Efisiensi pemasaran biasa diteliti dengan menggunakan beberapa pendekatan perhitungan seperti margin pemasaran, margin keuntungan, bagian petani (*farmer's share*), dan sebagainya. Suatu sistem distribusi pemasaran dikatakan efisien jika besarnya tingkat margin pemasaran bernilai kurang dari 50% dari tingkat harga yang dibayarkan konsumen (Trison, 2008).

Efisiensi pemasaran diteliti oleh Andayani (2010) terhadap pemasaran kacang mete di Kecamatan Ngadirejo dan Jatisrono, Kabupaten Wonogiri, Jawa Tengah. Pemasaran kacang mete dikaji dengan metode analisis ekonomi dengan parameter margin keuntungan dan pemasaran serta analisis *mark up on selling* untuk mengetahui efisiensi pasarnya. Andayani (2010) menemukan bahwa ada 6 (enam) pola pemasaran kacang mete yaitu:

- 1) Pola 1: produsen → pengepul 1 → konsumen dengan margin pemasaran Rp. 25.207,55/kg;
- 2) Pola 2: produsen → pengepul 1 → pengepul 2 → konsumen, dengan margin pemasaran Rp. 25.207,55/kg;
- 3) Pola 3: produsen → pengepul 1 → pengecer → konsumen, dengan margin pemasaran Rp. 27.207,55/kg;
- 4) Pola 4: produsen → pengepul 1 → pengepul 2 → pengecer → konsumen, dengan margin pemasaran Rp. 27.207,55/kg;
- 5) Pola 5: produsen → pengepul 2 → konsumen, dengan margin pemasaran Rp. 10.000,-/kg;
- 6) Pola 6: produsen → pengepul 2 → pengecer → konsumen, dengan margin pemasaran Rp. 12.000,-/kg.

Margin keuntungan pemasaran kacang mete sebesar 44,27%. Hal ini menunjukkan bahwa pemasaran kacang mete yang saat ini berjalan dinyatakan sudah efisien.

Informasi hasil penelitian seperti yang dilakukan oleh Andayani (2010) ini sangat berguna tidak saja bagi petani, akan tetapi juga pengambil kebijakan daerah. Hasil kajian dapat untuk mengangkat produk agroforestri menjadi unggulan daerah karena aspek hilir produk sudah diketahui keefisienannya sehingga dapat

dikembangkan lebih baik lagi untuk semakin memberikan kesejahteraan bagi para petani.

Pohon sebagai salah satu komponen dalam agroforestri yang memberikan hasil dalam waktu yang lama mempunyai nilai yang tinggi saat dijual. Oleh karena itu dikaji juga aspek pemasarannya mengingat sampai saat ini kebijakan tata usaha hasil hutan kayu terus berubah seiring dinamisnya perkembangan usaha kayu dan permasalahan di dalamnya. Kayu yang berasal dari kebun-kebun rakyat menjadi tabungan petani untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Ditengarai bahwa sampai saat ini masih ada permasalahan dalam pemasaran kayu rakyat ini. Oleh karena itu, penelitian pemasaran kayu menjadi salah satu aspek penelitian yang dibutuhkan dalam mendukung pengembangan usaha agroforestri.

Pemasaran kayu jati dan sengon dikaji oleh Tukan *et al.* (2004) di wilayah luar Jawa yaitu di Provinsi Lampung. Isu mendasar yang perlu diprioritaskan adalah bagaimana memperbaiki penghidupan petani kecil agar dapat meningkatkan pendapatan mereka, yang salah satunya adalah dengan pemasaran hasil hutan yang berfungsi dengan baik. Analisis dilakukan terhadap saluran pemasaran dan struktur pasar serta melakukan perhitungan margin pemasaran, keterpaduan pasar, dan analisis korelasi harga. Tukan *et al.* (2004) menemukan saluran pemasaran kayu rakyat di Lampung terbagi dalam enam pola yaitu:

- 1) Pola 1: petani → rumah tangga lokal/konsumen akhir,
- 2) Pola 2: petani → penebang → konsumen akhir atau rumah tangga,
- 3) Pola 3: petani → penebang → pedagang pembuat perabotan,
- 4) Pola 4: petani → penggergajian → pedagang kayu → konsumen akhir dan pedagang pembuat perabotan,
- 5) Pola 5: petani → penebang → penebang kayu → pedagang pembuat perabotan dan konsumen akhir,
- 6) Pola 6: petani → pedagang kayu di Jakarta.

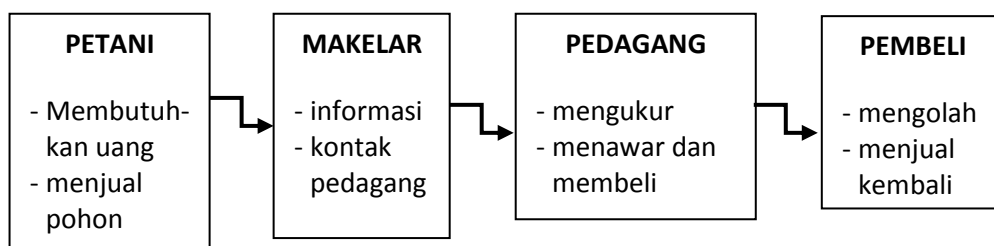
Pemasaran kayu sengon mengikuti Pola 1 sampai dengan Pola 5. Petani menjual kayu dalam bentuk pohon berdiri dengan harga Rp. 100.000,-/m³. penjualan pohon berdiri ini disebabkan kekurangan modal untuk membiayai proses pengolahan kayu menjadi kayu olahan (gergajian). Dengan demikian, petani tidak beresiko terhadap penurunan kualitas kayu akibat penebangan dan tidak mengeluarkan biaya pemasaran untuk menjual pohon. Penebang kayu yang membeli pohon tersebut yang akan melakukan kegiatan pengolahan kayu dalam bentuk kayu bulat dan atau gergajian dan kemudian memasarkannya ke pedagang kayu (panglong). Pada Pola 3 dan Pola 4, *share* harga jual kayu terhadap konsumen akhir adalah 27%. Margin pemasaran pada Pola 4 sebesar 73%, yang tersebar pada industri penggergajian dan pedagang kayu dengan margin keuntungan pemasaran masing-masing adalah 24% dan 5% serta biaya pemasaran masing-masing adalah 36% dan 8%. Pemasaran kayu Sengon dengan mengikuti Pola 5 memberikan *share* harga jual terhadap konsumen akhir sebesar 25%.

Pola pemasaran kayu jati mengikuti Pola 3, Pola 5, dan Pola 6. Petani menjual kayu jati dalam bentuk pohon berdiri dengan harga rata-rata Rp. 300.000,-/m³. Harga ini tergantung pada ukuran dan bentuk batang. Petani sudah dapat

menjual kayu jati dalam bentuk pohon berdiri maupun kayu bulat pada diameter pohon 6 cm, meskipun harga jualnya sangat rendah dibandingkan kayu jati yang sudah berdiameter 20 cm atau lebih. Marjin pemasaran kayu jati pada Pola 3 mencapai 67% yang diterima oleh penebang. Marjin pemasaran tersebut terdiri dari biaya pemasaran sebesar 19% dan keuntungan pemasaran sebesar 47%. Artinya, keuntungan pemasaran total yang diperoleh lebih besar daripada biaya pemasaran total yang dikeluarkan. Pada Pola 5, marjin pemasaran mencapai 80% yang tersebar pada penebang dan pedagang kayu. Marjin pemasaran kayu jati pada Pola 6 mencapai 35% merupakan paling rendah di antara marjin pemasaran kayu jati di jalur lainnya.

Harga kayu sengon di petani dan konsumen di Bandar Lampung menunjukkan korelasi yang tinggi. Hal ini mencerminkan keeratan hubungan yang tinggi antara harga di tingkat pedagang besar dengan harga di tingkat petani serta pembentukan harga antara pasar di tingkat pedagang besar kayu dan petani lebih berintegrasi. Kondisi pasar sengon pun dapat dikatakan mendekati bentuk pasar persaingan sempurna, meskipun harga masih kurang elastis. Sementara itu, hasil kajian pasar untuk kayu jati rakyat juga menunjukkan adanya korelasi harga yang tinggi antara harga di tingkat konsumen dengan di tingkat produsen. Akan tetapi, struktur pasar jati belum mendekati bentuk pasar persaingan sempurna dan harga tidak elastis. Hasil kajian Tukan *et al.* (2004) mengenai penyebaran marjin, korelasi harga, dan elastisitas harga untuk jati dan sengon mampu memberikan gambaran bahwa sistem pemasaran kayu jati dan sengon relatif belum efisien.

Di wilayah Jawa, Perdana (2010) meneliti rantai perdagangan kayu jati rakyat di wilayah Kabupaten Gunung Kidul, DIY. Permasalahan yang dihadapi petani jati diantaranya teknik silvikultur yang kurang memadai sehingga kualitas kayu kurang baik, kurangnya modal untuk budidaya jati, terbatasnya informasi pasar dan adanya biaya tak terduga akibat kebijakan. Pada umumnya pola pemasaran kayu jati rakyat di Gunung Kidul dilakukan seperti yang tersaji pada Gambar 2.



Gambar 2. Alur pemasaran kayu jati rakyat (Perdana, 2010)

Pada umumnya petani menjual kayu dalam bentuk pohon berdiri. Informasi pasar diperoleh dari makelar kayu. Setelah ada kesepakatan harga dan pedagang membayar kayu kepada makelar, maka penebangan dapat dilakukan oleh pedagang kayu. Perdana (2010) mensinyalir bahwa sistem seperti ini memunculkan resiko yang cukup besar bagi petani dan pedagang. Petani kehilangan kesempatan untuk mendapat harga yang lebih tinggi karena pembeli tidak langsung datang. Pedagang berspekulasi terhadap keuntungan yang akan diperoleh karena

pembayaran dilakukan di muka sementara masih harus menanggung biaya-biaya lain. Apabila pedagang dapat langsung turun ke lapangan untuk mencari pohon bersama makelar, memilih kayu sesuai dengan kualitas yang diinginkan konsumen, dan sebagai pendata personal dalam saluran pemasaran, maka ketiga kegiatan pedagang tadi dapat menjadi kegiatan yang meningkatkan nilai produk (*value-added activities*) yang menyertai transformasi bentuk pohon ke kayu gelondongan. Pada akhirnya aktivitas ini akan memberikan nilai keuntungan yang lebih tinggi dari petani, makelar, sampai pedagang. Kegiatan yang ditawarkan dalam penelitian Perdana (2010) ini bukan dalam rangka memutus mata rantai yang berarti juga memutus lapangan kerja salah satu rantai pemasaran, namun memperbaiki kualitas untuk bersama-sama mendapat keuntungan yang lebih baik.

Beberapa permasalahan pemasaran kayu yang sering dihadapi baik oleh petani maupun pelaku pasar yang lain diantaranya adalah (Tukan *et al.*, 2004 dan Perdana, 2010):

- 1) Masih rendahnya pengetahuan petani tentang cara bertani sehingga kualitas hasil masih rendah yang dapat berujung pada harga yang diterima juga rendah.
- 2) Masih terbatasnya akses informasi pasar oleh petani. Hal ini akan membuat spekulasi harga meningkat.
- 3) Sedikitnya hasil produksi kayu setiap kebunnya sehingga tidak dapat dijual ke industri pengolahan kayu skala menengah maupun besar.
- 4) Sistem pemanenan pohon dilakukan sebelum usia panen (ijon) yang dalam hal ini dikarenakan adanya kebutuhan hidup yang mendesak.
- 5) Petani tidak mempunyai kelompok kerja bersama untuk kegiatan pemasaran.
- 6) Akses sarana dan prasarana transportasi yang kurang baik sehingga biaya transportasi menjadi mahal.
- 7) Adanya biaya-biaya tak terduga akibat kebijakan yang tumpang tindih dan biaya lain yang bersifat tidak dapat dipulihkan (hangus) akibat pohon sudah ditawarkan dan dibayar sebelum ditebang sementara ada biaya-biaya yang harus ditutupi dalam proses pemasaran kayu tersebut.

Pembelajaran dari hasil kajian pemasaran dapat berguna bagi petani untuk memilih saluran pemasaran yang sesuai dan terbaik dalam memberikan kemudahan dan keuntungan yang layak. Bagi *stakeholder*, kajian pemasaran dapat memberikan gambaran bahwa pemerintah dan lembaga pengembangan masyarakat perlu memberikan perhatian dalam penguatan kapasitas petani, memberikan informasi pasar yang cukup, memfasilitasi hubungan ke jalur pemasaran, dan membuat kebijakan yang dapat menjadi insentif bagi pemasaran dan mengurangi biaya tak terduga. Dengan beragamnya pola pemasaran setiap produk agroforestri dan permasalahan yang mungkin saja spesifik di setiap produk atau bahkan wilayah, maka penelitian pemasaran menjadi penelitian yang dinamis untuk terus diteliti agar dapat memberikan solusi bagi perbaikannya.

E. Agroforestri dan Perekonomian Wilayah

Wijayanto (2002b) meneliti sistem agroforestri kompleks di Lampung Barat yaitu repong damar dalam suatu analisis ekonomi regional serta distribusi pendapatan menggunakan metode *Location Quotien* (LQ) dan indeks Gini. Hasil penelitian menyebutkan bahwa sektor damar telah menjadi kegiatan dasar dan memberi pertumbuhan ekonomi positif di Lampung Barat. Distribusi pendapatan di tiap kecamatan di wilayah Pesisir Krui yang ditunjukkan dengan indeks Gini yaitu sebesar 0,356 untuk Kecamatan Pesisir Selatan; 0,300 untuk Kecamatan Pesisir Tengah; 0,526 untuk Kecamatan Pesisir Utara, dan 0,394 untuk wilayah Pesisir Krui. Hal ini menunjukkan kalau repong damar mempunyai kontribusi utama terhadap distribusi pendapatan di wilayah Pesisir Krui.

Agroforestri sebagai suatu ekosistem yang diusahakan secara berkelanjutan telah menunjukkan tidak saja memberikan manfaat bagi petani secara langsung, tetapi juga dapat memberikan efek bagi distribusi pendapatan dan perekonomian wilayah. Repong damar sebagai suatu bentuk sistem agroforestri yang telah secara turun temurun dengan mengandalkan kearifan lokal masyarakat ternyata mampu menjadi ujung tombak perekonomian wilayah. Penelitian agroforestri dan perekonomian regional menunjukkan bukti bahwa sektor kehutanan secara nyata memberikan kontribusi bagi perekonomian sekaligus menjaga kelestarian lingkungan dan kearifan lokal budaya masyarakat setempat.

6. Pemodelan dan Optimasi Hasil dalam Agroforestri

Secara umum, keputusan pemilihan penggunaan lahan dalam bentuk agroforestri bertujuan menyediakan hasil-hasil panen dalam jangka pendek sampai jangka panjang untuk memenuhi kebutuhan hidup. Artinya, sistem agroforestri dapat memberikan pendapatan jangka pendek (harian, mingguan, bulanan), menengah (tiga bulanan), bahkan pendapatan tahunan dari hasil panen kayunya. Kombinasi jenis tanaman yang dipilih petani dalam pemanfaatan lahannya akan memberikan penerimaan yang bervariasi pula.

Para petani yang mengelola lahan secara tradisional sangat jarang memikirkan pemanfaatan lahan secara optimal. Mereka lebih memilih pola pemanfaatan lahan secara maksimal yang arti harafiahnya adalah menanam setiap jengkal lahan dengan tanaman yang diharapkan dapat memberikan hasil produksi dan pendapatan sebesar-besarnya. Padahal, sumber daya yang ada terbatas. Akibatnya adalah tidak semua tanaman dapat tumbuh dengan baik dan bahkan dapat menimbulkan kerugian akibat perkembangan tanaman yang terhambat. Riset optimasi menawarkan pengelolaan lahan untuk mencapai hasil yang optimal dengan meminimalkan kendala/keterbatasan yang ada. Oleh karena itu, riset optimasi dapat menjadi sarana untuk memperlihatkan pola pemanfaatan lahan dengan pola tanam yang optimal yang memberikan hasil dan pendapatan yang optimal pula. Dengan penerapan kombinasi tanaman dalam pola agroforestri, diharapkan petani mempunyai kesinambungan hasil untuk mencukupi kebutuhan jangka pendek sampai tabungan jangka panjangnya dibandingkan dengan

menerapkan pola tanamnya selama ini. Skenario-skenario yang ditawarkan hasil riset optimasi dapat menjadi pedoman untuk diterapkan di lapangan. Beberapa riset optimasi yang berhasil dikumpulkan tersaji pada Tabel 24.

Tabel 24. Riset optimasi pemanfaatan lahan secara agroforestri

No.	Lokasi/Sumber	Pola tanam	Hasil optimasi
1	Magelang, Jawa Tengah (Andayani, 2005a)	Lahan tegal region atas ditanami jagung, ubi kayu, hortikultura, tembakau, dan kayu. Lahan tegal region tengah ditanami jagung, ubi kayu, padi tadah hujan, kopi, dan kayu. Lahan tegal region bawah ditanami jagung, ubi kayu, padi gogo, kopi, cengkeh, dan kayu.	Seluruh lahan kering dikelola dengan pola agroforestri dengan tanaman kayu (sonokeling, sengon, mahoni), tanaman semusim (pangan, palawija), hortikultura (sayuran), dan tanaman perkebunan (cengkeh, kopi).
2	Boyolali, Jawa Tengah (Jariyah, 2009)	Strata 1 Pola 1: tanaman kayu-kayuan (sengon, mindi, suren, dan mahoni), tanaman semusim (jagung, ketela pohon, ketela rambat, cabai, jahe), rumput. Strata 1 Pola 2: tanaman kayu-kayuan (sengon, mindi, suren, mahoni, dan jati), tanaman perkebunan (petai, durian, alpukat, pisang, dan kopi), tanaman semusim (jagung, ketela pohon, ketela rambat, cabai, dan jahe), rumput. Strata 2: tanaman kayu-kayuan (sengon, mindi, suren, dan mahoni), tanaman perkebunan (petai, durian, alpukat, pisang, dan kopi), tanaman semusim (jagung, ketela pohon, ketela rambat, cabai, dan jahe), rumput.	Strata 1 Pola 1: lahan ditanami sengon dengan luas 0,12 ha (52%) dan ditanami cabai seluas 0,11 ha (48%). Strata 1 Pola 2: lahan ditanami sengon dengan luas 0,115 ha (50%) dan ditanami rumput seluas 0,115 ha (50%). Strata 2: lahan ditanami sengon seluas 0,24 ha (50%) dan rumput seluas 0,24 ha (50%).
3	Pekalongan, Jawa Tengah (Basuki, 2000)	pinus dan sayur-mayur	Luas lahan tumpangsari = 0,25 ha dengan pola tanam tanaman sayuran yang sesuai yaitu: luas areal tanaman jagung 0,0587 ha, kol 0,0493 ha, kentang 0,1071 ha, bawang daun 0,0349 ha, dan seledri tidak ditanam/ sangat kecil ditanam sebagai pembatas bagian plot.

Lanjutan Tabel 24.

No.	Lokasi/Sumber	Pola tanam	Hasil optimasi
4	Gunung Kidul, Yogyakarta (Darudono, 1995)	Pola 1 (jati, jagung, kedelai, ubi kayu), Pola 2 (jati, kacang tanah, jagung, ubi kayu), Pola 3 (jati, jagung, kedelai, kacang tanah, ubikayu), kelapa, ternak sapi, dan kambing.	Kombinasi 1: luas lahan 0,5953 ha, ditanami jati sebanyak 1.372 batang pada lahan 0,4188 ha dan kelapa sebanyak 28 batang pada lahan seluas 0,1835 ha. Kombinasi 2: luas lahan 0,5580 ha, ditanami tanaman pangan Pola 2 seluas 0,4774 ha dan rumput makanan ternak seluas 0,0806 ha. Dengan kebijakan agroforestri, maka pola tanam berubah menjadi: jati sebanyak 558 batang seluas 0,1674 ha, pakan ternak 0,914 ha dan tanaman pangan Pola 2 seluas 0,2292 ha. Kombinasi 3: luas lahan 0,5776 ha, ditanami tanaman Pola 3 seluas 0,5776 ha. Dengan kebijakan agroforestri, maka berubah menjadi tanaman jati 577 batang seluas 0,1733 ha dan tanaman Pola 3 seluas 0,4043 ha.

Pilihan bentuk optimal dalam penerapan agroforestri ini dapat meningkatkan pendapatan masyarakat dibandingkan pola tanam awalnya, meskipun tidak selalu demikian karena nilai optimal belum tentu merupakan nilai yang maksimal. Darudono (1995) menilai bahwa penerapan agroforestri pada Kombinasi 3 dapat meningkatkan pendapatan sampai 65,60% dari penerapan pola sebelumnya (pola 3). Akan tetapi, kebijakan penerapan agroforestri pada Kombinasi 2 menyebabkan pendapatan turun 6,22%.

Riset optimasi sebagai skenario pola tanam optimal dapat digunakan untuk meminimalkan konflik dalam pengusahaan hutan negara. Basuki (2000) menyebutkan bahwa ternyata pertumbuhan tanaman pinus di lahan agroforestri sayuran mencapai 75,75% dan petani selain mendapatkan keuntungan juga mendapatkan tambahan persediaan makanan pokok. Dengan demikian, hasil riset optimasi dapat menjadi *win-win solution* dalam pengelolaan hutan bersama masyarakat.

Riset optimasi dapat pula menjadi alat untuk menentukan kebijakan yang tepat sebagai insentif bagi petani untuk mengelola lahan secara agroforestri. Sampai saat ini, secara umum kondisi petani hutan rakyat masih terkendala pada ketersediaan modal, bibit, pupuk, dan tenaga kerja (Jariyah, 2009). Andayani (2005a) telah mengemukakan bahwa kendala dalam pengelolaan lahan adalah

pemenuhan saprodi. Dengan memberikan insentif berupa kredit untuk pemenuhan saprodi, maka keuntungan petani diprediksi akan meningkat signifikan. Pendapatan petani pada Region atas naik 25,4%-58,2% dengan komposisi tanaman kayu (9,93%-33,7%), tanaman semusim dan hortikultura (10%), dan sisanya tanaman perkebunan. Region tengah naik 30,7% dengan komposisi kayu dan tanaman perkebunan 17,63% dan sisanya tanaman semusim. Jika seluruh areal ditanami tanaman perkebunan, pendapatan naik 150%. Region bawah naik 21%-145% dengan komposisi kayu (27,9%) dan kebun (72,10%).

Riset pemodelan dalam pengelolaan lahan tidak hanya untuk memberikan alternatif pemilihan jenis tanaman untuk memberikan hasil yang lebih baik. Terkait dengan isu perubahan iklim dan perdagangan karbon, agroforestri dapat berperan juga dalam jasa lingkungan yaitu dalam aktivitas penyerapan karbon yang dapat memberikan imbal jasa lingkungan. Imbal jasa lingkungan menjadi bahan diskusi ekonomi yang dapat menjadi salah satu insentif untuk mempertahankan bentuk hutan dan mengelola agroforestri dengan baik. Riset-riset agroforestri dan jasa lingkungan, khususnya untuk penyerapan karbon dan hubungannya dengan peningkatan kesejahteraan masyarakat menjadi topik yang menarik disamping topik penelitian ekonomi pada umumnya.

Wise dan Cacho (2008) melakukan pemodelan dengan menggunakan data dari bentuk agroforestri di Jambi yaitu *Gliricidia sepium* yang merupakan pohon multi manfaat dan jagung sebagai tanaman semusim. Model digunakan untuk menghitung efek interaksi antara pohon dan tanaman semusim dalam bentuk produk seperti kayu bakar dan jagung. Untuk pembayaran karbon digunakan perhitungan CER (*Certified Emission Reductions*) dan NPV sehingga dihasilkan optimasi produksi dan hasil karbon.

Skenario pemodelan ekonomi seperti penelitian Wise dan Cacho (2008) ini dapat digunakan sebagai bahan kebijakan untuk menentukan strategi dalam pemberian insentif pengelolaan agroforestri oleh petani. Tidak dapat dipungkiri bahwa sebagai pemilik lahan, petani yang memiliki lahan relatif subur akan lebih mudah untuk mengkonversi tanaman kehutanan menjadi pertanian. Berbeda dengan petani yang memiliki lahan kurang subur yang akan mendapat manfaat dari adanya pohon sebagai penyubur tanah, dan bahkan pendapatan tambahan dari pembayaran karbon. Karena itu, penelitian-penelitian pemodelan dan imbal jasa lingkungan dapat menjadi salah satu topik penelitian ekonomi agroforestri kedepan khususnya di Indonesia mengingat komitmen pemerintah untuk mengurangi emisi karbon dari bidang kehutanan. Apabila pemerintah dan *stakeholder* lain lalai dalam memperhitungkan emisi karbon dari areal penggunaan lain di luar kawasan hutan, yang salah satunya adalah bentuk-bentuk agroforest, maka emisi akan tetap tinggi. Kebijakan-kebijakan terkait agroforestri dalam menghadapi perubahan iklim menjadi salah satu solusi untuk membantu penurunan emisi karbon khususnya dari Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurachman, A.J. 1987. Pendapatan dan Biaya Pada Beberapa Sistem Agro Kehutanan di Kesatuan Pemangkuan Hutan Kediri. *Sylva Tropika* 2(1): 1-4.
- Adjidarma. 1996. Sisi Lain Agroforestry di Pare. *Duta Rimba* 20: 44-49.
- Affandi, O. 2010. Reba Juma: Kelestarian Praktek Agroforestri Lokal Pada Masyarakat Karo, Propinsi Sumatera Utara. Prosiding Agroforestri Tradisional di Indonesia bulan Desember 2010 di Bandar Lampung. Hlm. 123-136. UNILA, INAFE, SEANAFE, Ford Foundation dan FKKM. Bandar Lampung.
- Andayani, W. 2002. Analisis Finansial Potensi Sengon Rakyat Pola Agroforestry di Kabupaten Wonosobo. *Jurnal Hutan Rakyat* 4(2): 1-23.
- Andayani, W. 2005a. Analisis Optimalisasi Pemanfaatan Lahan Pola Agroforestri di Kabupaten Magelang. *Dalam: Andayani, W. 2005. Ekonomi Agroforestri. Debut Press. Yogyakarta.*
- Andayani, W. 2005b. Analisis Sistem Bagi Hasil Pengusahaan Hutan Jati Pola Agroforestri di KPH Pemalang, Perum Perhutani Unit 1 Jawa Tengah. *Dalam: Andayani, W. 2005. Ekonomi Agroforestri. Debut Press. Yogyakarta.*
- Andayani, W. 2005c. Ekonomi Pengelolaan Hutan Rakyat: Aspek Kajian Pola Usahatani dan Pemasaran Kayu Rakyat. *Dalam: Awang, S.A. 2005. Kelangkaan Air: Mitos Sosial, Kiat, dan Ekonomi Rakyat. Seri Bunga Rampai Hutan Rakyat. Debut Press. Yogyakarta.*
- Andayani, W. 2008. Analisis Ekonomi Pola Usahatani Agroforestry di Kabupaten Boyolali. Modul Mata Kuliah Pengelolaan Agroforestry (Aspek Ekonomi) Jurusan Manajemen Hutan Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada (UGM). Yogyakarta. (tidak diterbitkan).
- Andayani, W. 2010. Analisis Efisiensi Pemasaran Kacang Mete (Cashew Nuts) di Kabupaten Wonogiri. Prosiding Agroforestri Tradisional di Indonesia Bulan Desember 2010 di Bandar Lampung. Hlm. 195-208. UNILA, INAFE, SEANAFE, Ford Foundation dan FKKM. Bandar Lampung.
- Basuki, S. 2000. Optimasi Pola Usaha Tumpangsari dengan Program Tujuan Ganda pada Areal Tanaman Pinus. Website: <http://puslitsosekhut.web.id/publikasi.php?id=10>. Diakses tanggal 15 Juni 2011.
- Buddhisatyarini, T., Sutrisno, dan Triyono. 2005. Ragam Pola Hutan Rakyat di Dlingon, Bantul. *Dalam: Awang, S.A. 2005. Petani, Ekonomi, dan Konservasi: Aspek Penelitian dan Gagasan. Seri Bunga Rampai Hutan Rakyat. Debut Press. Yogyakarta.*
- Budidarsono, S. dan K. Wijaya. Praktek Konservasi dalam Budidaya Kopi Robusta dan Keuntungan Petani. *Agrivita* 26(1): 107-117.

- Cahyono, S.A., N.P. Nugroho, dan N.A. Jariyah. 2005. Tinjauan Faktor Kelayakan, Keuntungan, dan Kesenambungan Pada Pengembangan Hutan Rakyat. *Info Sosial Ekonomi* 5(2): 99-107.
- Darudono. 1995. Upaya Pemanfaatan Lahan Secara Optimal Pada Usaha Agroforestri: Kasus di Kecamatan Playen Kabupaten Gunung Kidul. Tesis. Program Pascasarjana UGM. Yogyakarta. (tidak diterbitkan).
- Diniyati, D., S.E. Yuliani, dan B. Achmad. 2004. Pola Tanam Hutan Rakyat di Desa Dukuh Dalam, Kecamatan Japara, Kabupaten Kuningan. Prosiding Ekspose Terpadu Hasil Penelitian tanggal 11-12 Oktober 2004 di Yogyakarta. Hlm. 133-145. Puslitbang Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan. Yogyakarta.
- Ernaningsih, Y.i dan S.A. Awang. 2004. Peranan Tumbuhan Obat dalam Peningkatan Pendapatan Masyarakat (Studi Kasus di Desa Sumberejo, Kecamatan Japah, Kabupaten Blora). *Jurnal Hutan Rakyat* 6(2): 47-64.
- Hadi, P., M.S. Sabarnurdin, dan S. Hartono. 2003. Alokasi Waktu Pesanggem Agroforestry Dalam Proyek Pengelolaan Hutan Jati Optimal (PHJO) di Tangen, Surakarta. Prosiding Seminar Nasional Agroforestry "Peranan Strategis Agroforestry dalam Pengelolaan Sumber Daya Alam Secara Lestari dan Terpadu" bulan September 2002 di Yogyakarta. Hlm. 213-226. Fakultas Kehutanan UGM. Yogyakarta.
- Hakim, I., S. Irawanti, dan Sylviani. 2005. Rehabilitasi Lahan dengan Pola Pengelolaan Hutan Bersama Masyarakat di Pulau Jawa: Studi Kasus di KPH Madiun dan KPH Kuningan. Prosiding Ekspose Penerapan Hasil Litbang Hutan dan Konservasi Alam tanggal 15 Desember 2004 di Palembang. Hlm. 76-90. Puslitbang Hutan dan Konservasi Alam (P3H&KA). Bogor.
- Hardjanto. 2009. Marketing Network of Various Cultivation Crops of Local People Surrounding The Gunung Walat Educational Forest. Technical Report 1. Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor (IPB). Bogor.
- Harun, M.K. 2006. Analisis Sosial Ekonomi dan Lingkungan Fisik Sistem Agroforestry Khas Lahan Gambut Tipis di Desa Sei Pantai Kabupaten Barito Kuala Propinsi Kalimantan Selatan. Prosiding Seminar Bersama Hasil-hasil Penelitian Balai Litbang Kehutanan Kalimantan, Balai Litbang Hutan Tanaman Indonesia Bagian Timur, dan Loka Litbang Satwa Primata hal. 219-224. P3H&KA. Bogor.
- Ikhsan, S. Paembonan, M.L. Lande, dan U. Arsyad. 1989. Studi Pengembangan Hutan Tanaman Industri Kemiri-Coklat dengan Pola Agroforestri di Kecamatan Camba Kabupaten Maros. Skripsi. Universitas Hasanuddin. Makassar. (tidak diterbitkan).
- Iswandi M.R., A. Anwar A, B.D. Nasendi, dan H. Siregar. 1996. Analisis Ekonomi dan Kelembagaan Hutan Rakyat Sistem Agroforestri Kombinasi Jenis Pohon Serbaguna dan Kakao: Suatu Studi Kasus di Propinsi Sulawesi Tenggara. *Buletin Penelitian Hasil Hutan* 14(4): 153-168.

- Jariyah, N.A. 2009. Optimasi Pemanfaatan Lahan Agroforestry dalam Peningkatan Pendapatan Rumah Tangga Petani, Studi kasus di Desa Gladagsari, Kecamatan Ampel, Kabupaten Boyolali, Jawa Tengah. Tesis Program Pasca Sarjana Program Studi Ilmu Kehutanan UGM. Yogyakarta. (tidak diterbitkan).
- Kamaludin, M. 1991. Analisis Sosial Ekonomi dan Finansial Sistem Agroforestry di RPH Pandantoyo, BKPH Pare, Kediri, Jawa Timur. Perum Perhutani. Jakarta.
- Kaskoyo, H. 2009. Potensi Hutan Rakyat Dan Kontribusinya Terhadap Pendapatan Masyarakat di Desa Bumi Arum Kecamatan Pringsewu Kabupaten Pringsewu. Prosiding Penelitian-penelitian Agroforestry di Indonesia tahun 2006-2009. UNILA-SEANAFE-INAFE. Bandar Lampung.
- Kusumedi, P. dan N.A. Jariyah. 2010. Kelayakan Usaha Agroforestry Pola Sengon-Kapulaga di Desa Tirip, Kecamatan Wadaslintang, Kabupaten Wonosobo. Prosiding Hasil-Hasil Litbang Mendukung Rehabilitasi dan Konservasi Hutan untuk Kesejahteraan Masyarakat tanggal 22 Juli 2010 di Makassar. Hlm. 187-197. Puslitbang Konservasi dan Rehabilitasi. Bogor.
- Marhendra, M. 2003. Pengelolaan Kebun Campuran dan Hutan pada Masyarakat Kampung Adat Kuta, Desa Karangpaninggal, Kecamatan Tambaksari, Ciamis. Skripsi. Fakultas Kehutanan IPB. Bogor. (tidak diterbitkan).
- Melati, P.R. dan H. Dwiprabowo. 2004. Potensi Pengembangan Pola Usaha Wanatani di Desa Cilampuyang, Kabupaten Garut. Jurnal Penelitian Sosial Ekonomi Kehutanan 1(1): 55-66.
- Mile, M.Y. dan A. Bastari. 2005. Potensi Pengembangan Kemasyarakatan Melalui Pola Wanatani Berbasis Sereh Wangi, Studi Kasus Usahatani Sereh Wangi di Desa Selabu, Cilacap, Jawa Tengah. Jurnal Penelitian Sosial Ekonomi Kehutanan 2(3): 291-300.
- Mugarni, M.Aryadi, dan N. Rachmawati. 2003. Produksi dan Pemasaran Madu Lokal Sistem Apikultur di Desa Jambu Hulu Kabupaten Hulu Sungai Selatan Kalimantan Selatan. Skripsi. Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat. Banjarbaru. (tidak diterbitkan).
- Njurumana, G.N.D, E. Pudjiono and Soenarno. 2009. Mangrove Forest Rehabilitations Through Silvofishery. Procedings Internasional Seminar "Research on plantation Forest Management Challenges and Oppurtunities" tanggal 5-6 November 2009 di Bogor. Hlm. 417-421. Centre For Plantation Forest Research and Development. Bogor.
- Noorvitaastri, H. dan N. Wijayanto. 2003. Format Sistem Bagi Hasil dalam Pengelolaan Hutan Bersama Masyarakat dengan Sistem Agroforestry. Jurnal Manajemen Hutan Tropika 9 (1): 37-46.
- Nuraini, R. 2002. Analisis Kelayakan Investasi Agroforestry Tanaman Biotek "Jati Super" di Desa Balokang, Banjar dan Desa Pamarican, Pamarican, Ciamis. Skripsi. Fakultas Pertanian IPB. Bogor. (tidak diterbitkan).

- Nurrochmat, D.R., L. Sundawati, dan S. Trison. 2009a. Determination of Marketing Mix to Develop Agroforestry Products Marketing at Gunung Walat Educational Forest. Technical Report 3. Fakultas Kehutanan IPB. Bogor.
- Nurrochmat, D.R., L. Sundawati, dan S. Trison. 2009b. Study on Market Potential of Medicinal Plant Cultivated Around Gunung Walat Educational Forest, Sukabumi. Technical Report 3. Fakultas Kehutanan IPB. Bogor.
- Perdana, A. 2010. Memahami Rantai Perdagangan Kayu Jati. *Kiprah Agroforestri* 3(3): 5-7.
- Prahasto, H. 1987. Peranan Usaha Tani Tumpangsari di Hutan Jati Terhadap Sosial Ekonomi Masyarakat. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Kehutanan* 3(2): 8-11.
- Qurniati, R. 2010. Pemasaran Durian Hasil Agroforestri Dalam Rangka Peningkatan Kesejahteraan Petani (Studi Kasus di Desa Sungai Langka Kecamatan Gedung Tataan Kabupaten Pesawaran Propinsi Lampung). *Prosiding Agroforestri Tradisional di Indonesia Bulan Desember 2010 di Bandar Lampung*. Hlm. 137-146. UNILA, INAFE, SEANAFE, Ford Foundation dan FKKM. Bandar Lampung.
- Rahayu, M.K., Kumoro. Suyudi, dan Yunus. 2005. Efisiensi Pemasaran Buah Manggis di Kecamatan Lingsar, Lombok Barat. *Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Nusa Tenggara Barat*.
- Riva, W.F. 1997. Pengelolaan Kebun Campuran Tradisional dan Kontribusinya terhadap Pendapatan Rumah Tangga: Studi kasus di Kampung Naga Salawu Tasikmalaya Jawa Barat. *Makalah Seminar Hasil-Hasil Penelitian Kehutanan Masyarakat*, 4 November 1997. Fakultas Kehutanan IPB. Bogor.
- Roshetko, J.M. dan Yulianti. 2002. Pemasaran untuk Hasil-hasil Wanatani di Tingkat Petani. *Prosiding Lokakarya Wanatani Se-Nusa Tenggara*. Website: <http://www.worldagroforestrycentre.org/sea/Publications/files/paper/PP0176-06.PDF>. Diakses tanggal 15 Juni 2011.
- Sanudin. 2009. Pemasaran Produk Agroforestry. *Prosiding Diseminasi Hasil Studi ITTO dan Tukar Menukar Pengalaman dalam Pemulihan Ekosistem DTA Danau Toba* tanggal 9 Februari 2009 di Medan. Hlm. 101-107. Medan.
- Sardjono, M.A., T. Djogo, H.S. Arifin, dan N. Wijayanto. 2003. Klasifikasi dan Pola Kombinasi Komponen Agroforestri. *Bahan Ajaran 2. World Agroforestry Centre (ICRAF) SEA*. Bogor.
- Sediono, J. 1986. *Penyertaan Agroforestry dalam Pembangunan Ekonomi Wilayah: Kasus DAS Konto Jawa Timur*. Disertasi. Sekolah Pascasarjana IPB. Bogor. (tidak diterbitkan).
- Sediono, J. 1986. *Penyertaan Agroforestry dalam Pembangunan Ekonomi Wilayah: Kasus DAS Konto Jawa Timur*. Disertasi. Sekolah Pascasarjana IPB. (tidak diterbitkan).

- Soeharto, B. 2010. Tembawang: Bukan Sekedar Sistem Agroforestri. *Kiprah Agroforestri* 3(3): 10-11.
- Soekartawi, 2002, Analisis Usaha Tani. UI – Press. Jakarta.
- Sudibjo, N. 1999. Kajian Sistem Agroforestry Karet dan Kontribusinya terhadap Pendapatan Rumah Tangga (Desa Sepunggur, Muara Bungo, Bungo Tebo, Jambi). Working Paper No 14. ICRAF. Bogor.
- Suharjito, D., L. Sundawati, Suyanto, dan S.R. Utami. 2003. Aspek Sosial Ekonomi dan Budaya Agroforestri. Bahan Ajaran 5. World Agroforestry Centre (ICRAF) SEA. Bogor.
- Sumarhani. 2005. Pengelolaan Hutan Bersama Masyarakat: Sebagai Solusi Rehabilitasi Hutan dan Lahan (Di KPH Ciamis, KPH Sumedang, dan KPH Tasikmalaya). Prosiding Ekspose Penerapan Hasil Litbang Hutan dan Konservasi Alam tanggal 15 Desember 2004 di Palembang. Hlm. 91-100. P3H&KA. Bogor.
- Sundawati, L. 1995. Sistem Kebun Suku Dayak di Kalimantan Barat : Suatu Model Agroforestry. *Jurnal Manajemen Hutan Tropika* 1(1): 33-41.
- Sundawati, L. dan D.N. Isnaini. 2009. Benefit-Cost Analysis of Agroforestry System in Gunung Walat Educational Forest. Technical Report 1. IPB. Bogor.
- Surata, I.K. 1993. Amaras System : Agroforestry Model in The Savanna of Timor Island, Indonesia. *Savana* 8: 15-23.
- Suryadi, M.A.S. Mahbub, dan M.I. Madjo. 1997. Studi Pengembangan Hutan Kemiri Rakyat di Desa Kompang, Kecamatan Sinjai Tengah, Kabupaten Sinjai. Skripsi. Jurusan Kehutanan Universitas Hasanuddin. Makasar. (tidak diterbitkan).
- Susanti, D. 2000. Dampak Tumpangsari Pemeliharaan Kayu Putih terhadap Kesempatan Kerja dan Pendapatan Rumah Tangga Pesanggem di RPH Kemuning, BKPH Kemlagi KPH Mojokerto. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang. (tidak diterbitkan).
- Syahrani H. 2003. Analisis Kelayakan Finansial Pengusahaan Kebun Hutan dengan Tanaman Buah Durian (*Durio Zibethis Murr*) di Kabupaten Kutai Kertanegara Propinsi Kalimantan Timur. *Jurnal Ekonomi Pembangunan* 8(2): 137-146.
- Trison, S. 2008. Konsep dan Proses Pemasaran Produk Agroforestry. *Dalam: Sundawati, L dan D.R. Nurrochmat (eds). 2008. Pemasaran Produk-produk Agroforestry. Fakultas Kehutanan IPB dan World Agroforestry Centre (ICRAF). Bogor.*
- Tukan, C.J.M., Yulianti, J.M. Roshetko, dan D. Darusman. 2004. Pemasaran Kayu dari Lahan Petani di Propinsi Lampung. *Agrivita* 26(1): 131-141.
- Utami, D., O. Satjapradja, dan T. Susdiyanti. 2003. Dampak Pengembangan Repong Damar Terhadap Sosial Ekonomi Masyarakat Sekitar Hutan Studi Kasus di

- Hutan Adat Desa Pahlungan, Krui Lampung Barat. Skripsi. Fakultas Kehutanan Universitas Nusa Bangsa. Bogor. (tidak diterbitkan).
- Wijayanto, N. 2002a. Analisis Strategis Sistem Pengelolaan Repong Damar di Pesisir Krui, Lampung. *Jurnal Manajemen Hutan Tropika* 8(1): 39-49.
- Wijayanto, N. 2002b. Kontribusi Repong Damar Terhadap Perekonomian Regional dan Distribusi Pendapatan. *Jurnal Manajemen Hutan Tropika* 8(1): 1-9.
- Wijayanto, N. 2004. Mixed Garden Management and Its Contribution to Household Income Farmers in Hegarmanah Village, Subdistrict of Cicantayan, Sukabumi District. Website: <http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/24173/Mixed%20garden%20management%20and%20its%20%20lbr.pdf?sequence=1>. Diakses tanggal 15 Juni 2011.
- Wiliamsyah, A. Umar, dan S. Millang. 2003. Studi Pola Agroforestri dan Pendapatan Usahatani di Desa Barugae, Kecamatan Mallawa Kabupaten Maros Sulawesi Selatan. Skripsi. Jurusan Kehutanan Universitas Hasanuddin. Makassar. (tidak diterbitkan).
- Widyaningsih, T.S. dan D. Diniyati. 2010. Kontribusi Ekonomi dan Sistem Pemasaran Hasil Hutan Rakyat Pola Wanafarma di Majenang, Cilacap. *Jurnal Penelitian Sosial dan Ekonomi Kehutanan* 7(1): 55-71.
- Wise, R. dan O. Cacho. 2008. Bioeconomic Meta-Modelling of Indonesian Agroforests as Carbon Sinks. Makalah pada 52nd Annual Conference – Australian Agricultural and Resource Economics Society tanggal 5-8 Februari 2008 di Canberra. Website: <http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/6772/2/cp08wi01.pdf>. Diakses tanggal 1 Agustus 2011.

VI. KEBUTUHAN RISET AGROFORESTRI

A. Riset Silvikultur

Agroforestri dapat dipandang sebagai seni penggunaan lahan untuk membuat penghidupan di perdesaan lebih produktif dan menarik. Peningkatan produktivitas fisik per satuan luas lahan hanya dapat dilakukan dengan aplikasi teknologi agroforestri baik yang berasal dari *lokal knowledge* maupun *scientific knowledge*. Pengetahuan lokal masyarakat perlu didukung dengan inovasi-inovasi hasil penelitian yang mampu menawarkan teknologi baru yang tepat guna yaitu mudah, murah dan *adapted* bagi petani namun secara signifikan mampu meningkatkan produktivitas agroforestri.

Beberapa penelitian yang perlu dilakukan dalam rangka aplikasi pola tanam agroforestri untuk peningkatan kesejahteraan masyarakat adalah:

1. Penelitian pemilihan jenis-jenis tanaman yang sesuai dengan karakteristik tipe lahan serta memberikan efek positif dalam interaksi antar tanaman.
2. Pemuliaan tanaman untuk meningkatkan produktivitas agroforestri.
3. Desain kombinasi jenis dan inovasi teknologi baru dalam pola tanam agroforestri.
4. Teknologi dalam pemeliharaan tanaman untuk meningkatkan produktivitas.
5. Identifikasi dan pengendalian hama dan penyakit tanaman pada pola agroforestri.
6. Teknologi budidaya untuk pengembangan bentuk-bentuk agroforestri seperti *silvofishery*, apikultur, silvopastura, dan lain-lain.
7. Teknologi budidaya untuk pengembangan agroforestri dalam upaya adaptasi dan mitigasi perubahan iklim.

B. Riset Lingkungan

1. Pelayanan Lingkungan Agroforestri

Kerusakan hutan, perubahan iklim, dan pemanasan global, menyebabkan manfaat tidak langsung dari hutan berkurang. Selain itu terjadinya alih fungsi lahan hutan menjadi lahan usaha lain terutama pertanian di bagian hulu DAS telah menyebabkan erosi, degradasi debit dan kualitas air serta pencemaran di bagian hilir. Oleh karena itu diperlukan penelitian dan pengembangan agroforestri yang dapat memberikan pelayanan lingkungan antara lain:

- a. Pengembangan agroforestri dalam mempertahankan fungsi DAS dan membangun mekanisme hulu-hilir DAS.
- b. Pengembangan agroforestri dalam penyerapan CO₂ dan upaya menghadapi perubahan iklim.
- c. Pengembangan agroforestri dalam mempertahankan keanekaragaman hayati.

2. Pelayanan Lingkungan pada Suatu Bentang Lahan

Bentang lahan merupakan panorama atas suatu hamparan daratan yang terdiri atas berbagai keadaan alam baik alami maupun buatan manusia. Dalam suatu bentang lahan terdapat berbagai pola penggunaan lahan, baik agroforestri, pertanian, hutan lindung, dan sebagainya, sehingga diperlukan penelitian tentang fungsi layanan lingkungan dalam suatu bentang lahan, antara lain:

- 1) Fungsi hidrologi DAS dalam suatu bentang lahan.
- 2) Penyerapan CO₂ pada suatu bentang lahan.
- 3) Keanekaragaman hayati pada suatu bentang lahan.

C. Riset Sosial

1. Kajian Kebijakan

Kajian kebijakan agroforestri menjadi sangat penting dan strategis, karena kegiatan agroforestri diyakini merupakan solusi dari setiap permasalahan petani selama ini terkait dengan keterbatasan lahan. Beberapa bentuk penelitian kebijakan tersebut adalah:

- 1) Identifikasi kebijakan dan peraturan yang mempengaruhi praktik agroforestri.
- 2) Analisis stakeholder terkait agroforestri.
- 3) Evaluasi kebijakan yang mempengaruhi praktik agroforestri.
- 4) Sistem kebijakan insentif dalam agroforestri.
- 5) Analisis kebijakan untuk pengembangan agroforestri pada berbagai tipe lahan yang dapat meningkatkan daya dukung lingkungan dan berperan dalam upaya mitigasi dan adaptasi perubahan iklim.

2. Kajian Gender

Perbedaan gender dalam suatu masyarakat menggambarkan perbedaan peran laki-laki dan perempuan, bukan disebabkan oleh perbedaan biologis, melainkan oleh nilai-nilai, norma-norma, hukum, dan ideologi dari masyarakat yang bersangkutan. Pada beberapa daerah, aspek gender terkait dengan aspek tenurial dimana di dalamnya berhubungan dengan relasi gender, etnik, marga/suku, hubungan keluarga, atau kelas yang mempengaruhi seseorang untuk mendapatkan akses atas tanah dan sumber daya alam, pembagian kerja, serta pola pemanfaatan waktu antara laki-laki dan perempuan.

3. Kajian Sistem Penguasaan Tanah/Tenurial

Sistem penguasaan tanah menjelaskan hak-hak yang dimiliki atas tanah. Pada saat yang sama di bidang tanah yang sama, bisa saja terdapat sejumlah pihak yang memiliki hak penguasaan atas tanah secara bersamaan tetapi dengan sifat hak yang berbeda-beda. Beberapa kajian terkait permasalahan tenurial yang dapat dilakukan adalah subjek, objek hak, dan jenis hak, jaminan kepastian terhadap hak penguasaan (*tenure security*), konflik tenurial, dan resolusi konflik. Penerapan agroforestri dapat menjadi salah satu solusi untuk penyelesaian konflik.

D. Riset Ekonomi

Agroforestri merupakan usaha untuk mengoptimalkan pemanfaatan lahan untuk mendapatkan hasil yang berkelanjutan dan keuntungan yang dapat membantu meningkatkan kesejahteraan. Dinamisnya penggunaan lahan oleh petani/perusahaan dalam menerapkan pola agroforestri, baik pada jenis tanaman/ternak penyusunnya, sistem budidaya dan teknologi baru yang diterapkan, pemasaran produk, serta kebijakan yang ada memerlukan jawaban dan solusi dari hasil penelitian. Oleh karena itu, keenam topik hasil-hasil penelitian ekonomi agroforestri seperti yang sudah diuraikan di bagian sebelumnya dapat terus dilakukan dengan mengarah pada pemberian solusi daripada penggambaran belaka. Berdasarkan hasil-hasil penelitian internasional dan yang banyak menjadi permasalahan di Indonesia, topik-topik penelitian yang penting dan perlu terus diperdalam dalam kaitannya dengan ekonomi di antaranya:

- 1) Analisis ekonomi (meliputi analisis biaya-manfaat, optimasi, dan program matematika/pemodelan).
- 2) Peran dan kontribusi agroforestri terhadap perekonomian baik secara mikro maupun makro.
- 3) Peran dan kontribusi agroforestri untuk menjawab isu kesejahteraan dan keadilan.
- 4) Analisis pasar produk-produk agroforestri.
- 5) Kajian pembiayaan dalam perusahaan agroforestri.
- 6) Keterkaitan biofisik terhadap ekonomi dan *non market valuation*.
- 7) Peran dan kontribusi ekonomi agroforestri dalam perdagangan karbon serta upaya-upaya adaptasi dan mitigasi perubahan iklim.

ISBN 978-602-17616-0-1



9 786021 761601