

© 2002 Program Pasca Sarjana IPB
Makalah Pengantar Falsafah Sains (PPS702)
Program Pasca Sarjana / S3
Institut Pertanian Bogor
March 2003

Posted 28 March, 2003

Dosen:
Prof. Dr. Ir. Rudy C. Tarumingkeng

SISTEM AGROFORESTRY DI PERMUKIMAN TRANSMIGRASI SEBAGAI ALTERNATIF PEMANFAATAN SUMBERDAYA LAHAN

Oleh :

KELOMPOK 2/PSL

1. Lisna Yoeliani

Poeloengan

2. Alim

3. Deddy

4. Benar Darius

Ginting Soeka

5. Chamidun

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

1.2. Pengertian Agroforestry

1.3. Pola Permukiman Transmigrasi

II. TEORI : AGROFORESTRY

2.1. Silviagrikultur

- 2.1.1. Penanaman Pohon**
- 2.1.2. Larikan Berselang-seling**
- 2.1.3. Jalur Berselang-seling**
- 2.1.4. Campuran Acak**
- 2.1.5. Perladangan berpindah**
- 2.1.6. Tumpangsari**
- 2.1.7. Pekarangan**

- 2.2. Silvipastura**
- 2.3. Silvifiseri**
- 2.4. Silviagripastura**
- 2.5. Silviagrofiseri**

III. PEMBAHASAN

- 3.1. Manfaat Terhadap Lingkungan**
- 3.2. Manfaat Sosial dan Ekonomi**
- 3.3. Hambatan Terhadap Lingkungan**
- 3.4. Hambatan Sosial dan Ekonomi**

IV. KESIMPULAN

I. TINJAUAN PUSTAKA

1.1. Latar belakang sejarah.

Negara-negara di daerah tropika biasanya kaya dengan hutan alam. Namun demikian banyak pula dari hutan-hutan tersebut yang telah ditebang dan dikonversi menjadi areal pertanian tanaman pangan, padang rumput, perkebunan, atau daerah pemukiman. Meningkatnya luasan lahan-lahan pertanian telah diikuti pula dengan menurunnya luas daerah-daerah berhutan. Situasi sekarang di banyak negara tropika menunjukkan bahwa hutan-hutan yang masih tersisa kebanyakan terdapat di daerah perbukitan/pengunungan dengan lereng-lereng yang berat. Permintaan akan hasil hutan yang terus

meningkat, menyebabkan terus berlangsungnya pengurangan luas hutan-hutan alam, petani-petani gurem (subsisten) terus melangsungkan tekanan terhadap daerah hutan di daerah perbukitan/pegunungan, cara-cara bertani di dataran rendah diterapkan pula di daerah curam dan perladangan berpindah masih merupakan masalah terbesar di daerah tersebut. Semua praktek tersebut telah menimbulkan penurunan kesuburan tanah, peningkatan erosi, meningkatkan aliran permukaan dan sedimentasi, yang pada akhirnya menimbulkan gagalnya panen.

Dataran rendah terutama yang berdekatan dengan laut atau sungai, hampir selalu digunakan untuk pertanian pangan. Tanaman monokultural, misalnya padi, jagung, tebu atau tanaman lainnya, selalu dapat ditemukan di daerah tersebut. Karena cara-cara bertani yang intensif, tersedianya fasilitas irigasi, penggunaan pupuk dan pestisida, kegagalan panen di daerah ini hampir tidak pernah terjadi, walaupun terdapat serangan hama/penyakit.

Banyak hutan-hutan alam, tanaman perkebunan dan tanaman hortikultura yang diusahakan di daerah pegunungan/perbukitan. A adanya perakaran yang lebih dalam, akumulasi serasah dan tajuk yang berlapis-lapis dari pohon-pohon dapat membantu pengurangan erosi, aliran permukaan dan sedimentasi. Hal tersebut, ditambah oleh kemampuan pohon untuk mengedarkan zat hara pada biomasa, akan dapat mempertahankan kesuburan tanah di daerah pegunungan.

Penerapan praktek-praktek pertanian dataran rendah di daerah pegunungan/perbukitan, terutama perladangan, akan menimbulkan degradasi tanah di daerah tersebut. Penebangan hutan yang diikuti oleh pembakaran, pada awalnya akan dapat memberikan hasil panen yang tinggi, karena tanahnya masih relatif subur. Inilah salah satu alasan kenapa perladangan (dengan menggunakan api) telah banyak menarik minat petani di dataran rendah untuk bertani di daerah pegunungan (Vergara, 1982 a). Akan tetapi penanaman yang

terus menerus telah menimbulkan kemerosotan hasil panen, karena adanya penurunan kesuburan tanah.

Pada akhirnya munculah konsep untuk melakukan kombinasi dari praktek-praktek pertanian murni dengan praktek-praktek kehutanan dan praktek ini oleh para ilmuwan diberi nama Agroforestry. Jadi konsep agroforestry timbul sebagai suatu system untuk mengkombinasikan kebaikan-kebaikan dari pertanian (yaitu hasil tanaman pangan yang tinggi) dan kehutanan (mengurangi erosi dan menjaga kesuburan tanah). Istilah ini relatif baru, walaupun prakteknya telah lama diterapkan oleh para petani.

1.2. Pengertian Agroforestry

Secara sederhana agroforestry adalah usaha tanaman campuran antara tumbuhan berkayu (pohon) dengan tanaman pangan/pakan ternak. Definisi yang lebih luas adalah komprehensif telah dikemukakan oleh para ilmuwan, antara lain Maydel (1969), King dan Chandler (1978), McKinnel dan Batini (1978), Sumarwoto *et al.* (1979), Vergara (1982) dan Nair dan Fernandes (1984). Tampaknya definisi agroforestry ini beragam tergantung pada sudut pandang si pembuat definisi dan latar belakang budaya tempat agroforestry diterapkan. Dari definisi-definisi tersebut dapat ditarik kesimpulan penting tentang agroforestry sebagai berikut :

- a. Agroforestry adalah suatu system penggunaan lahan yang bertujuan untuk mempertahankan atau meningkatkan hasil total secara lestari.
- b. Pencapaian tujuan tersebut dilaksanakan dengan cara mengkombinasikan tanaman berkayu (pohon) dengan tanaman pangan atau tanaman pakan ternak.
- c. Usahnya dilaksanakan pada sebidang lahan yang sama, baik secara bersamaan waktunya atau secara bergantian.
- d. Pelaksanaan agroforestry (management) harus disesuaikan dengan latar belakang sosial dan budaya setempat, kondisi ekonomi dan kondisi ekologi setempat.

- e. Lahan yang diusahakan untuk agroforestry berada dalam satu unit management yang sama.

Jadi, agroforestri adalah suatu system penggunaan lahan yang bertujuan untuk mempertahankan atau meningkatkan hasil total secara lestari, dengan cara mengkombinasikan tanaman pangan/pakan ternak dengan tanaman pohon pada sebidang lahan yang sama, baik secara bersamaan atau secara bergantian, dengan menggunakan praktek-praktek pengolahan yang sesuai dengan kondisi ekologi, ekonomi, sosial dan budaya setempat.

Suatu cara yang sederhana untuk memahami agroforestry adalah dengan menggunakan kontinum pertanian-kehutanan (Gambar 1). Pada kontinum tersebut terdapat berbagai kemungkinan kombinasi antara tanaman pertanian dengan tanaman kehutanan, mulai dari pertanian murni pada satu pihak dan kehutanan murni pada pihak lain, dengan pelbagai tingkat kombinasi diantara keduanya. Makin dekat kearah pertanian, maka agroforestry lebih menekankan pada hasil pertanian dan makin dekat kearah kehutanan, agroforestry lebih menekankan pada hasil kehutanan dari pada hasil tanaman pertanian. Perbandingan antara tanaman pertanian dengan tanaman kehutanan sangat tergantung pada petaninya. Bagi petani gurem (subisten) yang lebih menekankan pada produksi pangan, lahan usaha taninya akan lebih banyak dialokasikan untuk tanaman pangan daripada tanaman kehutanan. Alokasi penggunaan lahan antara tanaman pangan dan tanaman kehutanan dapat berkisar dari 50 : 50 sampai 90 : 10 (Vergara, 1982 b).

1.3. Pola Pemukiman Transmigrasi

Pola pemukiman transmigrasi merupakan suatu aturan bagaimana menata lingkungan di areal pemukiman baru bagi transmigran. Pola ini sangat penting guna menunjang keberhasilan transmigran dalam meningkatkan taraf hidup di tempat baru.

Dalam merancang tata pemukiman lokasi lahan pekarangan dan lahan usaha ditata sesuai dengan model (pola) pemukiman yang diusahakan dan usaha yang diterapkan, dengan memperhatikan kondisi fisik lahan serta factor-faktor penunjang lainnya.

Lokasi pekarangan dan perumahan adalah sentral didalam menentukan pola pemukiman yang akan dikembangkan. Lahan pekarangan merupakan salah satu modal pokok bagi para transmigran sebagai sumber penghasilan untuk menyambung hidupnya, sebelum lahan usaha yang diolah dapat menghasilkan. Sistem pekarangan dapat dianggap sebagai sistem farming sempurna, mengingat sistem pekarangan tersebut berfungsi antara lain sebagai terugval basis terutama pada musim paceklik, untuk memelihara tanah dan pelestarian lingkungan dan bank plasma nutfah (Haryati, 1986). Guna meningkatkan keberhasilan transmigrasi telah dirancang berbagai pola pemukiman sesuai dengan usaha pokoknya. Misalnya Pola Pemukiman Transmigran dengan Usaha Pokok Budidaya Tambak, konsep tata pemukimannya adalah untuk membentuk masyarakat baru yang sesuai dengan kondisi ruang, yakni berbentuk pola ngumpul dengan kelompok kecil yang tersebar di sekitar pertambakan.

Dalam Pedoman Pengaturan Kerjasama Departemen Transmigrasi dan Departemen Kehutanan (1984) disebutkan bahwa unit terkecil dari suatu pemukiman adalah Satuan Pemukiman (SP). Berdasarkan pedoman tersebut, pola pemukiman transmigrasi lebih diarahkan kepada pengaturan tata letak dan pekarangan dalam SP, mengelompok dengan bentuk lahan pekarangan persegi empat, bujur sangkar dengan luas 2.500 m² atau disesuaikan dengan keadaan lapangan. Dalam menata pemukiman di setiap SP, perlu diperhatikan aspek politik, ekonomi, sosial budaya dan hankam. Yang penting diperhatikan dalam menata pola pemukiman transmigrasi adalah

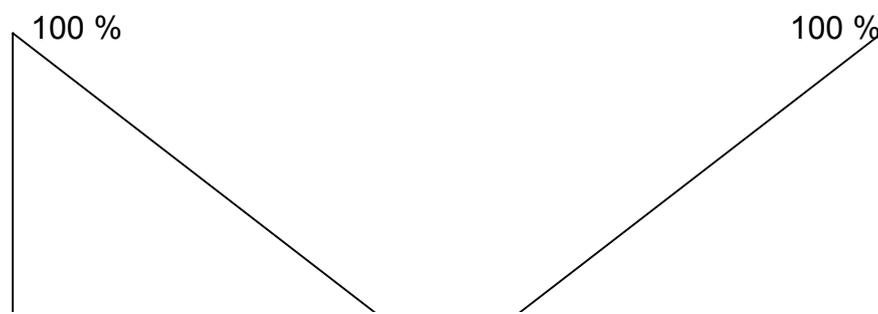
bentuk usaha pokok yang akan diusahakan dengan memperhatikan persyaratan-persyaratan setiap kegiatan usaha.

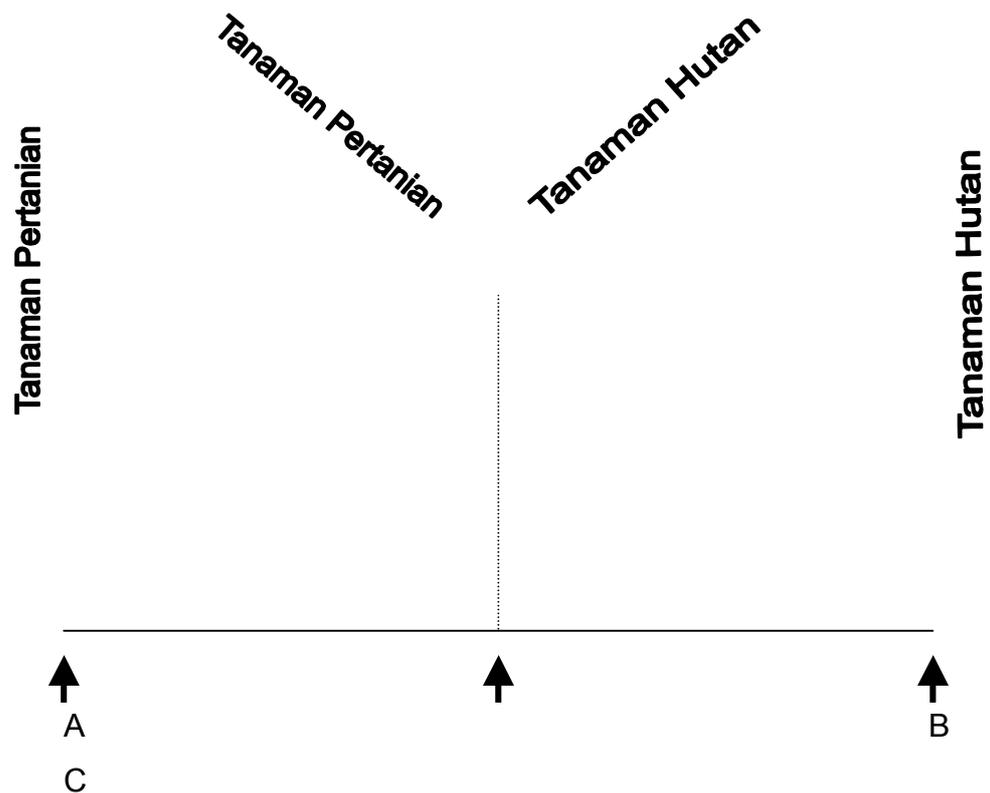
II. TEORI : AGROFORESTRY

Berdasarkan kombinasi dari jenis tanaman pertanian dan tanaman kehutanan yang diusahakan, agroforestry dapat dibagi menjadi beberapa bentuk, yaitu silviagrikultur, silvipastura, silvifiseri dan silviagripastura (Vergara, 1982 b).

2.1. Silviagrikultur

Silviagrikultur adalah suatu bentuk agroforestry yang merupakan usaha campuran antara tanaman pangan (padi, jagung, sayuran dan lain-lain) dengan tanaman kehutanan pada satu lahan yang sama. Kombinasi usaha ini dapat dilaksanakan dengan cara pengaturan ruang, misalnya penanaman pohon tepi, penanaman dalam larikan yang berselang-seling, penanaman dalam jalur (strips) yang berselang seling dan penanaman campuran secara acak, antara tanaman pertanian dengan tanaman kehutanan (Gambar 2). Cara lain dalam melaksanakan silviagrikultur adalah dengan cara pengaturan tanaman menurut waktu, misalnya perladangan berpindah, penanaman tumpang sari dan sistim pekarangan (penanaman secara terpadu/ serempak) (Gambar 3).





A : Tanaman Pertanian Murni

AB : Lebih banyak tanaman pertanian daripada tanaman kehutanan

B : Campuran yang sama antara tanaman Pertanian dan Kehutanan

BC : Lebih banyak tanaman Kehutanan daripada tanaman Pertanian

C : Tanaman Kehutanan murni

Gambar 1. Kombinasi Tanaman pada Kontinum Pertanian Kehutanan

2.1.1. Penanaman Pohon Tepi

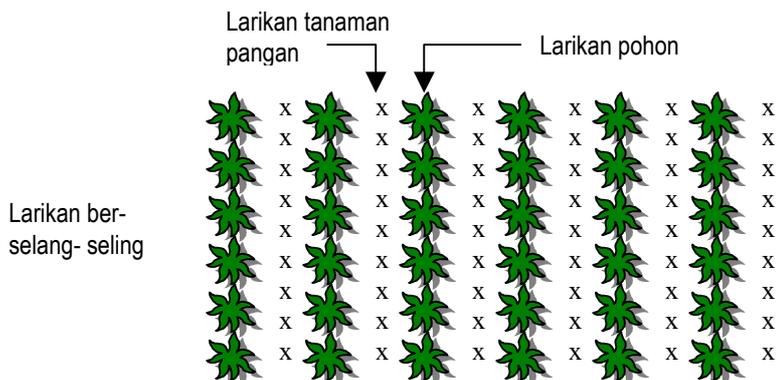
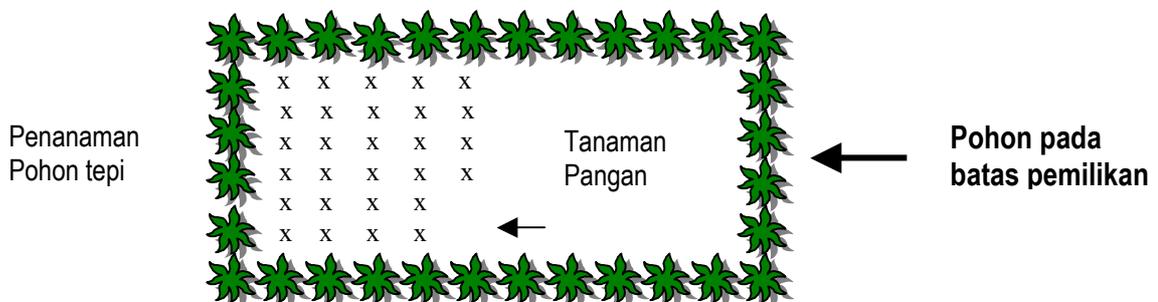
Penanaman pohon tepi sering digunakan apabila tanaman pangan yang akan diusahakan tidak atau hanya sedikit memerlukan naungan. Pohon-pohon tepi yang ditanam dapat berperan sebagai tanda batas pemilikan lahan, pagar hidup, sekat bakar, tirai angin dan dapat pula sebagai pelindung atau pengikat tanah jika ditanam pada tanah labil/tepi jurang. Hasil yang dapat diperoleh dari pohon dapat berupa kayu bakar, kayu bangunan, pupuk hijau, pakan ternak, buah dan lain-lain.

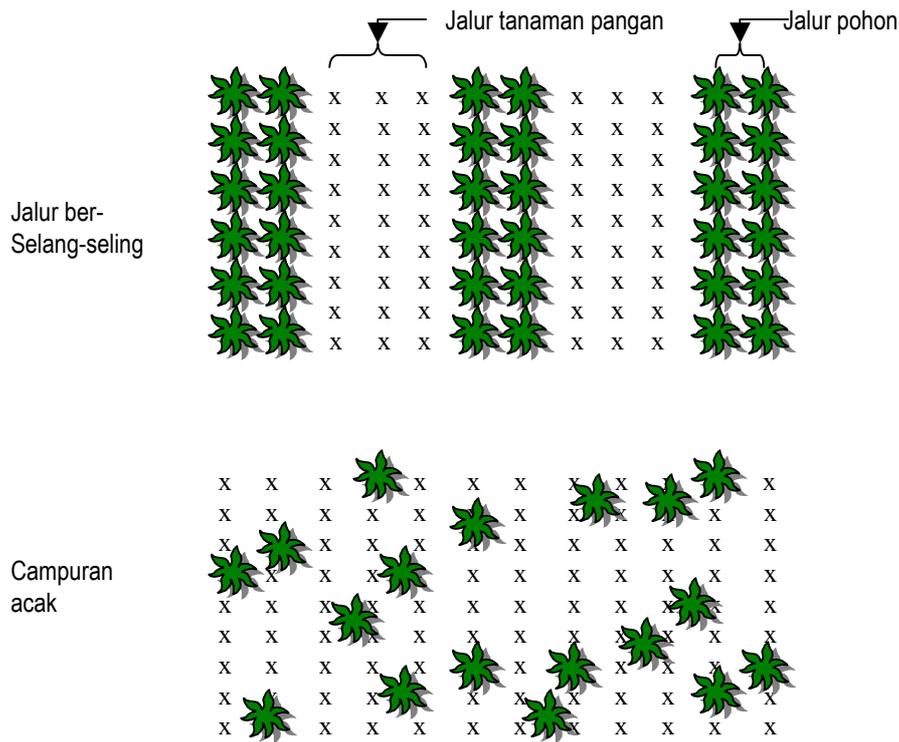
2.1.2. Larikan Berselang-seling

Pada bentuk campuran ini, tanaman kehutanan ditanam dalam larikan yang diselang-seling dengan larikan tanaman pangan. Ruang-ruang terbuka diantara pohon-pohon relatif sempit. Bentuk campuran ini digunakan apabila tanaman pangan agak memerlukan naungan (atau agak tanah naungan) dan agak banyak memerlukan pupuk organik/pupuk hijau yang berasal dari guguran daun pohon (serasah).

2.1.3. Jalur Berselang-seling

Pada bentuk campuran ini, tanaman kehutanan ditanam dalam jalur-jalur (dalam 1 jalur terdiri beberapa larik) yang diselang-seling dengan jalur-jalur tanaman pangan. Pada bentuk campuran ini ruang-ruang terbuka antar jalur lebih lebar





Gambar 2. Cara Pengaturan Tanam Dalam Sistem Agroforestry

- Legenda
-  Pohon
 - X Tanaman pangan semusim

2.1.4. Campuran Acak

Pada bentuk campuran acak, pohon-pohon hutan ditanam secara tidak beraturan (tidak mengikuti larikan atau jalur antara tanaman pangan). Bentuk ini sering ditemukan pada pertanian tradisional, dimana pohon-pohon yang tumbuh berasal dari regenerasi alami (anakan atau trubusan) dan bukan berasal dari suatu penanaman. Dilihat dari sudut pengaturan ruang, pekarangan dapat pula digolongkan kedalam bentuk ini.

2.1.5. Perladangan Berpindah

Perladangan berpindah merupakan bentuk kegiatan agroforestry yang paling tua. Hutan alam/belukar ditebang,

dikeringkan, dibakar dan selanjutnya ditanami dengan tanaman pangan selama 2-3 tahun. Setelah itu lahan ditinggalkan beberapa tahun (8-10 tahun), agar kesuburan meningkat kembali, dan kemudian ditanami kembali dengan tanaman pangan; cara pengerjaan lahannya adalah seperti pembukaan pertama. Dengan semakin meningkatnya kebutuhan pangan (karena jumlah penduduk yang meningkat), maka masa bera dari bekas lading semakin pendek sehingga tidak cukup waktu untuk mengembalikan kesuburan tanahnya. Perladangan, yang sekarang masih banyak dilakukan di berbagai daerah, akan menyebabkan tanah lebih lama terbuka dan hal ini akan menyebabkan meningkatnya aliran permukaan dan erosi, sehingga tingkat produksi yang tinggi dan lestari tidak akan bias tercapai.

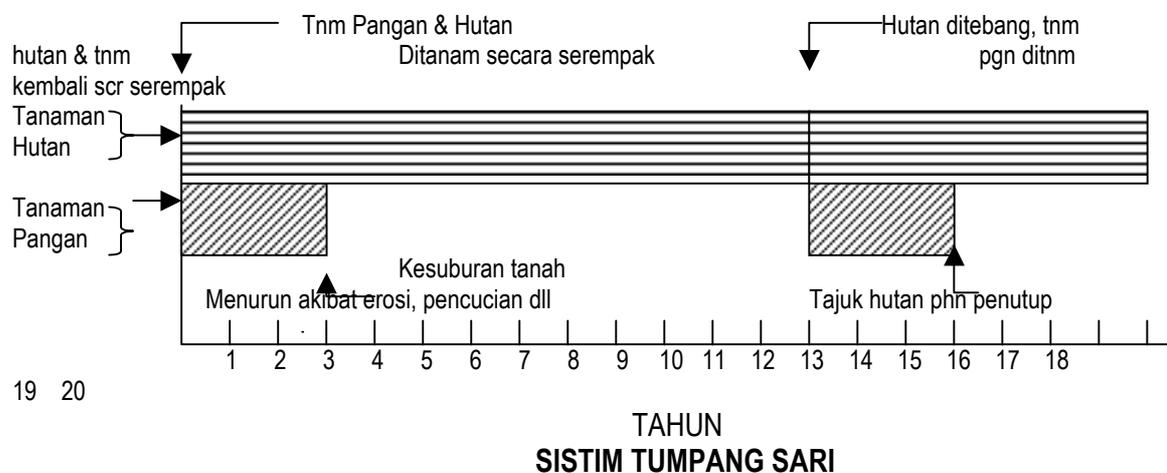
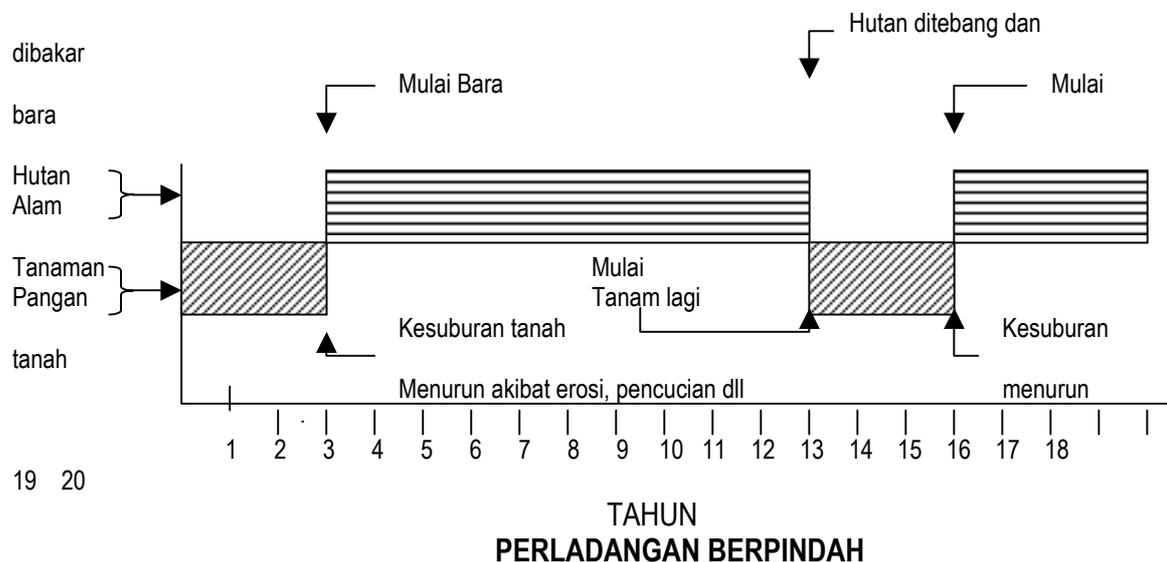
2.1.6. Tumpangsari

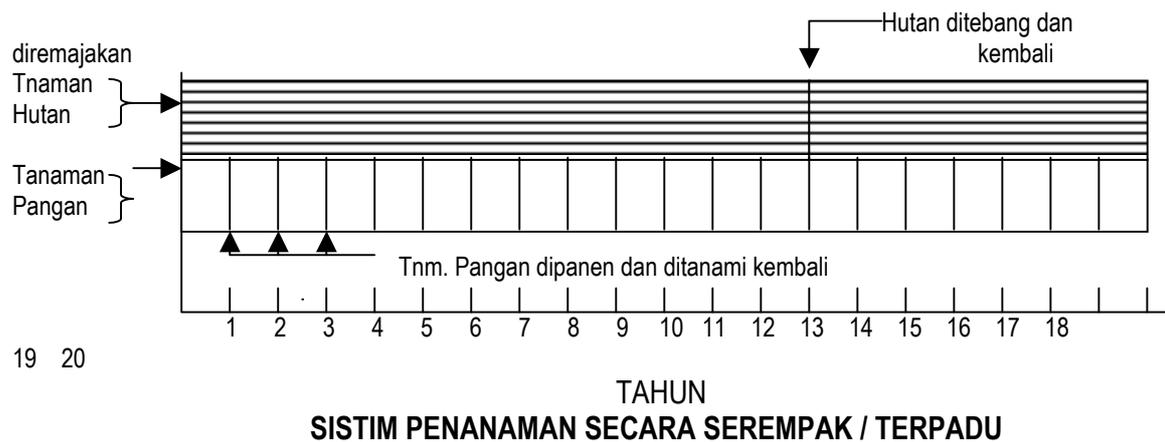
Bentuk agroforestry ini berasal dari Burma dan dirancang pemerintah untuk menekan biaya penanaman dalam kegiatan reboisasi. Dalam cara ini petani mendapat hak untuk menanam tanaman pangan pada lahan hutan, dengan kewajiban melakukan penanaman dan pemeliharaan pohon hutan melalui suatu surat perjanjian. Selama pohon masih muda dan tajuknya belum saling menutup, petani diijinkan untuk menanam tanaman pangan diantara tanaman kehutanan, biasanya masa tumpang sari ini berkisar antara 2-3 tahun. Apabila usaha penanaman tanaman pangan sudah tidak memungkinkan, karena danya naungan dari pohon hutan, maka petani dipindahkan kelahan lain yang akan direboisasi, untuk mengulangi usaha yang sama. Sementara itu areal yang ditinggalkan akan dibiarkan berkembang menjadi hutan tanam.

2.1.7. Pekarangan

Pekarangan merupakan suatu bentuk agroforestry yang banyak terdapat di Pulau Jawa. Pada bentuk ini

kombinasi permanen dari tanaman pangan (semusim dan tahunan) dan tanaman kehutanan, yang ditanam secara campuran sehingga terdapat suatu struktur tajuk seperti hutan. Hal yang menarik dari cara ini adalah peranan ekonomis dan ekologis dari bentuk tersebut, yaitu dapat menghasilkan pangan, pakan ternak, kayu bakar dan kayu bangunan, pupuk hijau dan pada waktu yang bersamaan pekarangan dapat menstabilkan dan mempertahankan kesuburan tanahnya.





Gambar 3 Pengaturan Tanam Menurut Waktu pada Sistem Agroforestry (Vergara 1982)

2.2. Silvipastura

Pada silvipastura dilakukan kombinasi penanaman tanaman pohon dengan tanaman pakan ternak pada suatu unit lahan yang sama. Hal ini berlainan dengan padang rumput yang biasa digunakan untuk pemeliharaan ternak secara tradisional. Pada padang penggembalaan tradisional sering digunakan api untuk memproduksi pakan ternak. Pembakaran ini dapat menurunkan kesuburan tanah karena banyaknya biomasa yang terbakar. Bentuk campuran tanaman pada silvipastura adalah seperti pada silviagrikultur.

2.3. Silvifiseri

Pada silvifiseri dilakukan kombinasi penanaman tanaman kehutanan dengan usaha perikanan pada suatu unit lahan yang sama. Tidak banyak keterangan mengenai praktek-praktek dari bentuk ini. Umumnya dilaksanakan di daerah hutan payau atau daerah yang terpotong-terpotong oleh aliran sungai.

Adanya pohon akan membantu pengendalian erosi dan sedimentasi tanah.

2.4. Silviagripastura

Dalam silviagripastura dilakukan kombinasi komponen kehutanan, pertanian dan peternakan pada suatu unit lahan yang sama. Hasil yang diperoleh berupa pangan, pakan ternak dan hasil hutan.

2.5. Silviagrifiseri

Silviagrifiseri adalah suatu bentuk agroforestry yang merupakan perpaduan usaha kehutanan, pertanian dan perikanan pada suatu unit lahan tertentu. Hasil yang diperoleh berupa pangan, hasil hutan dan ikan.

III. PEMBAHASAN

Pelaksanaan agroforestry akan memberikan manfaat terhadap lingkungan, ekonomi dan sosial. Manfaat tersebut dapat bersifat jangka pendek dan jangka panjang (Vergara, 1982 a).

3.1. Manfaat Terhadap Lingkungan

Kombinasi dari tanaman kehutanan dengan tanaman pangan pada sistim agroforestry akan memberikan manfaat terhadap lingkungan, baik manfaat ekologis secara umum maupun manfaat yang khusus di tempat dilaksanakannya sistim agroforestry. Manfaat ekologis yang bersifat umum adalah :

- 1) Mengurangi tekanan penduduk terhadap hutan sehingga luas hutan akan lebih besar dan berfungsi baik dalam perlindungan lingkungan.

- 2) Siklus zat hara tanah akan lebih efisien, karena adanya pohon-pohon yang berakar dalam.
- 3) Perlindungan yang lebih baik pada sistem ekologi di daerah hulu, karena pertanian yang berpindah-pindah (perladangan) dapat dikendalikan dengan lebih baik.

Manfaat ekologis secara khusus adalah sebagai berikut :

- a). Mengurangi laju aliran permukaan, pencucian zat hara tanah dan erosi, karena pohon-pohon akan menghalangi terjadinya proses tersebut.
- b) Perbaikan kondisi iklim makro, misalnya penurunan suhu permukaan tanah dan laju evaporasi melalui penutupan oleh tajuk pohon dan mulsa.
- c) Peningkatan kadar unsure hara tanah, karena adanya serasah/humus.
- d) Perbaikan struktur tanah karena adanya penambahan bahan organik yang terus menerus dari serasah yang membusuk.

3.2. Manfaat Sosial dan Ekonomi

Sistem agroforestry pada suatu lahan akan memberikan manfaat ekonomi yang nyata bagi petani, masyarakat dan daerah setempat. Manfaat tersebut berupa :

- 1) Peningkatan dan penyediaan hasil berupa kayu pertukangan, kayu bakar, pangan, pakan ternak dan pupuk hijau.
- 2) Mengurangi timbulnya kegagalan panen secara total, yang sering terjadi pada sistem pertanian monokultur
- 3) Memantapkan dan meningkatkan pendapatan petani karena adanya peningkatan dan jaminan kelestarian produksi.
- 4) Perbaikan standar hidup petani karena ada pekerjaan yang tetap dan pendapatan yang lebih tinggi.
- 5) Perbaikan nilai gizi dan tingkat kesehatan petani dan adanya peningkatan jumlah dan keaneka-ragaman hasil pangan yang diperoleh.

- 6) Perbaiki sikap masyarakat dalam cara bertani : melalui tem penggunaan lahan yang tetap.

Walaupun pada umumnya sistim agroforestry memberikan pengaruh positif (manfaat) namun dalam pelaksanaannya dijumpai hambatan-hambatan, baik secara ekologis/lingkungan maupun hambatan sosial dan ekonomis. Hambatan-hambatan tersebut antara lain sebagai berikut (Vergara, 1982 a).

3.3. Hambatan Terhadap Lingkungan

- 1) Kemungkinan terjadi persaingan antara tanaman pohon dengan tanaman pangan, dalam hal ruang, cahaya, kelembaban, dan zat hara, sehingga dapat menurunkan hasil tanaman pangan.
- 2) Terjadi kerusakan tanaman pangan pada waktu dilakukan pemanenan pohon.
- 3) Pohon-pohon dapat berperan sebagai inang dari serangan hama, yang mungkin membahayakan tanaman pangan.
- 4) Terjadi permudaan alami yang cepat dari pohon kehutanan sehingga dapat menutup seluruh lahan dan mendesak tanaman pangan.

3.4. Hambatan Sosial dan Ekonomi

- 1) Memerlukan input tenaga kerja yang lebih banyak, sehingga pada waktu yang bersamaan dapat menimbulkan kelangkaan tenaga kerja pada kegiatan pertanian lainnya.
- 2) Terjadi kompetisi antara tanaman pangan dan tanaman pohon dapat menyebabkan turunnya hasil total yang diperoleh dari usaha agroforestry, sehingga menjadi lebih rendah dari hasil pertanian monokultur.
- 3) Diperlukan waktu yang lebih lama bagi pohon dapat dipanen sampai memberikan nilai ekonomis.
- 4) Terjadinya penolakan dari para petani untuk mengganti atau mencampur tanaman pangan dengan tanaman pohon.

- 5) Praktek agroforestry adalah lebih kompleks, kurang difahami petani dan lebih sukar untuk diterapkan, dibandingkan dengan usahatani tanaman pangan monokultur.

Dengan cara pengolahan yang tepat beberapa atau semua hambatan diatas dapat diatasi atau dikurangi. Misalnya, bila pohon-pohon menyaingi tanaman pangan maka dapat dilakukan salah satu strategi sebagai berikut :

- a. Memilih pohon yang mempunyai tajuk ringan (misalnya leguminosae), sehingga terdapat cukup sinar matahari bagi tanaman pangan di bawahnya.
- b. Memilih jenis pohon yang mempunyai perakaran yang dalam sehingga pohon-pohon tersebut akan menyerap zat hara dari lapisan tanah yang lebih dalam sedangkan tanaman pangan akan mendapt bagiannya dari lapisan tanah atas.
- c. Membuat jarak tanam yang lebar untuk mengurangi kompetisi dengan tanaman pangan.

III. KESIMPULAN

Agroforestry bukan satu-satunya cara untuk meningkatkan produksi pertanian, tetapi sebagai satu cara penting untuk meningkatkan dan mempertahankan produktivitas dari sebidang lahan. Walaupun pembuatan teras, suatu alternatif lain, mampu untuk melestarikan produksi, tetapi pembuatannya memerlukan lebih banyak biaya dan tenaga dibandingkan dengan usaha agroforestry. Disamping itu agroforestry bias dilaksanakan baik di datarang tinggi maupun dataran rendah serta dapat disesuaikan dengan pola usahatani yang akan dilakukan

DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous, 1984, Beberapa Permasalahan Pokok Penyelenggaraan Transmigrasi, Departemen Transmigrasi Jakarta
- Martono, 1981, Panca Matra Transmigrasi Terpadu Departemen Tenaga Kerja dan Transmigrasi, Jakarta
- Nair, P. K. R. and E. Fernandes, 1984, Agroforestry as An Alternative to Shifting Cultivation. FAO Soils Bulletin 53. Rome
- Nair, F. K. R., E. C. M. Fernandes and P. N. Wambager 1984. Multipurpose Leguminous Trus and Shurbs for Agroforestry. Agroforestry Systems. 2 : 145-163
- Vergara, N. T. 1982 a. New Directions in Agroforestry : The Potential of Tropical Legume Trus. Improving Agroforestry in The Asia Pacific Tropies. Envirenment and Policy Institute East West Centre, Honolulu Hawaii, 52 pp.
- Vergara, N. T. 1982 a. New Directions in Agroforestry : The Potential of Tropical Legume Trees. Sustained Outputs from Legume–tree Based Agroforestry Systems. Environment and Policy Institute East West Centre Honolulu, Hawaii, 36 pp.