

# EVALUASI POLA PEMANFAATAN SUMBERDAYA LAHAN DI ANTARA KELAPA DENGAN TANAMAN SELA BERDASARKAN KAJIAN ASPEK SOSIAL EKONOMI DAN KONSERVASI LAHAN

Husen Hasni

Balai Pengkajian Teknologi Kalimantan Tengah  
Jl. G. Obos Km 4 Palangkaraya 73111 Kotak Pos 122 Palangkaraya

## ABSTRACT

Intercropping between coconut trees with other crops has been implemented for a long time. These cropping patterns do not produce maximal yields due to socio-economic and land conservation aspects. Evaluating those aspects will lead to specific patterns and sustainable farm practices. The study aimed (1) to evaluate intercropping patterns between coconut and other crops based on social-economic and land conservation aspect; (2) to get the specific intercropping patterns which result in maximal income and minimal environmental degradation. The study was carried out in Minahasa Regency, North Sulawesi Province, using a survey method with a purposive sampling of 120 respondents from two districts, namely Tombatu and Wori. Based on social economic and land conservation aspects analysis, coconut + vanili in Tombatu is the best pattern with Compatible Comparative Value (NKK) of 92.10 percent, and the best intercropping pattern in Wori District was coconut + banana with NKK of 92.90 percent. Those two intercropping patterns (vanili and banana) had no limited factors because of good social response, more benefits, and less ecological destruction. The other intercropping patterns with NKK of more than 60 percent had limited factors in terms of social economic and land conservation aspects.

**Key words :** *land resource conservation, coconut, economic social, North Sulawesi*

## ABSTRAK

Program pemanfaatan sumberdaya lahan diantara kelapa dengan tanaman sela di Sulawesi Utara sudah berlangsung lama, namun hasilnya belum sesuai yang diharapkan. Faktor yang diduga menjadi hambatan adalah aspek sosial ekonomi dan konservasi lahan. Dengan evaluasi kedua aspek ini diharapkan ditemukan pola pemanfaatan sumberdaya lahan di antara kelapa dengan tanaman sela yang spesifik lokasi dan berkelanjutan. Tujuan penelitian adalah (1) Mengevaluasi pola pemanfaatan sumberdaya lahan diantara kelapa dengan tanaman sela berdasarkan kajian aspek sosial ekonomi dan konservasi lahan, (2) Mendapatkan pola pemanfaatan sumberdaya lahan diantara kelapa dengan tanaman sela yang memberikan nilai tambah pendapatan yang maksimal dengan kerugian ekologis yang minimal. Penelitian dilakukan di Kabupaten Minahasa Provinsi Sulawesi Utara dengan menggunakan metode survai. Pengambilan sampel dilakukan secara tertuju (*purposive sampling*) sebanyak 120 sampel di dua kecamatan yaitu Kecamatan Tombatu dan Kecamatan Wori, masing-masing 60 petani disesuaikan dengan banyaknya pola pemanfaatan sumberdaya lahan diantara kelapa dengan tanaman sela yang diusahakan petani. Data primer yang dikumpulkan adalah data sosial ekonomi petani dan konservasi lahan berupa pengukuran tingkat erosi serta pengambilan sampel tanah untuk mengetahui ketersediaan hara dari masing – masing pola usahatani tanaman sela diantara kelapa. Berdasarkan kajian aspek sosial ekonomi dan konservasi lahan diperoleh bahwa pola kelapa + vanili di Kecamatan Tombatu merupakan pola yang terbaik untuk diusahakan dengan nilai kesesuaian komparatif (NKK) sebesar 92,10 persen. Untuk Kecamatan Wori, pola kelapa + pisang adalah pola yang terbaik untuk diusahakan dengan nilai kesesuaian komparatif sebesar 92,90 persen. Kedua jenis tanaman sela ini adalah tanaman sela yang hampir tidak mempunyai faktor pembatas karena secara sosial mendapat respon yang tinggi, secara ekonomi lebih menguntungkan dengan kerugian ekologis terkecil. Pola kelapa + cengkeh, kelapa + tomat, kelapa + jagung, dan kelapa + padi ladang, walaupun layak diusahakan dengan nilai kesesuaian komparatif lebih besar dari 60 persen namun masih mempunyai faktor pembatas baik dari aspek sosial ekonomi maupun konservasi lahan.

**Kata kunci :** *konservasi sumberdaya lahan, kelapa, sosial ekonomi, Sulawesi Utara*

*Evaluasi Pola Pemanfaatan Sumberdaya Lahan di Antara Kelapa dengan Tanaman Sela Berdasarkan Kajian Aspek Sosial Ekonomi dan Konservasi Lahan (Husen Hasni)*

## PENDAHULUAN

Sulawesi Utara tergolong sebagai salah satu daerah pemasok kelapa nasional yang sekaligus merupakan sumber devisa utama daerah. Pada tahun 2000 daerah ini mempunyai areal tanaman kelapa seluas 225.063 ha dengan produksi 207.013 ton (Dirjen Perkebunan, 2000). Sebagian besar usahatani kelapa di daerah ini (97%) merupakan areal perkebunan rakyat yang umumnya dikelola secara tradisional dan merupakan tanaman monokultur (Amrizal, 1998). Tanaman kelapa di Sulawesi Utara masih dikategorikan sebagai komoditas basis ekonomi daerah, karena merupakan sumber pendapatan utama sebagian besar masyarakat tani. Kenyataan ini ditunjang oleh sekitar 40 persen rumah tangga pertanian (239.541 KK) di Sulawesi Utara mengusahakan tanaman kelapa (Mangindaan, 1999).

Menurut Akuba (1997), usahatani kelapa monokultur adalah usahatani yang tergolong boros dalam pemanfaatan sumberdaya lahan, diperkirakan dari total luas lahan untuk tanaman kelapa hanya sekitar 20 persen yang dimanfaatkan, dan selebihnya 80 persen lahan diantara kelapa merupakan lahan tidur yang belum banyak dimanfaatkan oleh petani. Hal ini menyebabkan pendapatan yang diperoleh persatuan areal unit usaha tani kelapa masih relatif rendah.

Usaha-usaha pemanfaatan sumberdaya lahan di antara kelapa di Sulawesi Utara, telah digalakkan pemerintah sejak lama yang bertujuan merangsang petani agar mengoptimalkan sumberdaya lahan di antara kelapa, namun belum mencapai sasaran seperti yang diharapkan. Salah satu aspek sosial yang diduga sangat berpengaruh adalah respon petani serta faktor-faktor sosial ekonomi yang mempengaruhinya. Itulah sebabnya penelaahan mengenai respon petani serta faktor-faktor sosial ekonomi yang mempengaruhi pemanfaatan sumberdaya lahan diantara kelapa perlu dilakukan, untuk dijadikan dasar pertimbangan dalam menentukan kebijakan program pemanfaatan sumberdaya lahan diantara kelapa dengan tanaman sela.

Dalam usaha pengembangan serta perluasan areal tanaman kelapa, tidak jarang kelapa ditanam/diusahakan pada lahan bertopografi miring, lembah atau bukit, terutama di Sulawesi Utara, khususnya Kabupaten Minahasa di mana lahan umumnya di dominasi oleh lahan dengan topografi bergelombang. Dalam hubungannya dengan pemanfaatan sumberdaya lahan di antara kelapa pada areal-areal bertopografi miring dan bergelombang diperlukan perhatian khusus dari segi konservasi lahan untuk usaha penanaman tanaman sela. Permasalahan yang dihadapi dalam pengusahaan tanah-tanah miring berlereng adalah erosi. Untuk itu dalam usaha pemanfaatan areal diantara kelapa dengan tanaman sela khususnya di lahan-lahan bertopografi miring perlu kajian yang lebih mendalam dari sisi konservasi lahan sehingga petani dapat memilih tanaman yang cocok terutama untuk memperoleh hasil optimum serta produktivitas tanahnya dapat dipertahankan (Nursuestini, 1990).

Menurut Saifuddin (1986) yang dimaksud dengan produktivitas tanah adalah kemampuan tanah untuk dapat menghasilkan produksi pertanian yang optimal tanpa mengurangi tingkat kesuburannya. Selanjutnya Tohir (1983) mengemukakan bahwa masalah pokok yang dihadapi dalam pemanfaatan lahan diantara kelapa di lahan berlereng adalah rumitnya penataan per-tanaman yang beraneka ragam di samping menu-runnya kesuburan tanah akibat erosi.

Untuk mengevaluasi pola pemanfaatan sumberdaya lahan di antara kelapa dengan tanaman sela diperlukan perhatian dan pemahaman dari berbagai aspek seperti aspek sosial ekonomi dan teknis konservasi lahan. Dari pemahaman kedua aspek ini, diharapkan untuk selanjutnya dapat ditemukan pola pemanfaatan sumberdaya lahan di antara kelapa dengan tanaman sela yang secara sosial dapat diterima/mendapat respons petani, secara ekonomi meningkatkan pendapatan, secara teknis konservasi lahan dengan tingkat erosi terendah, dan tingkat ketersediaan hara tertinggi.

Tujuan Penelitian ini adalah : (1) Mengevaluasi pola pemanfaatan Sumberdaya lahan

diantara kelapa dengan tanaman sela berdasarkan kajian manfaat sosial ekonomi dan konservasi lahan, dan (2) Mendapatkan pola pemanfaatan sumberdaya lahan di antara kelapa dengan tanaman sela yang memberikan nilai tambah pendapatan yang maksimal dengan kerugian ekologis yang minimal. Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah : (1) Memberikan informasi tentang respon petani dari berbagai pola pemanfaatan sumberdaya lahan diantara kelapa dengan tanaman sela serta faktor-faktor yang mempengaruhinya, (2) Diperoleh pola pemanfaatan sumberdaya lahan diantara kelapa dengan tanaman sela yang spesifik lokasi dan berkelanjutan berdasarkan kajian aspek sosial ekonomi dan konservasi lahan, dan (3) Menjadi informasi bagi para perencana (*policy maker*) dan pembuat keputusan (*desicion maker*) dalam menyusun strategi pengembangan usahatani yang memanfaatkan sumberdaya lahan di antara kelapa.

## METODE PENELITIAN

### Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di Kabupaten Minahasa Provinsi Sulawesi Utara, menggunakan metode survai. Untuk lokasi sampel dipilih dua kecamatan yaitu Kecamatan Wori dengan ketinggian tempat  $\pm 100$  m dari permukaan laut dan Kecamatan Tombatu dengan dataran tinggi berbukit rendah dengan ketinggian tempat  $\pm 500$  m dari permukaan laut. Pola pemanfaatan sumberdaya lahan diantara kelapa yang banyak diusahakan petani di Kecamatan Tombatu adalah (1) Kelapa +vanili; (2) Kelapa +cengkeh; dan (3) Kelapa + tomat.

Pola pemanfaatan sumberdaya lahan di antara kelapa yang banyak diusahakan di Kecamatan Wori adalah (1) Kelapa + pisang; (2) Kelapa + jagung; dan (3) Kelapa + padi ladang.

### Jenis dan Sumber Data

Data yang dikumpulkan adalah data primer berupa data sosial ekonomi menyangkut

luas lahan, pendapatan usahatani, pendidikan, sistem pemilikan lahan, kemiringan lahan, keterlibatan petani dalam lembaga-lembaga usahatani, dan data sekunder berupa proporsi luasan tanaman sela yang dikembangkan petani. Data primer diperoleh melalui wawancara langsung dengan petani contoh berdasarkan kuesioner yang telah disiapkan. Data sekunder dikumpulkan dari berbagai literatur dan instansi terkait. Juga akan dilakukan pengukuran tingkat erosi dengan metode pengukuran kelas erosi berdasarkan banyaknya lapisan top soil (horison permukaan) tanah yang hilang secara relatif. Melalui cara ini tingkat erosi dapat dibagi menjadi empat kelas yaitu : Kelas 1 (*Ringan*), jika kehilangan tanah < 25 persen dari horison A; Kelas 2 (*Sedang*), jika kehilangan tanah 25 – 75 persen dari horison A; Kelas 3 (*Berat*), jika kehilangan tanah >75 persen dari horison A; dan Kelas 4 (*Sangat Berat*), jika semua tanah pada horison A telah hilang. dan pengambilan sampel tanah secara komposit pada kedalaman 0 – 20 cm untuk mengetahui ketersediaan hara dari masing-masing pola usahatani tanaman sela di antara kelapa.

Pengambilan sampel kecamatan dilakukan secara tertuju (*Purposive Sampling*) di dua Kecamatan yaitu Kecamatan Tombatu dan Kecamatan Wori .sebanyak 120 responden, masing-masing 60 petani untuk Kecamatan Wori dan 60 petani untuk Kecamatan Tombatu disesuaikan dengan banyaknya pola pemanfaatan sumberdaya lahan diantara kelapa dengan tanaman sela yang diusahakan petani.

### Analisis Data

#### *Analisis Respons*

Untuk menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi respons petani dalam pemanfaatan sumberdaya lahan di antara kelapa dengan tanaman sela digunakan pola analisis Regresi Berganda (*Multiple Regression*) dengan formula sebagai berikut :

$$Y = a_0 + B_1X_1 + B_2X_2 + B_3X_3 + B_4X_4 + B_5X_5 + B_6X_6 + B_7X_7 + B_8D_1 + B_9D_2 + B_{10}D_3$$

Keterangan:

Y = respons petani

a<sub>0</sub> = konstanta (intercept)

B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub>, B<sub>4</sub>, B<sub>5</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>7</sub>, B<sub>8</sub>, B<sub>9</sub>, dan B<sub>10</sub> = koefisien regresi

X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub>, X<sub>3</sub>, X<sub>4</sub>, X<sub>5</sub>, X<sub>6</sub>, X<sub>7</sub>, D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub> dan D<sub>3</sub>, masing-masing adalah luas lahan, pendapatan usahatani, jumlah tenaga kerja, pendidikan, pengalaman, umur petani, lereng (kemiringan) lahan usahatani, keikutsertaan petani dalam kelompok tani, sistem pemilikan lahan, dan penyuluhan (Anuddin, 1989).

### Analisis Manfaat

- 1) Analisis pendapatan (Soekartawi, 1994 . Boediono, 1983)

$$\pi = TR - TC$$

Keterangan:

$\pi$  = pendapatan usahatani (*farm income*)

TR = total penerimaan (*total revenue*)

TC = total pengeluaran (*total cost*)

- 2) Analisis R/C (Gittinger, 1986)

Secara matematis nilai *R/C ratio* dirumuskan sebagai berikut :

$$R/C \text{ ratio} = \frac{Q \times Pq}{TFC + TVC}$$

Keterangan:

Q = total produksi

Pq = harga per satuan produk

TFC = biaya tetap

TVC = biaya variabel

- 3) Analisis NPV (Rajino, 1987)

$$NPV = \sum_{t=0}^T (B_t - C_t) / (1 + r)^t$$

Keterangan:

B<sub>t</sub> = manfaat pada waktu t

C<sub>t</sub> = biaya pada waktu t

R = discount rate

T = rentang waktu

- 4) Analisis Sensivitas (Distefano, 1976)

$$S = \frac{\delta y / y}{\delta x / x}$$

Keterangan :

S = sensitivitas

y = variabel terikat

x = variabel bebas

### Analisis Tingkat Erosi

Analisis tingkat erosi yang digunakan dalam penelitian ini didasarkan pada hasil survai tanah, yang dilakukan oleh Pusat Penelitian Tanah (1993). Kelas erosi yang akan dikaji dalam penelitian ini dilihat dari proporsi kehilangan horizon A pada setiap pola pemanfaatan sumberdaya lahan diantara kelapa dengan tanaman sela dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$L = [(Ak - Au) : Ak] \times 100\%$$

Keterangan:

L = Persentase kehilangan horizon A

Ak = horizon A kontrol

Au = horizon A pola

### Analisis Ketersediaan Hara

Hasil analisis tanah akan dinilai berdasarkan kriteria penilaian yang diterapkan oleh Pusat Penelitian tanah (1983) untuk mengetahui apakah ketersediaan hara pada masing-masing pola klasifikasinya termasuk tinggi, sedang, rendah atau sangat rendah.

### Analisis Nilai Kesesuaian Komparatif (NKK)

Digunakan untuk menentukan pola tanaman sela di antara kelapa yang paling layak diusahakan petani berdasarkan kajian aspek

sosial ekonomi dan konservasi sebagai faktor pembatas (Felizardo, 1978).

$$NKK = 100 - FL$$

Keterangan :

- F = 40/BC
- B = Jumlah variabel yang dievaluasi
- C = Indeks pembatas tertinggi dikurangi 1
- L = Jumlah indeks pembatas masing-masing variabel
- NKK > 60% adalah layak diusahakan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Penggunaan Lahan

Dari total luas areal Kabupaten Minahasa (462.818 ha) sebesar 62,86 persen adalah lahan pertanian yang terdiri dari lahan sawah, perkebunan, dan ladang/tegalan. Perkebunan menempati areal terluas yaitu 218.181 ha atau 47,16 persen. Tanaman kelapa merupakan komoditas perkebunan yang paling banyak diusahakan di Kabupaten Minahasa yaitu seluas 135.706 ha atau 59 persen dari total luas areal kelapa di Sulawesi Utara. Daerah ini memiliki areal tanaman kelapa terluas dibanding kabupaten lainnya di Sulawesi Utara.

### Luas Lahan Garapan

Lahan pertanian sebagai salah satu faktor produksi merupakan sumber hasil-hasil pertanian yakni tempat dimana produksi berjalan serta hasil produksi keluar. Oleh sebab itu kecilnya lahan yang dimiliki dan dikelola akan mempengaruhi jumlah pendapatan dari petani. Pengertian luas lahan garapan dalam penelitian ini adalah luas lahan usahataninya kelapa monokultur serta yang diusahakan oleh petani untuk pemanfaatan tanaman sela. Rata-rata luas lahan garapan petani contoh di Kecamatan Tombatu dan Kecamatan Wori dapat dilihat pada Tabel 1.

Dari Tabel 1 diketahui bahwa rata-rata luas lahan kelapa petani di Kecamatan Tombatu

2,70 ha, dan luas lahan kelapa petani di Kecamatan Wori 2,44 ha. Pola usahatani kelapa + vanili adalah pola usahatani dengan lahan terluas di Kecamatan Tombatu yaitu 1,94 ha. Demikian pula untuk Kecamatan Wori, kelapa + pisang merupakan areal pola usahatani dengan lahan terluas yaitu 1,92 ha.

Tabel 1. Rataan Luas Lahan Garapan Petani Contoh di Kecamatan Tombatu dan Kecamatan Wori, Kabupaten Minahasa, Sulawesi Utara, 2003

Daerah/ usahatani	Luas lahan (ha)
<u>Kecamatan Tombatu</u>	
kelapa	2,70
kelapa + vanili	1,94
kelapa + cengkeh	1,33
kelapa + tomat	0,56
<u>Kecamatan Wori</u>	
kelapa	2,44
kelapa + pisang	1,92
kelapa + jagung	0,81
kelapa + padi ladang	0,72

Sumber : Data Survei 2003

Ketinggian dan kemiringan lahan di kedua kecamatan mempunyai keragaman yang berbeda pada berbagai pola pemanfaatan sumberdaya lahan di antara kelapa dengan tanaman sela. Ketinggian lahan pada berbagai pola pemanfaatan lahan di antara kelapa dengan tanaman sela di Kecamatan Tombatu adalah 375 sampai 500 m di atas permukaan laut dengan kemiringan lahan 15 – 20 persen. Ketinggian lahan di Kecamatan Wori adalah 60 sampai 100 m di atas permukaan laut dengan tingkat kemiringan sebesar 20 sampai 30 persen.

### Varietas dan Jarak Tanam

Kelapa sebagai tanaman pokok yang ada di Kabupaten Minahasa umumnya adalah Kelapa Dalam yang sudah berumur lanjut (60 sampai 100 tahun). Kelapa yang berumur muda (20 sampai 30 tahun) adalah Kelapa Hibrida (PB121) yang masuk melalui proyek *Small-Holder*

*Coconut Development Project (SCDP)*. Tanaman sela yang ditanam umumnya adalah varietas lokal dan sudah diusahakan sejak lama oleh petani, kecuali untuk tanaman Pisang di Kecamatan Wori dan Vanili di Kecamatan Tombatu baru berkembang sejak tahun 90 an. Jarak tanam kelapa adalah 9 x 9 m dalam bentuk segi empat. Sementara tanaman sela ditanam dengan jarak tanam masing –masing : pisang 4 x 4 m varietas Gapi dan Goroho, padi ladang 20 x 20 cm varietas Buruga, Jagung 1 x 1 m varietas Manado Kuning, vanili 1 x 1.5 m varietas lokal, cengkeh 5 x 5 m varietas lokal, dan tomat 20 x 50 cm varietas lokal.

### Aspek Sosial

Hasil penelitian menunjukkan bahwa respons petani terhadap pemanfaatan sumberdaya lahan diantara kelapa dengan tanaman sela berbeda di masing-masing daerah penelitian. Rataan respons petani contoh di Kecamatan Tombatu dan Kecamatan Wori dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rataan Luas Areal dan Respon Petani di Kecamatan Tombatu dan Kecamatan Wori, Kabupaten Minahasa, Sulawesi Utara, 2003

Derah/ pola usahatani	Respons (%)	Klasifikasi
<u>Kecamatan Tombatu</u>		
kelapa + vanili	71,85	tinggi
kelapa + cengkeh	49,25	sedang
kelapa + { tomat	20,74	rendah
<u>Kecamatan Wori</u>		
kelapa + pisang	78,68	tinggi
kelapa + jagung	33,19	sedang
kelapa + padi ladang	29,50	rendah

Sumber : Data Survei 2003

Dari Tabel 2 terlihat bahwa respons petani terhadap pemanfaatan sumberdaya lahan di antara tanaman kelapa dengan tanaman sela bervariasi, kelapa + vanili adalah pola yang mendapat respon tinggi di Kecamatan Tombatu yaitu sebesar 71,85 persen. Untuk Kecamatan Wori, kelapa + pisang merupakan pola yang mendapat

respons dengan klasifikasi tinggi sebesar 78,68 persen. Tanaman sela cengkeh dan tomat di Kecamatan Tombatu dan jagung serta padi ladang di Kecamatan Wori adalah tanaman sela yang sudah lama dikenal dan diusahakan di antara kelapa. Sedangkan vanili dan pisang adalah tanaman sela yang baru berkembang tetapi telah mendapat respons yang tinggi, hal ini diduga berhubungan dengan tingginya harga kedua komoditas ini di pasaran sehingga pendapatan yang diperoleh dari kedua tanaman sela ini menjadi lebih tinggi.

### Faktor Sosial Ekonomi yang Mempengaruhi Respons Petani

Respon petani terhadap pemanfaatan sumberdaya lahan di antara kelapa yang diduga dipengaruhi oleh sepuluh variabel penentu, di analisis dengan regresi berganda. Analisis menunjukkan bahwa tidak semua variabel tersebut berpengaruh meskipun analisis terhadap model adalah sesuai.

Dilihat pada probabilitas menolak pada level 5 dan 10 persen, ditemukan bahwa variabel pendapatan dan tenaga kerja keluarga yang mempengaruhi respons petani terhadap pemanfaatan sumberdaya lahan di antara kelapa dengan tanaman sela. Hasil analisis selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 menunjukkan variabel pendapatan usahatani dan tenaga kerja keluarga yang berpengaruh terhadap respons pemanfaatan sumberdaya lahan di antara kelapa dengan tanaman sela. Peningkatan kedua variabel ini akan meningkatkan respons atau jumlah luasan tanaman sela di antara kelapa yang diusahakan petani. Faktor umur petani, pengalaman, dan keikutsertaan petani dalam kelompok tani mempunyai korelasi negatif, artinya tidak mempunyai dampak pada usaha pemanfaatan sumberdaya lahan di antara kelapa dengan tanaman sela, bahkan cenderung mengurangi peluang petani dalam mengembangkan usaha tanaman sela di antara kelapa.

Tabel 3. Hasil Analisis Regresi Faktor Sosial Ekonomi yang Mempengaruhi Respons Petani dalam Pemanfaatan Sumberdaya Lahan Pertanian Diantara Kelapa di Kabupaten Minahasa, Sulawesi Utara, 2003

Faktor	Koefisien	T.Student	P
Konstan	-8,763	-1,14	0,258
Pendapatan	0,00000056	3,74**	0,000
Tenaga kerja	2,049	1,78*	0,083
Pendidikan	0,4748	0,86	0,381
Pengalaman	-0,0895	-0,72	0,472
Umur	-0,07979	-0,88	0,396
Lereng	0,2091	0,57	0,737
Keikutsertaan	-1,431	-0,53	0,688
Sistem pemilikan	0,018	0,01	0,992
Penyuluhan	0,650	0,37	0,711

Keterangan : \*\* = nyata pada taraf signifikan 95 %  
\* = nyata pada taraf signifikan 90 %

$$Y = - 8,763 + 0,00000056 X_1^{**} + 2,049 X_2^* + 0,4748 X_3 - 0,0895 X_4 - 0,07979 X_5 + 0,2091 X_6 - 1,431 X_7 + 0,018 X_8 + 0,650 X_9$$

## Aspek Ekonomi

### Pendapatan Usahatani

Pendapatan usahatani dari berbagai pola pemanfaatan sumberdaya lahan diantara kelapa dengan tanaman sela dapat dilihat pada Tabel 4. Klasifikasi pendapatan dari berbagai pola usahatani kelapa dengan tanaman sela di Kecamatan Tombatu masing – masing adalah kelapa + vanili (klasifikasi tinggi) dengan pendapatan sebesar Rp.11.612.400 per hektar per tahun, diikuti oleh kelapa + cengkeh (klasifikasi sedang) dengan pendapatan Rp.9.666.000 per hektar per tahun, kelapa + tomat (klasifikasi rendah) dengan pendapatan sebesar Rp.7.937.000 per hektar per tahun, dan kelapa monokultur (klasifikasi sangat rendah) dengan pendapatan sebesar Rp.1.155.000 per hektar per tahun.

Klasifikasi pendapatan di Kecamatan Wori masing-masing adalah kelapa + pisang (klasifikasi tinggi) dengan pendapatan sebesar Rp.3.212.000 per hektar per tahun, kelapa + padi ladang (klasifikasi sedang) dengan pendapatan sebesar Rp.2.011.650, kelapa + jagung (klasifikasi

rendah) dengan pendapatan Rp.1.986.350 per hektar per tahun, dan kelapa monokultur (klasifikasi sangat rendah) dengan pendapatan sebesar Rp.1.182.650 per hektar per tahun.

Tabel 4. Rataan Pendapatan Petani per Hektar dan Klasifikasi Pola Usahatani Kelapa dengan Tanaman Sela di Kabupaten Minahasa, Sulawesi Utara, 2003

Daerah/ pola usahatani	Pendapatan (Rp/ha/tahun)	Klasifikasi
<u>Kec.Tombatu</u>		
Kelapa	1.155.000	Sangat rendah
Kelapa + vanili		Tinggi
Kelapa + cengkeh	11.612.400	Sedang
Kelapa + tomat	9.666.000	Rendah
	7.957.000	
<u>Kec.Wori</u>		
Kelapa	1.182.650	Sangat rendah
Kelapa + pisang	3.212.000	Tinggi
Kelapa + jagung	1.986.350	Rendah
Kelapa + padi ladang	2.011.650	Sedang

Sumber : Data Survei 2003

### Analisis Kelayakan Finansial

Hasil analisis menunjukkan, rataan NPV yang diperoleh hampir merata untuk pola kelapa dengan tanaman sela baik di Kecamatan Tombatu maupun Kecamatan Wori, kecuali untuk pola kelapa monokultur menunjukkan NPV yang relatif kecil. Analisis kelayakan finansial pola usahatani kelapa dengan tanaman sela di Kecamatan Tombatu dan Kecamatan Wori dapat dilihat pada Tabel 5.

Dari Tabel 5 terlihat bahwa nilai Net Present Value (NPV) terbesar untuk Kecamatan Tombatu terdapat pada pola kelapa + vanili dengan nilai Rp.4.834.265 per tahun dan yang terkecil pada pola kelapa monokultur dengan nilai NPV sebesar Rp.763.200 per tahun. Untuk Kecamatan Wori nilai NPV menunjukkan bahwa pola kelapa + pisang merupakan pola dengan NPV tertinggi yaitu sebesar Rp.3.212.000 per tahun, dan NPV terkecil terdapat pada pola kelapa monokultur dengan nilai Rp.1.182.650 per tahun.

Tabel 5. Analisis Kelayakan Finansial Pola Usahatani Kelapa dengan Tanaman Sela di Kecamatan Tombatu dan Kecamatan Wori, Kabupaten Minahasa, Sulawesi Utara, 2003

Daerah/ pola usahatani	NPV(df 10 %) (Rp/thn)	NPV(df 20%) (Rp/thn)	R/C	Payback periods
<u>Kec.Tombatu</u>				
Kelapa	763,200	513,900	2,28	1
Kelapa + vanili	4,834,250	2,834,200	5,31	3
Kelapa + cengkeh	4,283,350	2,300,450	2,91	5
Kelapa + tomat	4,308,100	3,031,175	3,90	1
<u>Kec.Wori</u>				
Kelapa	586,000	407,650	2,08	1
Kelapa + pisang	1,914,600	1,163,225	3,20	1
Kelapa + jagung	1,024,500	764,900	1,91	1
Kelapa + padi ladang	937,500	695,000	1,96	1

Sumber : Data Survei 2003

Kriteria kelayakan R-C ratio yang diperoleh bervariasi untuk semua pola usahatani dengan tanaman sela, namun kesemuanya memperoleh nilai lebih besar dari satu. Hal ini menunjukkan bahwa semua pola secara finansial layak untuk diusahakan karena pendapatan yang diterima lebih besar dari biaya yang dikeluarkan.

Masa pengembalian investasi (Payback Periods) pada pola kelapa + vanili dan kelapa + cengkeh menunjukkan masa yang berbeda, masing-masing selama tiga dan lima tahun, sedangkan pada pola lain menunjukkan tingkat pengembalian investasi yang sama yaitu selama satu tahun. Perbedaan ini disebabkan oleh masa berproduksi tanaman, dimana tanaman sela vanili dan cengkeh mulai berproduksi pada tahun ke tiga dan ke lima sedangkan tanaman sela lainnya berproduksi pada tahun pertama.

#### ***Analisis Sensivitas/Kepekaan Finansial***

Nilai kelayakan finansial (NPV, R-C ratio,) yang diperoleh pada berbagai pola pemanfaatan sumberdaya lahan di antara kelapa dengan tanaman sela menunjukkan bahwa usahatani yang dilakukan menguntungkan atau layak untuk dilaksanakan. Keadaan ini akan tercapai apabila tidak terjadi perubahan-perubahan baik dalam pengeluaran maupun penerimaan. Namun sering-

kali proyeksi-proyeksi yang telah dilakukan mengandung ketidakpastian, maka untuk mengantisipasi ketidakpastian ini dilakukan analisis sensitivitas (kepekaan) pada berbagai peubah diantaranya harga jual dan biaya produksi. Analisis sensitivitas/kepekaan finansial pada usahatani kelapa dengan tanaman sela dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6 memperlihatkan bahwa dari setiap kemungkinan perubahan yang terjadi, semua pola usahatani kelapa dengan tanaman sela tetap layak diusahakan karena  $NPV > 0$  dan  $R-Cratio > 1$ . Hal ini berarti pemanfaatan sumberdaya lahan antara kelapa dengan tanaman sela tidak peka terhadap perubahan-perubahan yang terjadi baik perubahan pada harga jual maupun biaya produksi. Perubahan paling nyata terlihat apabila terjadi skenario penurunan harga sekaligus kenaikan biaya produksi, di mana masih diperoleh nilai NPV di Kecamatan Tombatu masing-masing untuk pola kelapa monokultur sebesar Rp.657.400, kelapa + vanili Rp.3.503.900, kelapa + cengkeh Rp.2.766.950, dan kelapa + tomat Rp.3.090.500 per tahun. Sedangkan untuk Kecamatan Wori memperlihatkan rata-rata NPV yang lebih rendah yaitu pola kelapa monokultur sebesar Rp.335.250, kelapa + pisang Rp.1.157.800, kelapa + jagung Rp.528.050, dan kelapa + padi ladang sebesar Rp.663.775 per tahun.

Tabel 6. Analisis Sensitivitas/Kepekaan Finansial Pola Usahatani Kelapa dengan Tanaman Sela di Kabupaten Minahasa, Kabupaten Sulawesi Utara, 2003

Daerah/ pola usahatani	Pengurangan harga 20%		Penambahan biaya 10%		Pengurangan harga 20% dan penambahan biaya 10%	
	NPV	R/C	NPV	R/C	NPV	R/C
<u>Kec.Tombatu</u>						
Kelapa	491.950	1,82	704.500	2,07	657.400	1,65
Kelapa + vanili	3.614.850	4,26	4.719.300	4,64	3.503.900	3,87
Kelapa + cengkeh	2.999.175	2,15	4.097.250	2,44	2.766.950	1,96
Kelapa + tomat	3.240.050	3,12	4.307.225	3,58	3.090.500	2,86
<u>Kec.Wori</u>						
Kelapa	392.100	1,70	545.700	1,89	335.250	1,54
Kelapa + pisang	1.240.500	2,57	1.673.925	2,94	1.157.800	2,34
Kelapa + Jagung	654.200	1,53	1.007.000	1,74	528.050	1,39
Kelapa + padi	611.000	1,58	930.875	1,80	563.775	1,43

Tabel 7. Tingkat dan Klasifikasi Erosi pada Berbagai Pola Usahatani Kelapa dengan Tanaman Sela di Kecamatan Tombatu dan Kecamatan Wori, Kabupaten Minahasa, Sulawesi Utara, 2003

Daerah/ pola usahatani	Rataan ketebalan horison A (cm)	Tingkat erosi (%)	Klasifikasi
<u>Kec.Tombatu</u>			
Kelapa	22,66	1,49	Ringan
Kelapa + vanili	17,66	22,06	Ringan
Kelapa + cengkeh	19,00	16,15	Ringan
Kelapa + tomat	16,33	27,93	Sedang
<u>Kec.Wori</u>			
Kelapa	19,66	6,38	Ringan
Kelapa + pisang	15,33	22,02	Ringan
Kelapa + jagung	12,33	37,28	Sedang
Kelapa + padi ladang	12,33	37,28	Sedang

## Aspek Konservasi Lahan

### Erosi

Jenis erosi di lokasi penelitian menunjukkan terjadinya erosi lembar (*sheet erosion*), yaitu pemindahan tanah terjadi lembar demi lembar (lapis demi lapis) mulai dari lapisan yang paling atas. Erosi ini sepiantas tidak terlihat karena kehilangan lapisan tanah seragam, tetapi dapat berbahaya karena pada suatu saat seluruh *top soil* akan habis. Metode pengukuran yang biasa

dilakukan untuk erosi jenis ini adalah pengukuran kelas erosi yang didasarkan pada banyaknya lapisan *top soil* (horison permukaan) yang hilang secara relatif. Hasil pengukuran tingkat erosi pada berbagai pola pemanfaatan sumberdaya lahan di antara kelapa dengan tanaman sela dapat dilihat pada Tabel 7.

Dari Tabel 7 dapat diketahui bahwa rata-rata tingkat erosi pada berbagai pola pemanfaatan sumberdaya lahan diantara kelapa dengan tana-

man sela di Kecamatan Tombatu sebesar 16,90 persen dan Kecamatan Wori sebesar 25,74 persen. Kecilnya tingkat erosi di Kecamatan Tombatu diduga berhubungan dengan perbedaan fisik lokasi di mana Kecamatan Tombatu yang beriklim sedang dengan kemiringan lahan yang lebih rendah dibanding Kecamatan Wori yang beriklim kering dan kemiringan lahan yang lebih tinggi dinilai sebagai faktor yang memberikan pengaruh cukup signifikan terhadap perbedaan tingkat erosi antar dua lokasi tersebut.

Selain itu faktor tanaman dan pengelolaan usahatani juga berpengaruh terhadap tingkat erosi. Tingkat erosi pada tanaman sela jagung dan padi ladang di antara kelapa lebih tinggi (37,28%) dibanding pola tanaman sela lain. Salah satu faktor yang diduga mempengaruhi hal ini adalah sifat dari tanaman jagung dan padi ladang yang cenderung tegak sehingga tidak efektif menutupi tanah.

Faktor lain yang juga sangat berpengaruh adalah cara pengolahan tanah, hasil penelitian menunjukkan tindakan pengolahan tanah pada tanaman sela jagung dan padi ladang dilakukan dengan cara membakar lahan terlebih dahulu yang biasanya dilakukan pada akhir musim kemarau dan kemudian pada musim hujan dicangkul dan dilakukan penanaman. Kegiatan-kegiatan lain seperti penyiangan sampai panen hasil yang dilakukan pada kedua jenis tanaman sela ini yang secara fisik mempunyai kemiringan lahan yang lebih tinggi menyebabkan tingkat erosi pada kedua tanaman sela ini menjadi lebih besar dibanding tanaman sela lainnya. Pengelolaan lahan pada tanaman sela pisang dan cengkeh selain menggunakan herbisida, petani lebih banyak melakukan penyiangan tanaman secara mekanis yaitu membat rumput dengan menggunakan parang sehingga dapat memperkecil tingkat erosi yang terjadi. Tingkat erosi pada tanaman sela pisang dan cengkeh masing-masing sebesar 22,02 dan 16,15 persen atau berada pada klasifikasi ringan.

Pada tanaman sela vanili, adanya penanaman *Glirisida* sebagai pohon pelindung sekaligus tempat merambatnya tanaman vanili akan

menambah kerapatan tanaman diantara kelapa sehingga menjadi salah satu faktor perlindungan tanaman dari pukulan butiran hujan yang menyebabkan erosi. Sebagian petani telah melakukan tindakan konservasi lahan dengan cara menggunakan sabut kelapa sebagai penutup tanah disekitar pohon pelindung, cara ini dapat mencegah erosi sekaligus menjaga kelembaban tanah dengan memperkecil penguapan air tanah.

### ***Ketersediaan Hara***

Hasil analisis sifat kimia tanah yang diklasifikasi berdasarkan kriteria penilaian sifat kimia tanah dari Pusat Penelitian Tanah (1983), menunjukkan bahwa secara umum tingkat kesuburan tanah pada berbagai pola pemanfaatan sumberdaya lahan diantara kelapa dengan tanaman sela berada pada klasifikasi rendah. Kandungan berbagai unsur hara seperti C-organik yang berada pada klasifikasi sangat rendah, kandungan basa-basa umumnya relatif rendah, dan Kapasitas Tukar Kation (KTK) yang rendah, diduga merupakan faktor yang menyebabkan rendahnya tingkat produksi pada berbagai pola pemanfaatan sumberdaya lahan diantara kelapa dengan tanaman sela. Hasil analisis sifat kimia tanah dari berbagai pola pemanfaatan sumberdaya lahan di antara kelapa dengan tanaman sela dapat dilihat pada Tabel 8.

### **Nilai Kesesuaian Komparatif (NKK)**

Tanaman sela vanili, cengkeh, dan tomat di Kecamatan Tombatu, serta tanaman sela pisang, jagung, dan padi ladang di Kecamatan Wori adalah jenis-jenis tanaman sela yang banyak diusahakan petani sehingga syarat kesesuaian aspek sosial ekonomi telah teruji di tingkat petani. Hasil analisis kesesuaian komparatif (NKK) diperoleh bahwa secara umum semua pola usahatani kelapa dengan tanaman sela adalah layak diusahakan karena mempunyai NKK lebih besar dari 60 persen. Nilai kesesuaian komparatif dari masing-masing pola usahatani kelapa dengan tanaman sela dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 8. Sifat Kimia Tanah dari Berbagai Pola Usahatani Kelapa dengan Tanaman Sela di Kecamatan Tombatu dan Kecamatan Wori, Kabupaten Minahasa, Sulawesi Utara, 2003

Daerah/ pola Usahatani	Ketersediaan hara												Klasifikasi
	pH	C	N	C/N	P	Ca	Mg	K	Na	KT K	Al	KB (%)	
	..... (%) .....				..... (ppm)		..... me/100			.....			
<u>Kec.Tombatu</u>													
Kelapa	6,3	1,10	0,21	5	1,8	6,75	3,64	1,24	0,21	11,36	0,00	100	rendah
Kelapa+ vanili	6,1	1,26	0,17	7	5,7	7,46	3,67	0,67	0,07	12,41	0,00	96	rendah
Kelapa + cengkeh	5,7	1,12	0,15	7	6,2	6,72	3,27	0,83	0,21	10,31	0,00	100	rendah
Kelapa + tomat	6,4	0,73	0,16	5	9,7	5,80	4,12	0,57	0,14	8,97	0,00	100	rendah
<u>Kec.Wori</u>													
Kelapa	5,9	1,42	0,29	5	3,7	14,06	5,63	0,76	0,24	23,63	0,00	87	rendah
Kelapa + pisang	5,7	1,38	0,19	7	5,7	6,74	2,93	0,59	0,14	13,68	0,00	74	rendah
Kelapa + jagung	5,7	0,71	0,15	5	4,6	4,89	1,98	0,45	0,07	9,11	0,00	81	rendah
Kelapa + padi	5,7	0,99	0,21	5	4,7	5,65	2,55	0,76	0,14	11,62	0,00	79	rendah

Tabel 9. Nilai Kesesuaian Komparatif Berbagai Pola Usahatani Kelapa dengan Tanaman Sela di Kecamatan Tombatu dan Kecamatan Wori, Kabupaten Minahasa, Sulawesi Utara, 2003

Daerah/ pola usahatani	Indeks kesesuaian				NKK (%)	
	Aspek sosial ekonomi		Aspek konservasi			
	sosial	ekonomi	erosi	status hara		
<u>Kec.Tombatu</u>						
Kelapa		3	3	0	1,25	63,75
Kelapa + vanili		0	0	0	1,58	92,10
Kelapa + cengkeh		1	1	0	1,50	82,50
Kelapa + tomat		2	2	1	1,58	67,10
<u>Kec.Wori</u>						
Kelapa		3	3	0	1,58	62,10
Kelapa + pisang		0	0	0	1,42	92,90
Kelapa + jagung		2	2	1	2,00	65,00
Kelapa + padi ladang		1	1	1	1,58	77,10

Dari Tabel 9 terlihat bahwa berdasarkan kajian aspek sosial ekonomi dan aspek konservasi ditemukan bahwa pola kelapa + vanili di Kecamatan Tombatu merupakan pola yang paling sesuai diusahakan dengan nilai kesesuaian komparatif sebesar 92,10 persen. Pola kelapa + vanili adalah pola yang hampir tidak mempunyai faktor pembatas baik dari aspek sosial ekonomi dan konservasi karena secara sosial mendapat

respons yang tinggi, secara ekonomi lebih menguntungkan dengan kerugian ekologis yang terkecil. Pola kelapa + pisang adalah pola yang paling layak diusahakan di Kecamatan Wori karena tidak mempunyai faktor pembatas pada aspek sosial ekonomi dan hanya mempunyai faktor pembatas yang ringan pada aspek konservasi yaitu ketersediaan hara, dengan nilai kesesuaian komparatif sebesar 92,90 persen.

*Evaluasi Pola Pemanfaatan Sumberdaya Lahan di Antara Kelapa dengan Tanaman Sela Berdasarkan Kajian Aspek Sosial Ekonomi dan Konservasi Lahan (Husen Hasni)*

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

1. Hasil kajian aspek sosial ekonomi menunjukkan bahwa pola kelapa + vanili di Kecamatan Tombatu dan kelapa + pisang di Kecamatan Wori adalah pola yang mendapat respons tinggi dengan nilai masing-masing sebesar 71,85 dan 78,68 persen. Pendapatan dengan klasifikasi tinggi di Kecamatan Tombatu terdapat pada pola kelapa + vanili sebesar Rp.11.612.000/ha/tahun, dan kelapa + pisang untuk Kecamatan Wori sebesar Rp. 3.212.000/ha/tahun.
2. Hasil kajian aspek konservasi lahan, diketahui bahwa tingkat erosi dengan klasifikasi ringan di Kecamatan Tombatu terdapat pada pola kelapa + vanili dan kelapa + cengkeh dan untuk Kecamatan Wori adalah kelapa + pisang. Hasil analisis sifat kimia tanah menunjukkan bahwa tingkat kesuburan tanah pada berbagai pola pemanfaatan sumberdaya lahan di antara kelapa dengan tanaman sela berada pada klasifikasi rendah. Kandungan berbagai unsur hara seperti C- organik yang sangat rendah, kandungan basa-basa yang umumnya relatif rendah dan kapasitas tukar kation (KTK) yang rendah merupakan faktor yang menyebabkan rendahnya tingkat produksi pada berbagai pola pemanfaatan sumberdaya lahan di antara kelapa dengan tanaman sela.
3. Berdasarkan kajian aspek sosial ekonomi dan konservasi lahan diperoleh bahwa pola kelapa + vanili di Kecamatan Tombatu dan kelapa + pisang di Kecamatan Wori merupakan pola yang terbaik untuk diusahakan dengan nilai kesesuaian komparatif (NKK) masing-masing sebesar 92,10 dan 92,90 persen. Kedua jenis tanaman sela ini adalah tanaman sela yang hampir tidak mempunyai faktor pembatas karena secara sosial mendapat respons yang tinggi, secara ekonomi lebih menguntungkan dengan kerugian ekologis terkecil.

4. Pola kelapa + cengkeh, kelapa + tomat, kelapa + jagung, dan kelapa + padi ladang, walaupun layak diusahakan dengan NKK > 60 persen namun masih mempunyai faktor pembatas baik dari aspek sosial ekonomi maupun konservasi lahan. Pola kelapa monokultur adalah pola yang mempunyai faktor pembatas sangat berat pada aspek sosial ekonomi berdasarkan analisis kesesuaian komparatif, sehingga untuk meningkatkan nilai tambah usahatani kelapa sebagai tanaman pokok diperlukan diversifikasi usaha melalui pemanfaatan sumberdaya lahan di antara kelapa dengan tanaman sela.

### Saran

1. Program Introduksi tanaman sela diantara kelapa harus terus digalakkan guna meningkatkan nilai tambah pendapatan petani kelapa, untuk itu kajian mengenai aspek sosial ekonomi dan konservasi lahan ini dapat dipedomani sebagai masukan dalam penentuan kebijakan guna mendukung kelancaran program pemanfaatan sumberdaya lahan diantara kelapa dengan tanaman sela, sehingga diperoleh pola pemanfaatan sumberdaya lahan diantara kelapa dengan tanaman sela yang spesifik lokasi dan berkelanjutan.
2. Untuk selanjutnya diperlukan adanya penelitian-penelitian dari aspek konservasi lahan seperti percobaan pemupukan, dengan terlebih dahulu memperbaiki bahan organik tanah melalui tindakan-tindakan pemanfaatan sisa-sisa bahan tanaman guna peningkatan produktivitas baik tanaman sela maupun kelapa sebagai tanaman pokok.

### DAFTAR PUSTAKA

- Akuba, R.H. 1997. Potensi, Prospek, dan Masalah Pengembangan Kelapa di Indonesia. Balitka Manado.
- Akuba, R.H. dan C. M. Polnaja. 1986. Pendugaan Produktivitas Tanaman Kelapa Berdasarkan

- Kesesuaian Lahan. Balai Penelitian Kelapa Manado. Manado.
- Amrizal. 1998. Deskripsi Tataniaga Kopra, Studi Kasus di Sulawesi Utara. Balai Penelitian Kelapa Manado. Manado.
- Anuddin. 1989. Analisis Data. Direktorat Jenderal Dikti Depdikbud, Pusat Antar Universitas Ilmu Hayati, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Boediono. 1983. Ekonomi Mikro. BPFE. Jakarta.
- Dirjen Perkebunan. 2000. Statistika Perkebunan Indonesia 1998-2000 Departemen Kehutanan dan Perkebunan. Jakarta.
- Distefano J. J, R. S. Allen, and J.W. Ivan. 1976. Schaum's Outline of Theory and Problems of Feedback and Control System. Schaum's Outline Series. McGraw-Hill Book Co. New York.
- Felizardo B.C. 1978. Land Suitability. Evaluation for Coconut. UPLB College. Laguna. Philippines.
- Gittinger J. P. 1986. Analisa Ekonomi Proyek-Proyek Pertanian. Edisi Kedua. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Mangindaan E.E. 1999. Strategi Pengembangan Kelapa di Provinsi Daerah Tingkat I Sulawesi Utara. Manado.
- Nursuestini, 1990. Usaha Pengawetan Tanah pada Areal Tanaman Kelapa Kertopografi Miring dengan Tanaman Sela. Buletin Balitha. Balai Penelitian Kelapa Manado. Manado.
- Pusat Penelitian Tanah. 1983. Jenis dan Macam Tanah di Indonesia untuk Keperluan Survei dan Pemetaan Tanah Daerah Transmigrasi. Bogor.
- Rajino A.Y. 1987. Pengkajian Biaya Manfaat Investasi Modal untuk peremajaan Tanaman Teh. Perkebunan P.T. Esok.. Konsultan Pembangunan Pertanian dan Lingkungan. Bogor.
- Saifuddin S. 1986. Konservasi Tanah dan Air. Penerbit Pustaka Buana. Bandung.
- Soekartawi, A. Soehardjo, J.L. Dillon, and J.B. Hardaker. 1994. Ilmu Usahatani dan Penelitian untuk Pengembangan Petani Kecil. UI-Press. Jakarta.