



KAJIAN REKLAMASI LAHAN MARJINAL ALANG-ALANG DAN MODEL SISTEM USAHATANI TERPADU UNTUK MEMBANGUN PERTANIAN LESTARI DI DAERAH TRANSMIGRASI PANDAN WANGI PERANAP RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan artikel atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak mengizinkan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

OLEH

APRISAL



**PROGRAM PASCASARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR**

2000



SUMMARY

ABSTRAK. The study of the reclamation of Imperata marginal land and integrated farming systems models for sustainable agriculture development in transmigration area Pandan Wangi Peranap Riau (Advised by Naik Sinukaban, as Chairman, Iswandi Anas, and Gwardhono Mudikdjo, A. Syarifuddin Karama, and Abdul Rachim as members).

Imperata grass occupy a large area of uplands in Indonesia; it is estimated about 30 million hectare of land. Even though these lands are low in fertility, they have a great potential for farming activities especially if high input is applied. These, perhaps, why many farmers abandon the lands.

The other main problems of imperata lands are scarcity of water and the adverse effect of poor soil in physical, chemical and biological properties. The conventional activity of farmers in reclaiming the imperata land such as burning of imperata grass without any mitigation action have deteriorated the soil properties. There are some land reclamation methods and cropping systems approach that have been practiced partially and effectively to increase soil productivity of imperata land and farmers income.

The purpose of this study were: (1) to study effect of imperata land reclamation methods and cropping pattern on physical, chemical and biological soil properties, (2) to find out methods of imperata land reclamation and cropping pattern which sustain land productivity, (3) to analyse farming systems and some reclamation methods of imperata land economically, (4) to find out minimum area of imperata land for sustainable agriculture system.

The study was carried out in transmigration area, Pandan Wangi, Peranap district, Indragiri Hulu, Riau, in 1998/1999 cropping seasons. Soil type of this experiment area was *Typic Kandic* on 4-11 % slope. The treatments were arranged in split plot design with reclamation methods as main plot. The size of main plot was 52 m x 4 m. The methods of reclamation were: Ro = imperata grass was burnt, soil was cultivated and chopped once using hoe (conventional method); R1 = imperata grass was cut, soil was cultivated and chopped once using hoe + rock phosphate powder 1 ton ha⁻¹ incorporated into the soil + mulch of imperata grass 10 ton ha⁻¹ (dry weight 30 days after cutting); R2 = imperata grass was cut, soil was cultivated and chopped once using hoe + lime CaCO₃ 1 ton ha⁻¹ + manure 7,6 ton ha⁻¹ year⁻¹ (dry weight) and compost of imperata grass 7 ton ha⁻¹ at the second crop



season; R3 = *imperata* grass were sprayed with Round up, the grass straw was used as mulch and the soil was tilled only on crop rows. R1, R2 and R3 were the conservation land reclamation methods. Sub plots of this experiment were cropping pattern systems that were arranged in main plot randomly. The sub plots were: P1 = continuous peanut (CS); P2 = peanut and soybeans (CS2)-water melon (CS3); P3 = peanut with corn in multiple cropping (CS1)-water melon (CS2)- water melon (CS3); P4 = string bean and peanut in multiple cropping (CS1)-water melon with corn (CS2)-mungbean (CS3). There were 16 plots of combination of reclamation methods and cropping systems with three replicates, making a total of 48 plots. An analysis of variance was conducted to evaluate the effect of treatments on physical, chemical and biological soil properties. Duncan Multiple Range Test was used to compare the means of response variables and analysis of variance.

Some perennial crops such as 80 orange trees and 120 rubber trees, were planted in the study area as well; three livestock's (cattles) and *King grass* were also involved in this study. The orange trees were planted between block I and II, II and III and on the border of the experiment area. The *King grass* was planted in 52 strips. Analysis of B/C ratio, IRR and NPV were conducted to evaluate the financial feasibility.

The result showed that bulk density, retention of soil penetration, water available to plants, aeration pore, permeability and infiltration were significantly improved by the conservation and reclamation methods which used *imperata* straw mulch, manure and Round up. They significantly decreased soil erosion to the level of lower than total tolerable soil loss (ETOL = 7.5 mm year⁻¹ or 91.50 ton year⁻¹). These were due to the crop residue or organic matter from harvest were used as mulch which covered the soils surface. Within this period the amount of organic matter was high enough to increase soils microorganism activities and to improve soil structure. However, soil erosion of the land that was reclaimed by burning method was 13.6 mm year⁻¹ or 163.40 ton year⁻¹; this erosion is much higher than the tolerable soil loss. This is because of the burning method leaved the soil surface unprotected and in turn increase erosion.

The conservation land reclamation methods using *imperata* straw mulch, manure and Round up were effective to improve the chemical soil properties as well; they increased organic C from 1.67 % (initial) to 1.91 % (after reclamation), total N, available P, K, CEC, pH and decreased exchangeable-Al. These perhaps, due to the using of enough cropping residue and organic matter as mulch which to some extent conserve nutrients.



1. Dilarang mengutip, menyalin, atau menjiplak sebagian atau seluruhnya karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumbernya. Dilarang pula memperjualbelikan, memperbanyak, atau mempergunakan kembali karya tulis ini untuk tujuan komersial atau untuk tujuan lain yang bertentangan dengan kepentingan akademik.

2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

The conservation land reclamation methods with manure was very effective in decreasing the total soil microorganism and C micro biomass within 11 month. The total soil microorganism in this method was 6.78×10^6 cfu g^{-1} and C micro biomass (C_{mic}) to 199 $ug\ g^{-1}$.

The conservation land reclamation methods using manure and Round up improved maintained soil properties within 11 month; both conservation land reclamation methods combine with cropping systems of peanut-soybean-water melon produced the highest soil activity. Based on rupiah value, productivity of the two systems were Rp 21.17 million per 20.11 hectare $^{-1}$ year $^{-1}$, for manure and Round up methods respectively. The productivity of conservation land reclamation method using manure was relatively more stable than using Round up for each cropping season with return and cost ratio 1.96 year $^{-1}$.

Conservation farming system which combine the conservation land reclamation methods using manure, cropping pattern of peanut-soybean-water melon and integrated with the cattles, 20 rubber trees and 80 orange trees was established a sustainable farming system. Evaluation of this system for duration of 15 years indicated that the benefit cost ratio (BC) is 2.34; internal rate of return (IRR) is 27.04 % and net present value (NPV) is Rp 60.12 million.

The average of farmers income from the first year until sixth year was Rp 7.44 million ha $^{-1}$. After perennial crops produced maximum yield at the 7th to 15 years the average of farmers income was about Rp 17.08 million ha $^{-1}$ year $^{-1}$. Total of the farmers net income during 15 years was Rp 198.34 million or Rp 13.22 million ha $^{-1}$ year $^{-1}$ or Rp 1.10 million month $^{-1}$ ha $^{-1}$. The minimum land requirement for better living above the poverty line was 1.21 hectare with monthly income for each person was Rp 264,000.

This indication suggest that the sustainable farming system found in this experiment can be applied for development of other areas.



RINGKASAN

TITLE. Kajian Reklamasi Lahan Marjinal Alang-Alang dan Model Sistem Usahatani Terpadu untuk Membangun Pertanian Lestari di Daerah Transmigrasi Pandan Wangi Peranap Riau (dibawah bimbingan NAIK SINUKABAN sebagai pembimbing I, ISWANDI ANAS, KOOSWARDHONO MUDIKDJO, A. SYARIFUDDIN sebagai pembimbing II, MA, dan ABDUL RACHIM sebagai anggota).

Lahan alang-alang merupakan lahan kering yang luas di Indonesia; lahan ini meliputi 30 juta ha dan mempunyai tingkat kesuburan yang rendah sehingga produktivitasnya rendah. Namun demikian, lahan ini merupakan lahan yang potensial untuk usaha pertanian, khususnya bila adanya masukan yang tinggi. Hal ini yang menyebabkan mengapa lahan ini tidak diusahakan oleh petani sehingga lahan menjadi tertantar.

Permasalahan usahatani di lahan alang-alang antara lain adalah air yang tidak tersedia dan buruknya sifat fisika, kimia serta biologi tanah. Hal ini diperparah lagi oleh kebiasaan petani membakar lahan alang-alang dengan cara membakar dan tidak diikuti dengan usaha mengembalikan bahan organik ke lahan, sehingga makin memperburuk sifat-sifat tanah tersebut. Ada beberapa cara reklamasi lahan dan pengaturan pola tanam yang dilakukan secara terpadu dan efektif mampu meningkatkan produktivitas tanah dan pendapatan petani.

Tujuan penelitian adalah: (1) mempelajari pengaruh cara reklamasi lahan alang-alang dan pola tanam terhadap sifat fisika, kimia, dan biologi tanah, (2) mendapatkan cara reklamasi lahan alang-alang dan pola tanam yang dapat meningkatkan produktivitas tanah, (3) menganalisis ekonomi usahatani dari beberapa cara reklamasi lahan alang-alang dan pola tanam, (4) mencari kebutuhan minimum lahan alang-alang untuk sistim pertanian lestari (berkelanjutan).

Penelitian ini dilakukan di Desa Transmigrasi Pandan Wangi Kecamatan Peranap Indragiri Hulu Riau, pada musim tanam (MT) 1998/1999. Tanah percobaan termasuk pada *Typic Kandicudult* yang terletak pada lereng 4-11 %. Percobaan disusun dengan rancangan petak terbagi dan sebagai petak utama adalah cara reklamasi lahan dengan ukuran petak 52 m x 52 m. Perlakuan tersebut adalah: R₀ = alang-alang dibakar tanahnya dicangkul dan dicincang satu kali (cara reklamasi lahan konvensional); R₁ = alang-alang dibabat, tanahnya dicangkul dan dicincang satu kali + tepung fosfat alam 1 ton ha⁻¹ tahun⁻¹ diaduk dengan cangkul + mulsa alang-alang 10 ton ha⁻¹ (alang-alang kering 30 hari setelah dibabat); R₂ = alang-alang dibabat, tanahnya dicangkul dan dicincang satu kali + kapur CaCO₃ 1 ton ha⁻¹ + pupuk kandang 7,60

1. Dilaporkan mengenai setiap atau seluruh hal-hal di atas ini kepada mentor/pembimbing dan penasehati lainnya.
a. Pengumpulan dan penyusunan laporan penelitian, penulisan dan penyusunan artikel, dan penyusunan buku.
b. Pengumpulan dan penyusunan laporan penelitian, penulisan dan penyusunan artikel, dan penyusunan buku.
2. Dilarang mengutipkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh hal-hal di atas ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



ton BKM ha⁻¹ tahun⁻¹ (berat kering mutlak) dan kompos alang-alang 7 ton ha⁻¹ pada MT2; R3 = alang-alang disemprot dengan Round up setelah alang-alang mati direbahkan dengan papan an, kemudian tanah diolah minimum menurut barisan tanaman. R1, R2 dan R3 adalah reklamasi lahan konservasi. Sedangkan sebagai anak petak adalah pengaturan pola yang ditempatkan secara acak pada petak reklamasi lahan dengan ukuran petak 14 m x Perlakuan tersebut adalah: P1= kacang tanah setiap MT, P2 = kacang tanah (MT1)-kedelai (MT2)-semangka (MT3), P3 = kacang tanah tumpangsari jagung (MT1)-kedelai (MT2)-semangka (MT3), P4 = kacang tanah tumpangsari kacang panjang (MT1)-kedelai tumpangsari kacang hijau (MT3). Kombinasi dari perlakuan reklamasi lahan dan pola tanam dilakukan 1 petak percobaan, dan masing-masing perlakuan diulang tiga kali sehingga total petak percobaan adalah 48 petak. Untuk mengetahui pengaruh cara reklamasi lahan alang-alang dan pola tanam terhadap sifat fisika, kimia, biologi dan produktivitas tanah dilakukan sidik ragam. Uji Duncan Multiple Rang Tes dilakukan untuk membandingkan nilai tengah variable yang nyata pada sidik ragam.

Disamping tanaman pangan, ditanami juga tanaman tahunan (jeruk siam 80 batang dan karet 120 batang) serta dipelihara tiga ekor ternak sapi dan rumput raja (*King grass*) sebagai pakan ternaknya. Jeruk ditanam di antara kelompok I dan II, II dan III dan di sekeliling areal tanaman pangan. Karet ditanam di luar tanaman jeruk mengitari lahan pangan, sedangkan rumput raja ditanam secara strip sebanyak 52 strip, di antara petak percobaan. Untuk melihat kelayakan dari percobaan ini dilakukan evaluasi kelayakan finansial dengan menganalisis nilai B/C, IRR dan NPV.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa reklamasi lahan konservasi yang menggunakan mulsa alang-alang, pupuk kandang dan Round up nyata meningkatkan sifat fisika tanah yaitu: berat isi, ketahanan penetrasi, pori air tersedia, aerasi, permeabilitas dan laju infiltrasi tanah. Ketiga cara reklamasi lahan konservasi tersebut juga nyata menekan erosi tanah lebih rendah dari total erosi yang ditoleransikan (ETOL = 7,5 mm tahun⁻¹ atau 91,50 ton ha⁻¹ tahun⁻¹). Hal ini disebabkan karena cukup banyaknya bahan organik atau sisa panen yang dikembalikan ke permukaan tanah yang digunakan sebagai mulsa sehingga dapat menutup permukaan tanah dan dalam proses pelapukannya dapat meningkatkan aktivitas mikroorganisme dan dapat memperbaiki struktur tanah. Lahan yang dibuka dengan cara membakar erosinya adalah 13,6 ton tahun⁻¹ atau 163,44 ton ha⁻¹ tahun⁻¹; erosi ini lebih besar dari erosi yang ditoleransikan (ETOL). Hal ini disebabkan pembakaran sisa tananam menyebabkan lahan terbuka pada gilirannya erosi meningkat.



Cara reklamasi lahan konservasi dengan mulsa alang-alang, pupuk kandang dan Round up juga nyata memperbaiki sifat kimia tanah yaitu: meningkatkan C-organik dari 1,67 % (sebelum percobaan) menjadi 1,91 % (setelah direklamasi), nitrogen total, fosfor tersedia, kalium, pH dan sebaliknya dapat menekan Al-dd tanah. Hal ini disebabkan karena cukup banyak bahan organik yang dikembalikan ke lahan, sehingga dalam proses pelapukannya menambah unsur hara tanah.

Cara reklamasi lahan konservasi dengan pupuk kandang lebih mampu meningkatkan dan mempertahankan total mikroorganisme dan C_{mic} tanah lebih tinggi sampai bula ke 11 yakni total mikroorganisme $6,87 \times 10^6$ spk g^{-1} dan C_{mic} 199 $\mu g g^{-1}$.

Cara reklamasi lahan konservasi menggunakan pupuk kandang dan Round up lebih mampu memperbaiki dan mempertahankan sifat-sifat tanah sampai 11 bulan; kedua cara reklamasi lahan konservasi tersebut dikombinasikan dengan pola tanam kacang tanah-kedelai-semangka mempunyai produktivitas tanah yang tertinggi. Setelah disetarakan dengan uang Rp 21,17 juta dan Rp 21,17 juta $ha^{-1} tahun^{-1}$ berturut-turut untuk pupuk kandang dan Round up. Namun Cara reklamasi lahan konservasi yang menggunakan pupuk kandang produktivitasnya lebih stabil daripada Round up pada setiap musim tanam dengan rata-rata rasio penerimaan-biaya (R/C) 1,17 $tahun^{-1}$.

Cara reklamasi lahan konservasi dengan pupuk kandang yang dikombinasikan dengan pola tanam kacang tanah-kedelai-semangka dan diintegrasikan dengan ternak sapi tiga ekor, tanaman karet 120 batang dan jeruk Siam 80 batang telah dapat membentuk suatu sistem pertanian terpadu (lestari). Setelah dievaluasi kelayakan finansial selama 15 tahun menunjukkan B/C 2,34; IRR 27,04 %; dan NPV Rp 60,12 juta.

Pendapatan petani rata-rata per tahun dari tahun pertama sampai dengan tahun ke enam sebesar Rp 7,44 juta ha^{-1} . Setelah tanaman tahunan berproduksi maksimum pada tahun ketujuh sampai tahun ke 15, maka pendapatan petani rata-rata per tahun meningkat menjadi Rp 17,08 juta ha^{-1} . Total pendapatan bersih petani selama 15 tahun adalah sebesar Rp 198,34 juta ha^{-1} atau Rp 13,22 juta $ha^{-1} tahun^{-1}$ atau Rp 1,10 juta $bulan^{-1} ha^{-1}$. Kebutuhan lahan alang-alang minimum untuk sistim pertanian lestari adalah seluas 1,21 hektar dengan pendapatan petani sebesar Rp 264.000, $bulan^{-1} orang^{-1}$.

Indikasi tersebut menunjukkan bahwa, sistim pertanian lestari (berkelanjutan) yang didapatkan pada percobaan ini dapat diterapkan dan dikembangkan untuk daerah lainnya.



**ANALISIS REKLAMASI LAHAN MARJINAL ALANG-ALANG
DAN MODEL SISTEM USAHATANI TERPADU UNTUK
MEMBANGUN PERTANIAN LESTARI DI DAERAH
TRANSMIGRASI PANDAN WANGI PERANAP RIAU**

**OLEH
APRISAL**

**Disertasi
Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar**

DOKTOR

**pada
Program Studi Ilmu Tanah
Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor**

**PROGRAM PASCASARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR**

**BOGOR
2000**

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



Judul Disertasi : Kajian Reklamasi Lahan Marjinal Alang-Alang dan Model Sistem Usahatani Terpadu untuk Membangun Pertanian Lestari di Daerah Transmigrasi Pandan Wangi Peranap Riau

Nama Mahasiswa : Aprisal

Nomor Pokok : 95 516

Program Studi : Ilmu Tanah

Menyetujui

1. Komisi Pembimbing

Prof. Dr Ir Naik Sinukaban, MSc

Ketua

Dr Ir Iswandi Anas, MSc

Anggota

Dr Ir H. A. Syarifuddin Karama

Anggota

Prof. Dr Ir Kooswardhono Mudikdio

Anggota

Dr Ir Abdul Rachim, MS

Anggota

**2. Ketua Program Studi
Ilmu Tanah**

Dr Ir Sunarsono, MSc

**3. Direktur Program Pascasarjana
Institut Pertanian Bogor**



Prof. Dr Ir Syafrida Manuwoto, MSc

Tanggal Lulus : 20 MAI 2000

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan umum.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Bogor Agricultural University