

Dinamika Beberapa Sifat Fisika Tanah Dibawah Sistem Usahatani Konservasi Pada Lahan Kritis Aripan Di DTA Singkarak

Dynamics Of Some Physical Properties Of Soils Under Conservation Farming System On The Critical Land Aripan In The DTA Singkarak

Aprisal^{1#} Bujang Rusman^{2#}, Indra Dwipa^{3#}, Refdinal^{4#}, Erlina Rahmayuni^{5#}, dan Fajriwandi^{5#}

Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Andalas

^{2#} Dosen Jurusan Tanah Fakultas Pertanian

^{3#} Dosen Agroekoteknologi Fakultas Pertanian

^{4#} Dosen Agribisnis Fakultas Pertanian

^{5#} Mahasiswa Jurusan Tanah Fakultas Pertanian

E-mail: aprisalunand@yahoo.co.id

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini untuk melihat dinamika sifat-sifat fisika lahan kritis dibawah pengaruh sistem usahatani konservasi di Nagari Aripan Daerah Tangkapan Air (DTA) Singkarak. Analisis contoh tanah di Laboratorium Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Andalas. Penelitian ini dirancang dalam bentuk Rancangan Petak Terbagi (RPT). Petak utama adalah sistem pengolahan tanah yakni; pengolahan tanah konvensional (po), pengolahan tanah ditambah mulsa (p1), pengolahan tanah ditambah kompos dan pupuk kandang sapi (p2) dan pengolahan tanah minimum (p3), sedangkan anak petak tiga jenis tanaman; tanaman jagung manis (t1), kedelai (t2) dan kacang tanah (t3). masing-masing perlakuan diulang tiga kali. Data hasil penelitian ini adalah hasil pengamatan setiap musim tanam tahun pertama, kedua dan ketiga. Kemudian untuk melihat dinamika sifat tanah maka data setiap musim dilihat trendnya dalam bentuk grafik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemanfaatan lahan kritis dengan pengelolaan sistem usahatani konservasi telah dapat memperbaiki dan mempertahankan beberapa sifat fisika tanah pada setiap musim tanam seperti; terjadi penurunan bobot volume, peningkatan kandungan bahan organik tanah dan total ruang pori serta permeabilitas tanah. Terjadi peningkatan produktivitas tanah pada pengolahan tanah konservasi penambahan mulsa dan penambahan kompos serta pupuk kandang. Dengan pengolahan tanah konvensional persentase peningkatan produktivitas tanah musim tanam pertama mencapai 32,58 %, kedua 45,16 % dan tahun ketiga 59,73 % pada perlakuan pengolahan tanah konservasi ditambah kompos dan pupuk kandang.

Key word: lahan kritis, sifat fisika, dinamika, usahatani konservasi.

ABSTRACT

The conservation farming on critical land can improve the soil properties and maintain for a period of time. The purpose of this research is to study the dynamics of critical land's physical characteristics under the influence of conservation farming at Singkarak Water Catchment Area (DTA) in Nagari Aripan. The analysis of soil sample is conducted in Soil Science Department Laboratory, Faculty of Agriculture, Andalas University. This research is designed with Split Plot Design (RPT). The main plot is a soil processing system which is: conventional soil processing (po), soil processing with mulch

(p1), soil processing with compost and manure (p2) and minimum soil processing (p3), while the sub plot consists of three types of plants, they are; sweet corn (t1), soy bean (t2) and peanut (p3). Each treatment is repeated three times. Result of the research is observation data in each season of the first, second and third year. To see the dynamics of soil characteristics, data of each season is viewed through graphic which based on its trend. The result of the research indicates that utilization of critical land with conservation farming system could repair and maintain some physical characteristics of soil in each growing season, such as: decreasing volume, increasing soil organic matter, porosity, and soil permeability. Productivity of soil increases on the conventional processing with mulch, compost, and manure. Conventional soil processing with added compost and manure increases productivity for 32.58% in the first year, 45.16% in the second year, and 59.73% in the third year.

Key words: critical land, physical characteristics, dynamics and conservation farming

PENDAHULUAN

Pemanfaatan lahan-lahan marjinal atau lahan sub optimal sangat diperlukan untuk mendukung program ketahanan pangan pemerintah. Lahan sub optimal ini cukup luas dan potensial untuk dimanfaatkan dengan masukan teknologi yang tepat dan sederhana. Di Nagari Aripan lahan sub optimal ini cukup luas dan sebagian besar diterlantarkan, hanya ditumbuhi oleh rumput alang-alang. Permasalahan lahan sub optimal ini adalah sifat fisika, kimia dan biologi tanah yang buruk, seperti kepadatan tanah yang tinggi dan kapasitas air tersedia untuk tanaman yang sangat rendah. Oleh karena itu lahan ini ditinggalkan oleh petani, karena tidak mau ambil resiko kerugian yang disebabkan hasil panen yang tidak menguntungkan.

Usaha untuk memafaatkan lahan ini supaya produktif dapat dilakukan dengan cara adanya masukan teknologi yang tepat sehingga bisa mengatasi kendala pada lahan sub optimal ini. Penelitian Aprisal (2000) menunjukkan bahwa teknologi konservasi tanah telah dapat meningkatkan perbaikan sifat-sifat tanah pada lahan sub optimal Ultisol di daerah transmigrasi Pandan Wangi Peranap Riau. Disamping perbaikan sifat-sifat tanah teknologi konservasi ini juga mampu meningkatkan produktivitas tanah yang stabil selama tiga musim tanam. Kemudian Aprisal *et al.* (2011) juga melaporkan hasil penelitiannya

bahwa usahatani konservasi di Aripan Singkarak dapat meningkatkan produktivitas tanah serta terjadi perbaikan beberapa sifat tanah. Sinukaban (1994) dan Rahim (2006) juga menyatakan untuk meningkatkan dan mempertahankan kemampuan tanah dapat dilakukan teknik pengolahan tanah secara mekanik dan vegetatif. Secara mekanis bisa dilakukan dengan pengolahan tanah yang memotong lereng kemudian dikombinasikan dengan pengelolaan vegetatif dengan cara menanam menurut kontur atau strip tanaman. Tujuan penelitian adalah untuk melihat dinamika sifat-sifat tanah lahan kritis di Aripan Singkarak dibawah pengaruh usahatani konservasi.

BAHAN DAN METODE

Daerah penelitian ini merupakan daerah bayangan hujan dimana curah hujannya termasuk daerah kering berdasarkan peta iklim Oldeman dan Las (1979). Rerata curah hujan kecil dari 2000 mm pertahun. Suhu udara harian sekitar 32 °C. Lahan ditumbuhi oleh alang-alang dan tanahnya termasuk order Ultisol. Penelitian ini dirancang secara split plot, petak utama adalah pengolahan tanah konservasi sedangkan sebagai anak petak adalah jenis tanaman yang ditanam. Pengolahan tanah terdiri dari pengolahan tanah konvensional (lahannya dibakar) Po, tanah setelah diolah di beri mulsa P1, tanah diolah kemudian ditambah kompos dan

pupuk kandang P2, dan tanaman disemprot dengan Round up kemudian diolah minimum. Kemudian jenis tanaman, Jagung manis T1, kacang tanah T2 dan Semangka T3. Masing-masing kombinasi perlakuan diulang sebanyak tiga kali. Lahan ditanami setiap tahunnya, kotoran sapi atau pupuk kandang diberikan lahan pada perlakuan P2. Pakan sapi diambil dari rumput raja yang ditanaman diantara petak percobaan dan di daerah sekitar penelitian yakni pada lahan yang tidak dimanfaatkan untuk usahatani.

Contoh Tanah diambil setiap petak perlakuan, setiap musim panen setiap tahunnya. Kemudian contoh tanah dianalisis dilaboratorium tanah, di Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Andalas.

Data penelitian ini adalah data selama tiga kali musim panen setiap tahunnya. Data setiap tahun dianalisis secara statistik dan untuk F hitung > F tabel (berbeda nyata) maka dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan's New Multiple Range Test (*DNMRT*) pada taraf nyata 5%. Kemudian untuk melihat dinamika beberapa sifat fisika tanah, maka data secara series selama tiga tahun disajikan dengan grafik.

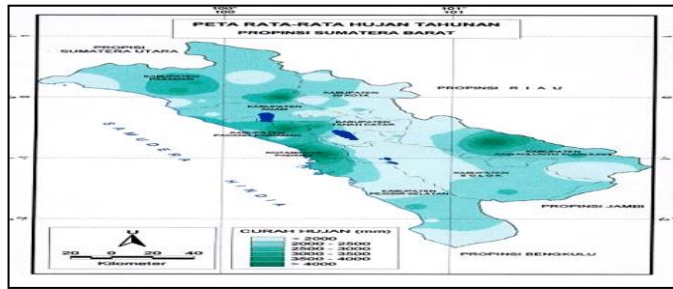
HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat Tanah dan Curah Daerah Penelitian

Sifat tanah daerah penelitian sebelum diperlakukan tergolong buruk yang di indikasikan oleh kelas teksturnya liat, bobot volume tinggi dan bahan organik yang rendah sehingga tanah ini dikategorikan kritis (Tabel 1). Tanah sebagai media tumbuh dengan sifat tanah seperti ini sudah kehilangan fungsinya untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Total ruang pori tanah yang rendah menyebabkan kapasitas air tersedia juga sangat rendah. Daerah Arian DTA Singkarak merupakan daerah yang terletak di belakang bukit barisan dari arah Kota Padang, sehingga daerah ini merupakan daerah bayangan hujan, karena uap air telah mencapai titik kondensasi menjadi hujan orografik di daerah bukit barisan arah barat. Sedangkan arah timur menurut Oldeman dan Las (1979) daerah DTA Singkarak merupakan daerah yang termasuk iklim kering yakni bulan basah 3 bulan dan bulang kering 5 bulan atau disebut juga dengan daerah bayangan hujan. Dengan kondisi tersebut maka dalam memanfaatkan lahan didaerah ini untuk usahatani maka diperlukan suatu perlakuan terhadap tanah dan pola tanam yang tepat supaya hasilnya dapat optimal. Dari peta rata-rata curah hujan di Sumatera Barat maka terlihat didaerah sekitar DTA Singkarak curah hujan kecil dari 2000 mm pertahun Gambar 1

Tabel 1. Analisis Tanah Sebelum Penelitian

Parameter	Nilai	Kriteria
Tekstur		
o Pasir (%)	9.22	
o Debu (%)	37.82	Liat**
o Liat (%)	52.92	
BahanOrganik (%)	3.27	Rendah*
Bobot Volume (g cm ⁻³)	1.51	Tinggi*
Total Ruang Pori (%)	41	Rendah*
Permeabilitas (cm jam ⁻¹)	1.68	AgakLambat*

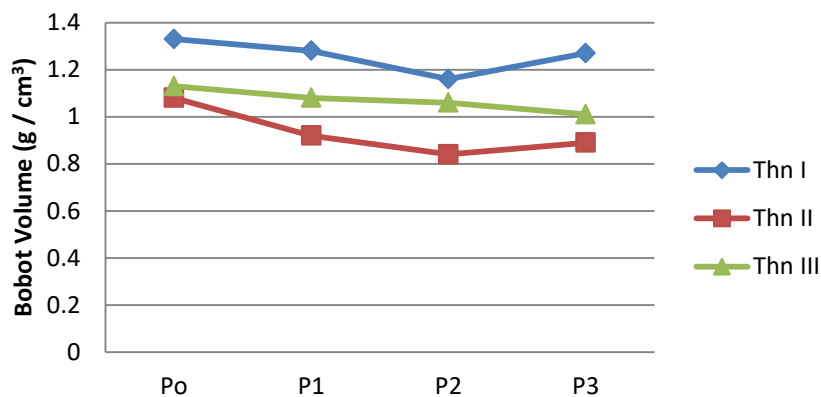


Gambar 1. Peta curah hujan bulanan di Sumatera Barat.

Dinamika Sifat-Sifat Tanah Selama Tiga Tahun di Bawah Usahatani Konservasi Bobot Volume Tanah

Berdasarkan hasil analisis tanah sebelum tanah diperlakukan didapatkan bobot volume tanah sangat tinggi (Tabel 1). Akibat bobot volume yang tinggi ini menyebabkan tanah padat dan sulit ditembus akar, sehingga akar tanaman tidak dapat mencari nutrisi tanaman dan air yang dibutuhkan tanaman. Hal ini yang menyebabkan produktivitas tanah menjadi rendah dan tidak menguntungkan petani, akhirnya lahan ditinggal atau tidak digarap sehingga ditumbuhi oleh alang-alang.

Namun dengan sistem usahatani konservasi dimana tanahnya diolah konservasi dan ditambah dengan mulsa, kompos dan pupuk kandang telah dapat menurunkan bobot volume tanah (Gambar 1). Sedangkan tanah yang diolah lebih tinggi dari pengolahan tanahnya yang konservasi. Dengan sistem usahatani konservasi bobot volume tanah sampai tahun ke tiga masih tetap stabil dalam kondisi yang lebih rendah. Hal ini disebabkan oleh adanya pengolahan tanah konservasi dan penambahan bahan organik setiap musim tanaman.



Po = pengolahan tanah konvensional bahan organik dibakar
 P1 = tanah di tambah mulsa rumput alang-alang
 P2 = tanah ditambah kompos rumput dan pupuk kandang
 P3 = tanah diolah minimum dan rumput alang-alang disemprot dengan round up

Gambar 2. Grafik bobot volume tanah selama tiga tahun dibawah usahatani konservasi di Aripan

Sukmana (1994) menyatakan bahwa penambahan bahan organik kedalam tanah akan dapat mempengaruhi bobot volume tanah dan menurunkan bobot volume

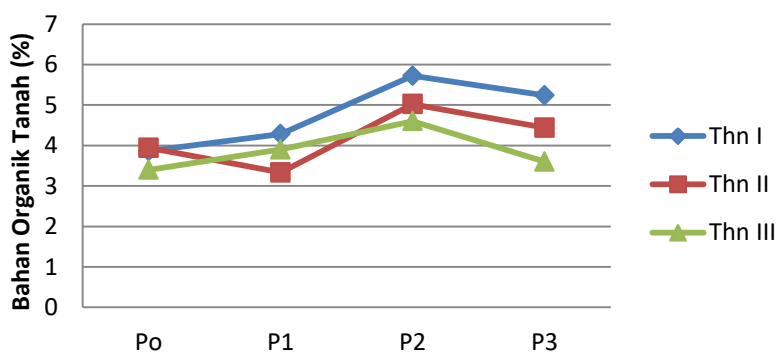
tanah. Akan tetapi dapat meningkatkan drainase cepat dan pori drainase tersedia. Kemudian Larson dan Pierce (1991) juga menyatakan bahwa bobot volume tanah

merupakan indikator yang penting dalam memonitor kualitas tanah untuk pertanian yang berkelanjutan.

Bahan Organik Tanah

Usaha pertanian konservasi di Aripan mengandalkan peran dari bahan organik tanah yakni mulsa, kompos, dan pupuk kandang. Terlihat bahwa sebelum ada usahatani konservasi kandungan bahan organik tanah pada Ultisol Aripan ini rendah (Tabel 1). Namun setelah diterapkan sistem usahatani konservasi kandungan bahan organik tanah terus meningkat bila dibandingkan dengan sistem konvensional. Peningkatan bahan organik tanah stabil selama tiga tahun terlihat pada perlakuan pengolahan tanah konservasi yang tanahnya tersu ditambah dengan sisa tanaman dan pupuk kandang

yang bersal dari ternak yang dipelihara petani. Menurut Larson dan Pierce (1991) bahan organik tanah juga merupakan kunci dari kualitas tanah, makanya pengembalian bahan sisa panen dan pemberian pupuk kandang dapat menjaga keberadaan bahan organik dalam tanah. Sedangkan usahatani yang sering membakar sisa panen dapat menyusutkan kandungan bahan organik sampai dengan 70 persen. Selanjutnya Benitez *et al* (2004) dan Blum (1997) bahwa peningkatan pengelolaan bahan organik merupakan kunci untuk meningkatkan ketahanan tanah dan perbaikan tanah. Bahan organik bertindak seperti spon sehingga dapat mengurangi kekompakan tanah dan melepaskan tenaga tekanan yang menyebabkan tanah menjadi padat.



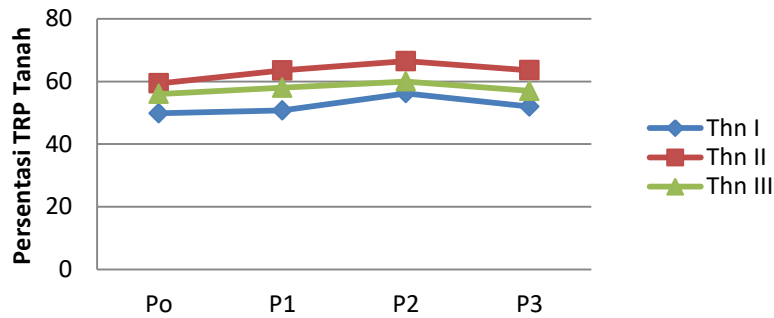
- Po = pengolahan tanah konvensional bahan organik dibakar
- P1 = tanah di tambah mulsa rumput alang-alang
- P2 = tanah ditambah kompos rumput dan pupuk kandang
- P3 = tanah diolah minimum dan rumput alang-alang disemprot dengan round up

Gambar 3. Grafik bahan organik tanah selama tiga tahun dibawah usahatani konservasi di Aripan

Total Ruang Pori Tanah

Pori tanah adalah sebagai tempat melakukan air dan udara, gunanya adalah untuk kelancaran drainase dan aerasi tanah. Tanah yang mempunyai kandungan liat tinggi mempunyai total pori tanah yang rendah (Tabel 1). Akan tetapi dengan menerapkan usahatani konservasi terlihat terjadi peningkatan pori tanah (Gambar 3).

Tanah yang diolah secara konservasi ditambah kompos dan pupuk kandang selama penelitian dengan durasi tiga tahun relatif lebih stabil. Tanah yang berstekstur liat biasanya pori drainase lambat lebih tinggi sehingga air mudah tergenang. Perbaikan kondisi tanah dengan pengolahan konservasi dapat meningkatkan pori total tanah.



Po = pengolahan tanah konvensional bahan organik dibakar

P1 = tanah di tambah mulsa rumput alang-alang

P2 = tanah ditambah kompos rumput dan pupuk kandang

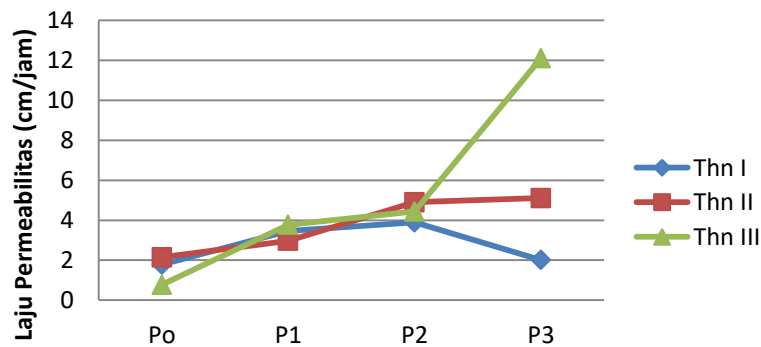
P3 = tanah diolah minimum dan rumput alang-alang disemprot dengan round up

Gambar 4. Grafik total ruang pori tanah selama tiga tahun dibawah usahatani konservasi di Aripian

Permeabilitas Tanah

Perbaikan kondisi tanah dengan pengolahan konservasi dan penambahan mulsa dan bahan organik telah mampu meningkatkan pori-pori tanah. Akibatnya dinamik pergerakan air didalam tanah juga meningkatkan baik secara vertikal maupun horizontal (permeabilitas), pada awalnya agak lambat (Tabel 1). Setelah dilakukan perbaikan kondisi tanah dengan sistem usahatani konservasi maka selama tiga

tahun terlihat terjadi peningkatan gerakan air dalam tanah, akibat pori-pori total tanah yang meningkat (Gambar 4). Peneliti lainnya, Ram et al. (2010) melaporkan bahwa budidaya dengan konservasi dan menggunakan sisa dari tanaman telah mengurangi kepadatan tanah dipermukaan. Dengan demikian sistem usahatani konservasi ini telah dapat melonggarkan tanah. Oleh karena itu akan memudahkan air masuk kedalam tanah.



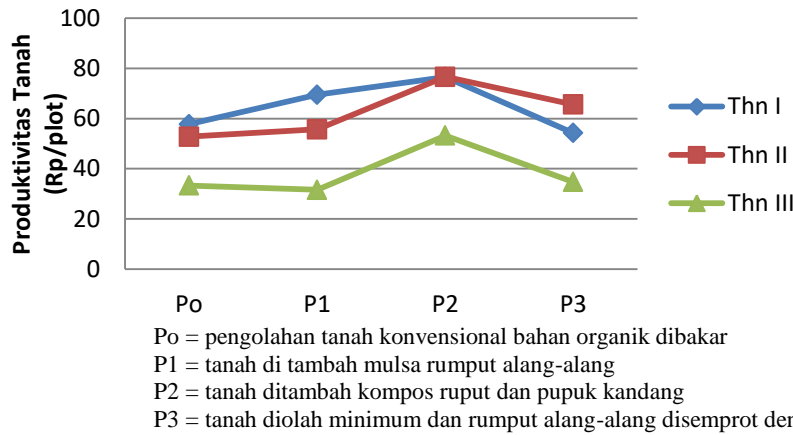
Po = pengolahan tanah konvensional bahan organik dibakar

P1 = tanah di tambah mulsa rumput alang-alang

P2 = tanah ditambah kompos rumput dan pupuk kandang

P3 = tanah diolah minimum dan rumput alang-alang disemprot dengan round up

Gambar 5. Grafik permeabilitas tanah selama tiga tahun dibawah usahatani konservasi di Aripian



Gambar 6. Grafik produktivitas tanah selama tiga tahun dibawah usahatani konservasi di Aripan

Produktivitas Tanah

Produktivitas tanah selama penerapan sistem usahatani konservasi telah terjadi peningkatan hasil tanaman yang menguntungkan petani. Hal merupakan hasil dari perbaikan kondisi tanah dibawah sistem usahatani konservasi, sehingga akar tanaman dapat berkembang secara maksimum. Akar merupakan kunci dari pertumbuhan dan perkembangan tanaman, karena dengan akar yang berkembang dengan baik maka akar dapat menyerap air dan unsur hara secara optimum untuk keperluan tanaman. Dengan demikian produksi atau hasil tanaman juga akan maksimum terjadi peningkatan produktivitas lahan selama tiga musim. Kemudian persentase peningkatan produktivitas lahan dari beberapa perlakuan menunjukan peningkatan yang konsisten yakni P2 tahun pertama 32,59 %, tahun ke dua 45 % dan 59,72 % pada tahun ketiga (Tabel 2).

Po = pengolahan tanah konvensional bahan organik dibakar
 P1 = tanah di tambah mulsa rumput alang-alang
 P2 = tanah ditambah kompos rupert dan pupuk kandang
 P3 = tanah diolah minimum dan rumput alang-alang disemprot dengan round up

Sedangkan perlakuan lainnya P1 dan P3 lebih rendah dan tidak konsisten dibandingkan P2. Hal ini akibat pengelolaan bahan organik secara konsisten terus dikembalikan tanah setiap setelah panen dan plus ditambah dengan pupuk kandang. Hasil penelitian Aprisal (2000) juga menunjukkan bahwa produktivitas lahan dapat menguntungkan petani secara berkelanjutan pada sistim usahatani konservasi di tanah Ultisol pada daerah transmigrasi Pandan Wangi Peranap Riau. Karena adanya perbaikan kondisi tanah dizona perakan akibat sistem usahatani konservasi.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian sistem usahatani konservasi pada lahan kritis Aripan di DTA Singkarak dapat di ambil beberapa kesimpulan:

1. Sistem usahatani konservasi telah dapat memperbaiki beberapa sifat fisika tanah bobot volume, bahan organik, total ruang pori dan permeabilitas tanah.

Tabel 2. Persentase peningkatan produktivitas lahan pada usahatani konservasi di Aripan Singkara

Musim	Thn 1	Thn 2	Thn 3
%		
P1	20,35671	5,629265	-5,16517
P2	32,58874	45,16679	59,72973
P3	-6,04329	24,35557	4,234234

2. Dinamika sifat fisika tanah dibawah usahatani konservasi meningkat secara konsisten adalah perlakuan P2 penambahan pupuk kandang dari ternak dan pengembalian sisa panen setiap musim.
3. Produktivitas tanah meningkat secara konsisten pada perlakuan P2 yakni 32,59%, 45,17% dan 59,73% selama tiga musim.

DAFTAR PUSTAKA

- Aprisal. 2000. Reklamasi lahan marjinal alang-alang dan model system usahatani terpadu untuk membangun pertanian lestari di daerah Transmigrasi Pandan Wangi Peranap Riau. Disertasi. IPB. Bogor.
- Aprisal, Rusman, B. Asmar dan Randa. (2011). Aliran permukaan dan erosi pada sistem usahatani konservasi di lahan marjinal di daerah tangkapan air Singkarak. Prosiding Seminar Nasional HITI Solo.
- Benitez E, Melgar R, Nogales R (2004) Estimating soil resilience to a toxic organic waste by measuring enzyme activities. *Soil Biol Biochem* 36:1615-1623.
- Blum WEH, Aguilar Santelises A (1997) A concept of sustainability and resilience based on soil functions: The role of the International Society of Soil Science in promoting sustainable land use. In: Greenland DJ, Szabolcs I (eds) *Soil resilience and sustainable land use*. CAB Int Wallingford, Oxon UK, pp 535-542.
- Larson, W.E., Pierce, F.J., 1991. Conservation and enhancement of soil quality. *Evaluation for Sustainable Land Management in the Developing World*. Vol. 2. IBSRAM Proc. 12, 2 Technical Papers, International Board for Soil Research and Management, Bangkok, Thailand, pp. 175-203.
- Oldeman. L. R. Irsal Las and S. N. Darwis. 1979. An Agroclimatic map of Sumatera Contribution. Central Research Institute for Agriculture No. 52 Bogor. Indonesia. 120 hal.
- Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. 1993. Petunjuk Teknis dan Evaluasi Lahan. Proyek.
- Ram, H., Kaler, D. S., Singh, Y., & Kumar, K. (2010) Productivity of maize-wheat system under different tillage and crop establishment practices. *Soil Till. Res.*, 113, 48-54.
- Sukmana, S, 1994. Budi daya lahan kering ditinjau dari konservasi tanah. hlm. 25-39. Dalam Prosiding Penanganan Lahan Kering Marginal melalui Pola Usaha Tani Terpadu. Jambi, 2 Juli 1994. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, Bogor.
- Rahim, ES. 2006. Pengendalian Erosi Tanah. Edisi 3. Bumi Aksara Jakarta. pp 91-106.
- Sinukaban, N. 1994. Membangun Pertanian Menjadi Lestari dengan Konservasi. Faperta IPB. Bogor.