

DAFTAR ISI

Evaluasi Usaha Jamur Tiram Putih (<i>Pleurotus florida</i>) Pada CV. Agro Nusantara Kota Bengkulu (Rita Feni dan Edy Marwan)	454
Analisis Risiko Berbagai Pola Tanam Lahan Sawah di Kecamatan Cangkringan Kabupaten Sleman Provinsi Yogyakarta (Fithri Mufriantje).....	459
Studi Kelayakan Usahatani Kedelai (Hasanawi Masturi).....	463
Efektifitas Pelaksanaan Program Penyuluhan Aplikasi Pemupukan Berimbang Pada Tanaman Padi di Kelompok Tani Dewi Sri I Desa Bagi Kecamatan Madiun Kabupaten Madiun (Said Masduki, Rikawanto Eko Mulyawan dan Moh. Fadil) .	471
Studi Kelayakan Finansial Perluasan Areal Kebun Kelapa Sawit 1000 Hektar (Penanaman Baru) di PT. Bio Nusantara (Gita Mulyasari)	479
Pengaturan Populasi Tanaman dan Aplikasi Tithonia difersifolia Sebagai Pengganti N Sintetik Terhadap Perubahan Sifat Kimia Ultisol dan Hasil Padi Gogo (Bilman Wilman Simanihuruk).....	486
Berbagai Panjang Stek dan Tingkat Konsentrasi Zat Tumbuh IBA Terhadap Pertumbuhan Bibit Stek Lada (<i>Piper nigrum</i> . L) (Zulkarnain dan Adnan)	494
Faktor - Faktor Yang Berhubungan Dengan Tingkat Partisipasi Petani Terhadap Pengembangan Usaha Agribisnis Pedesaan (PUAP) di Desa Kebur Kecamatan Merapi Barat Kabupaten Lahat (Basuki Sigit Priyono dan Gita Mulyasari)	498
Perbandingan Usahatani Tebu Lahan Kering dan Lahan Sawah di Desa Wandapuro Kecamatan Bululawang Kabupaten Malang (Janiar Sudianto dan Dyanasari).....	509
Karakteristik Buah Rambutan (<i>Nephelium lappaceum</i> . L) Varietas Binjai dan Lebak Bulus (Yessi Rosalina)	517
Analisis Pendapatan Usahatani Kacang Tanah di Kabupaten Tuban Berdasarkan Saluran dan Sistem Pemasaran (Tanudji Eko Widiono dan Ana Arifatus Sa`diyah)	528
Berbagai Tingkat Pematangan Ujung Siung dan Jarak Tanam Terhadap Produksi Bawang Merah (<i>Allium escolicum</i>) (Adnan).....	534
Pemanasan Global : Dampak dan Bahayanya (Neti Kesumawati)	539

**PENGATURAN POPULASI TANAMAN DAN APLIKASI *Tithonia diversifolia*
SEBAGAI PENGGANTI N SINTETIK terhadap PERUBAHAN SIFAT KIMIA
ULTISOL DAN HASIL PADI GOGO**

Oleh :

Bilman Wilman Simanihuruk
(Dosen Pertanian Universitas Bengkulu)

ABSTRAK

Ultisol jenis tanah yang telah mengalami perkembangan lanjut identik dengan tanah yang kurang subur sering disebut lahan marginal. Salah satu alternatif untuk kegiatan pertanian dan meningkatkan produksi tanaman padigogo adalah memanfaatkan tanah Ultisol. Menjadi masalah pada tanah Ultisol rendah unsur hara khususnya nitrogen (N) serta mobilitas tinggi.

Penelitian dilaksanakan di lahan percobaan Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu Kelurahan Kandang Limun Kecamatan Muara Bangkahulu dari bulan Oktober 2008 sampai Januari 2009. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Petak Terbagi (*Split Plot Design*) dengan 2 faktor terdiri dari petak utama 4 taraf perlakuan dan anak petak 4 taraf perlakuan

Hasil penelitian 70% *Tithonia* + 30% Urea menunjukkan N total tanah tertinggi sebesar 0,35% didalam tanah. Selanjutnya 90% *Tithonia* + 10% Urea mengalami peningkatan sebesar 39,47% C organik bila dibandingkan perlakuan 100% N Urea. Berat kering giling padi terdapat kecenderungan terberat pada jarak tanam (25 cm x 25 cm) yaitu sebesar 1114,51 g petak⁻¹. Berat kering giling padi pada substitusi 50% *Tithonia* + 50% Urea yaitu sebesar 1155,29 g petak⁻¹.

PENDAHULUAN

Indonesia umumnya didominasi oleh ordo Ultisol, luasnya mencapai 48 juta hektar atau sekitar 57% dari lahan kering di Indonesia, tersebar di Sumatera, Kalimantan, Sulawesi dan Irian Jaya (Hardjowigeno, 2007). Ultisol termasuk jenis tanah yang telah mengalami perkembangan lanjut yang identik dengan tanah kurang subur sering disebut lahan marginal (Syarifudin dan Saidah, 2006). Salah satu alternatif untuk pengembangan padi gogo dan meningkatkan produksi adalah memanfaatkan tanah Ultisol (Benny, 2008).

Menjadi masalah pada tanah Ultisol rendah unsur hara khususnya nitrogen (N), kurangnya unsure N merupakan kendala untuk pengembangan padigogo (Partorahardjo dan Makmur, 1996; Gardner *et al.*, 1991).. Miskinnya unsur hara N pada tanah ultisol akan dapat menghambat

pertumbuhan dan menurunkan produksi padi gogo.

Penggunaan pupuk anorganik seperti Urea (N) secara terus-menerus dapat menyebabkan kerusakan tanah seperti sifat fisik, biologi, kimia tanah dan setiap tanam membutuhkan dosis yang terus naik (Hakim, 2004). Pupuk N sintetis yang diaplikasikan ke lahan pertanaman hanya sekitar 20 hingga 30 persen diserap dan selebihnya hilang akibat proses pencucian (*leaching*), dan penguapan (*volatilisasi*) (Kariyasa, 2007). Oleh karena itu penggunaan pupuk anorganik sebaiknya dikombinasikan dengan pupuk organik yang berasal dari alam tanpa ada bahan kimia sintetis.

Pupuk organik umumnya adalah pupuk kandang, pupuk kompos, dan pupuk hijau. Pupuk hijau merupakan hijauan muda atau sisa-sisa tanaman yang dikembalikan ke tanah sebagai penambah hara (Pinus dan Marsono, 2006). Sumber bahan organik yang

digunakan untuk pupuk hijau adalah *Tithonia diversifolia* mengandung unsur hara meliputi 2,1-3,92% N, 0,33-0,56% P, 1,64-2,82% K, 0,24-1,8% Ca, dan 0,28-0,87% Mg, dengan C/N sekitar 20, dan lignin 10% (Hakim, 2004), menurunkan Al-dd dan menaikkan pH tanah (Hayati, *et al.*, (2003). Menurut Sanchez dan Jama (2000) bahwa *Tithonia diversifolia* diberikan pada tanaman jagung setara 60 kg N per hektar menghasilkan 4 ton pipilan kering per hektar, sedangkan hanya di beri pupuk Urea setara 60 kg N per hektar hanya menghasilkan 3,7 ton per hektar.

Strategi lain menjadi perhatian untuk meningkatkan produksi adalah pengaturan populasi tanaman dalam satu areal tanam. Pengaturan populasi tanaman ditujukan untuk memberikan penyerapan hara, air dan matahari antar tanaman dapat lebih merata (Jamin *et al.*, 1997). Pengaturan populasi tanaman dapat menambah atau mengurangi jumlah tanaman per satuan luas tapi diharapkan meningkatkan jumlah anakan dalam satu rumpun dan semakin meratanya kemampuan tanaman dalam memenuhi kebutuhan hidupnya. Sejalan dengan latar belakang di atas sebagai tujuan penelitian ini adalah membandingkan efek dosis *Tithonia diversifolia* sebagai pengganti N sintetis terhadap perubahan sifat kimia tanah dan hasil padi gogo pada pengaturan populasi tanaman.

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Pelaksanaan Penelitian

Penelitian dilaksanakan di lahan percobaan Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu Kelurahan Kandang Limun Kecamatan Muara Bangkahulu dari bulan Oktober 2008 sampai Januari 2009. Ketinggian lahan penelitian 10 m di atas permukaan laut. Sebelum penelitian, terlebih dahulu dilakukan analisis tanah awal dan analisis N *Tithonia diversifolia*. Sampel tanah dianalisis di Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu, sedangkan kandungan *Tithonia diversifolia* dianalisis di Laboratorium Tanah Balai

Penelitian Teknologi Pertanian (BPTP) Bengkulu.

Bahan penelitian ini adalah benih padi gogo varietas Situ Patenggang, pupuk (Urea, SP-18 dan KCl,) *Tithonia diversifolia*, Carbofuran 3G, insektisida dengan bahan aktif deltametrin, Rodentisida dengan bahan aktif bromadiolon, sampel tanah dan bahan kimia analisis tanah. Alat terdiri atas cangkul, parang, arit, sengkuit, tugal, alat ukur (timbangan, meteran, mistar), selang, tali rafia, bambu, pancang, paku, net ukuran panjang 100 m dan lebar 2,5 m sebanyak 7 gulung, gunting dan alat tulis.

Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Petak Terbagi (*Split Plot Design*) dengan 2 faktor yang terdiri dari petak utama dengan 4 taraf perlakuan dan anak petak dengan 4 taraf perlakuan.

Petak utama dosis substitusi *Tithonia diversifolia* dengan pupuk N (Urea) sintetis (B) yaitu : B₁ = 100% N Urea (69 g N Urea/petak), B₂= 50% N *Tithonia* + 50% N Urea (34,5 g N-*Tithonia* + 34,5 g N-Urea/petak), B₃ = 70% N *Tithonia* + 30% N Urea (48,3 g N-*Tithonia* + 20,7 g N-Urea/petak), B₄ = 90% N *Tithonia* + 10% N Urea (62,1 g N-*Tithonia* + 6,9 g N-Urea/petak). Anak petak adalah pengaturan populasi tanaman 4 taraf perlakuan yaitu : J₁= jarak tanam 10 cm x 20 cm (300 tanaman), J₂ = jarak tanam 20 cm x 20 cm (populasi 150 tanaman), J₃= jarak tanam 25 cm x 25 cm (populasi 96 tanaman), J₄= jarak tanam 30 cm x 20 cm (populasi 100 tanaman).

Olah tanah dilakukan sebanyak dua kali dengan menggunakan cangkul. Olah tanah pertama dilakukan 14 hari sebelum tanam sekaligus aplikasi *Tithonia diversifolia* dan olah tanah ke dua 7 hari sebelum tanam. Bersamaan saat olah tanah ke dua dibuat jarak pemisah untuk membedakan antar perlakuan. Jarak antar petak 0,5 m dan jarak antar blok 1m, hal ini bertujuan untuk mempermudah perawatan tanaman. Luas petak 2 m x 3 m = 6 m². Pengambilan sampel tanah awal dilakukan secara komposit

sebelum tanah diolah atau sebelum diberi perlakuan.

Tithonia diversifolia yang digunakan adalah yang tumbuh liar dipinggir jalan Taba Penanjung-Kepahyang-Curup-Linggau diambil 1 hari sebelum aplikasi. Tanaman dipangkas sekitar 20 cm di atas tanah atau sekitar 50-70 cm dari pucuknya. Pangkasan tersebut dicacah atau dipotong-potong kemudian disebar pada permukaan tanah yang telah dicangkul, kemudian dibolak-balik menggunakan cangkul agar bercampur dengan tanah dan disiram agar cepat terdekomposisi.

Untuk menanam benih padi gogo dengan jarak tanam sesuai dengan perlakuan maka digunakan alat bantu dari bambu yang sudah terlebih dahulu dibuat tanda dengan ukuran sesuai dengan perlakuan yang ada. Pembuatan lubang tanam digunakan tugal dengan panjang mata runcing berkisar 5-7 cm.

Penanaman benih padi gogo dilakukan 14 hari setelah aplikasi *Tithonia diversifolia*. Benih padi gogo yang ditanam sebelumnya dilakukan uji fiabilitas untuk mengetahui daya kecambah, ini diperoleh dari seratus biji yang dikecambahkan sehingga yang memiliki daya kecambah di atas 80%, layak digunakan sebagai bahan tanam. Sebelum ditanam benih-benih tersebut direndam terlebih dahulu selama 24 jam dengan tujuan agar benih memimbisi air sehingga mudah berkecambah. Jumlah benih yang dimasukkan ke dalam lubang tanam sebanyak 3 butir per lubang tanam. Bersamaan dengan penanaman benih padi gogo, benih dicampur dengan *Corbofuran* 3G sebanyak 3 butir setiap lubang tanam untuk menghindari serangan semut dan ulat di lahan pertanaman. Penjarangan dilakukan 2 minggu setelah tanam atau padi telah mempunyai daun sebanyak 2-3 helai, dengan meninggalkan satu tanaman yang sehat pertumbuhannya. Penjarangan dilakukan secara manual dengan menggunakan gunting sebagai alat potong agar perakaran tanaman padi gogo tidak terganggu karena perakaran masih lemah terhadap gangguan.

Bersamaan waktu tanam diberikan pupuk sesuai dosis anjuran yang disesuaikan dengan perlakuan yaitu Urea 250 kg ha⁻¹, SP-18 150 kg ha⁻¹, dan KCl 125 kg ha⁻¹. Pupuk Urea diberikan dua kali yaitu 1/3 pada saat tanam, 2/3 pada umur 5 mst, sedangkan SP-18 dan KCl diberikan sekaligus pada saat tanam. Dosis pupuk Urea diberikan sesuai dengan dosis perlakuan. Cara pemberiannya dengan ditugal disisi benih dengan jarak lebih kurang 10 cm.

Pemeliharaan tanaman meliputi penyiraman, penyiangan dan pengendalian hama dan penyakit. Penyiraman dilakukan pada sore hari dengan menggunakan selang apabila tidak turun hujan. Penyiangan dilakukan secara manual dengan menggunakan sengkuit. Pengendalian hama seperti hama walang sangit dan kepik dilakukan dengan insektisida *Decis* bahan aktif *Deltametrin* konsentrasi 25 g L⁻¹. Untuk pengendalian hama tikus dilakukan dengan *Klerat* bahan aktif *Bromadiolon*.

Panen dilakukan setelah tanaman berumur 120 hari atau 80% total populasi dalam setiap satuan percobaan, terlihat bulir pada malai secara merata yang dicirikan dengan berwarna kuning keemasan dan bila ditekan dengan kuku tidak meninggalkan bekas.

Peubah yang diamati sebagai berikut : N-total tanah (%), C-organik tanah (%), Ph tanah, Berat kering giling g petak⁻¹

Analisa data

Data hasil pengamatan dianalisis secara statistik dengan analisis varians (uji F taraf 5%). Variabel yang berpengaruh nyata pada uji F dilanjutkan dengan analisis *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5% untuk membandingkan rata-rata antara perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

N-Total Tanah

Dari Tabel 1, dapat dijelaskan bahwa rata-rata N-total yang dihasilkan pada perlakuan B₃ (70% N *Tithonia* + 30% N

Urea) yaitu 0,35%, berbeda nyata dengan perlakuan B₁ (100% N Urea) 0,28%, B₂ (50% N *Tithonia* + 50% N Urea) 0,29%, dan B₄ (90% N *Tithonia* + 10% N Urea) 0,28%. Bila dilihat dari peningkatannya perlakuan B₃ (70% N *Tithonia* + 30% N Urea) mengalami peningkatan sebesar 25% dibanding dengan B₁ (100% N Urea).

Besarnya persentase peningkatan N-total tanah pada perlakuan B₃ (70% N *Tithonia* + 30% N Urea) diduga karena kombinasi dosis *T. diversifolia* dengan pupuk urea yang diberikan mampu dalam menyediakan hara N yang dibutuhkan oleh tanaman. Walaupun kadar N yang diberikan pada masing-masing taraf perlakuan jumlahnya sama yaitu 100% diduga dalam ketersediaan N untuk bisa dimanfaatkan tanaman tidak sama.

Tingginya N-total tanah pada perlakuan B₃ (70% N *Tithonia* + 30% N Urea) diduga bahan organik *Tithonia* yang diberikan telah terdekomposisi sempurna yang dibantu mikroorganisme, dimana terjadi proses mineralisasi yaitu perubahan N-organik menjadi N-anorganik sehingga N tersedia bagi tanaman. Hasil analisis tanah awal kandungan N total 0,14%, mengalami peningkatan dari hasil analisis akhir pada semua perlakuan yaitu B₁ (0,28%), B₂

(0,29%), B₃ (0,35%) dan B₄ (0,28%). Hal ini dikarenakan adanya masukan yang berupa bahan organik *Tithonia* dan pupuk urea ke dalam tanah sehingga meningkatkan kandungan N Total tanah.

Rendahnya N-total tanah pada B₁ (100% Urea) sebesar 0,28%, diduga urea yang diberikan ke dalam tanah mengalami penguapan (*volatilisasi*) dan pencucian (*leaching*) sehingga N-total tersedia dalam tanah rendah tidak mencukupi kebutuhan tanaman padi. Rendahnya N-total pada perlakuan B₄ (90% N *Tithonia* + 10% N Urea) diduga karena pengaruh laju proses dekomposisi yang belum sempurna yang menyebabkan lambatnya unsur hara tersedia bagi tanaman.

Kandungan N pada perlakuan jarak tanam J₃ (25cm x 25cm) sebesar 0,33% dan terendah perlakuan J₄ (30cm x 20cm) sebesar 0,28%. Hal ini diduga karena populasi tanaman pada J₃ (25cm x 25cm) lebih sedikit yaitu 96 tanaman dibandingkan dengan J₄ (30cm x 20cm) yaitu 100 tanaman sehingga unsur hara nitrogen yang ada dalam tanah diserap oleh akar tanaman untuk pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman padi yang mengakibatkan kandungan unsur hara dalam tanah berkurang.

Tabel 1. Rata-rata beberapa sifat kimia tanah akibat pemberian substitusi *Tithonia diversifolia* + urea dan jarak tanam

Perlakuan	Peubah			
	C-Organik (%)	pH (H ₂ O)	N-Total (%)	BKG (g petak ⁻¹)
<i>Tithonia</i> + Pupuk Urea				
B ₁	0.28 b	1.52 c	4.45	1038.11
B ₂	0.29 b	1.65 bc	4.54	1155.29
B ₃	0.35 a	1.89 ab	4.62	942.93
B ₄	0.28 b	2.12 a	4.55	882.64
Jarak tanam				
J ₁	0.29	1.79	4.55	987.24
J ₂	0.29	1.81	4.54	1022.68
J ₃	0.33	1.77	4.55	1114.51
J ₄	0.28	1.82	4.51	894.54

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata. BKG (berat kering giling)

C-Organik Tanah

Pada perlakuan *Tithonia diversifolia* + pupuk urea persentase rata-rata C-organik tertinggi (2,12%) yang dihasilkan pada perlakuan B₄ (90% N *Tithonia* + 10% N Urea) berbeda nyata dengan B₁ (100% N Urea) dengan rata-rata kandungan C-organik terendah (1,52%) (Tabel 1). Tingginya persentase C-organik pada perlakuan B₄ (90% N *Tithonia* + 10% N Urea) dikarenakan dimana biomassa tumbuhan yang diberikan terdiri dari sejumlah karbon sehingga bila biomassa tumbuhan terdekomposisi maka akan membebaskan sejumlah karbon ke dalam tanah yang berdampak pada peningkatan C-organik tanah. Rendahnya rata-rata kandungan C-organik pada perlakuan B₁(100% N Urea), diduga tidak adanya masukan bahan organik pada perlakuan ini sehingga C-organik yang berada dalam tanah tidak mengalami peningkatan. Hal ini dapat dilihat dari hasil analisis tanah awal kandungan C-organik (1,84%) yang mengalami penurunan dibandingkan hasil analisis akhir (1,52%) pada perlakuan B₁(100% N Urea). Hal ini dapat terjadi karena bahan organik dalam tanah dimanfaatkan oleh tanaman dan mikroorganisme dalam tanah (Hardjowigeno, 2007).

Pada pengaturan populasi tanaman persentase C-organik terlihat nilai C-organik cenderung tertinggi (1,82%) pada J₄ (30 cm x 20 cm) dan C-organik cenderung terendah (1,79%) pada J₁ (10 cm x 20 cm), rendahnya C-organik pada J₁ (10 cm x 20 cm) diduga jumlah tanaman pada J₁ lebih banyak dibandingkan dengan J₂, J₃ dan J₄ sehingga C-organik yang dibutuhkan tanaman sebagai faktor penyusun jaringan lebih banyak pula dibutuhkan.

pH (H₂O) Tanah

Nilai pH tanah cenderung meningkat (4,62) pada perlakuan B₃ (70% N *Tithonia* + 30% N Urea), dan nilai pH tanah terendah (4,45) pada perlakuan B₁ (100% N Urea) (Table 1). Menurut Nyakpa *et al.*, (1988) menyatakan bahwa pemberian bahan organik ke dalam tanah dapat meningkatkan pH tanah yang selanjutnya meningkatkan ketersediaan unsur hara seperti N, P, Ca, dan Mg serta terjadi peningkatan aktivitas jasad renik di dalam tanah. Rendahnya nilai pH tanah pada perlakuan B₁ (100% N Urea) diduga karena pupuk urea yang diberikan ke tanah dapat menyumbangkan kation H⁺ yang dapat meningkatkan kemasaman tanah. Hal ini sesuai dengan pendapat Winarso (2003) menyatakan pupuk urea dengan dosis tinggi akan cepat diubah oleh bakteri nitrifikasi yaitu NH₄⁺ diubah menjadi NO₃⁻ dan melepaskan H⁺ sehingga tanah menjadi masam.

Bila dibandingkan dengan analisis tanah awal pH tanah (4,1) telah mengalami peningkatan setelah diberi perlakuan bahan organik *Tithonia diversifolia* dan pupuk urea pada setiap perlakuan B₁, B₂, B₃ dan B₄ berturut-turut sebesar (4,45; 4,54; 4,62; dan 4,55) hal ini diduga dengan pemberian bahan organik selain meningkatkan unsur hara dan menambah kesuburan tanah pemberian bahan organik dapat meningkatkan pH tanah walaupun secara statistik berbeda tidak nyata.

Berat Kering Giling Padi Gogo (g)

Rendahnya berat kering giling (882,64 g) pada perlakuan B₄ (90% N *Tithonia* + 10% N Urea) diduga karena banyaknya jumlah gabah padi yang

hampa yang dikarenakan pengaruh dari unsur P yang rendah sehingga berpengaruh terhadap pembentukan bunga, dan pengisian bulir. Selain itu, diduga kehampaan bulir juga disebabkan oleh adanya gangguan hama walang sangit dan kepik pengisap bulir padi yang biasanya muncul pada saat tanaman sudah memasuki fase generatif pada saat pembungaan sampai pada pengisian bulir.

Pada pengaturan populasi tanaman berat kering giling petak⁻¹ cenderung tertinggi pada J₃ (25 cm x 25 cm) sebesar 1114,51 g dan terendah pada J₄ (30 cm x 20 cm) sebesar 894,54 g. Hal ini diduga karena manipulasi jarak tanam pada J₃ (25 cm x 25 cm) mempunyai populasi yang paling rendah.

KESIMPULAN

Hasil penelitian 70% *Tithonia* + 30% Urea memberikan N total tanah tertinggi sebesar 0,35%. Selanjutnya 90% *Tithonia* + 10% Urea mengalami peningkatan sebesar 39,47% C organik bila dibandingkan perlakuan 100% N Urea. Hasil berat kering giling padi terdapat kecenderungan terberat pada perlakuan J₃ (25 cm x 25 cm) yaitu sebesar 1114,51 g petak⁻¹. Hasil berat kering giling padi pada substitusi 50% *Tithonia* + 50% Urea yaitu sebesar 1155,29 g petak⁻¹.

SARAN

Untuk mengetahui pengaruh *Tithonia diversifolia* terhadap sifat-sifat tanah dan produksi padi dilakukan penelitian lanjut pada tanaman padi gogo, dengan jumlah dosis yang bervariasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Benny, Warman. 2008. Kedalaman penempatan pupuk fosfor terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman padi gogo pada berbagai tingkat kadar ait tanah. Jurnal penelitian Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh. Vol. VII. No. 2. hal 1048-1055.
- Gardner, F.P., R.B. Pearce dan R.L. Mitchell. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya Tropik. Terjemahan Tohari. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Hardjowigeno, S. 2007. Ilmu Tanah. Akademika Pressindo, Jakarta.
- Hayati, R., N. Hakim, dan E. F. Husin. 2003. Substitusi NK pupuk buatan dengan NK *Tithonia* untuk tanaman melon. Prosiding Kongres Nasional. VIII HITI 21-24 Juli 2003. Padang.
- Jamin, D., Ridwan, dan Arizal. 1997. Pengaruh jarak tanam terhadap pertumbuhan dan produksi beberapa galur/varietas padi gogo. Stigma. 5 (1): 41-44.
- Kariyasa, K. 2007. Sistem integrasi tanaman ternak dalam perspektif orientasi kebijakan subsidi pupuk dan peningkatan pendapatan petani. Pusat Analisis Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian. Badan Litbang Pertanian. Departemen Pertanian. <http://www.litbang.deptan.go.id>. Download 14 Oktober 2008.
- Muji Rahayu, Djoko Prajitno dan Abdul Syukur. 2006. Pertumbuhan Vegetatif Padi Gogo dan Beberapa Varietas Nanas dalam Sistem Tumpangsari di Lahan Kering Gunung Kidul, Yogyakarta. **B I O D I V E**

- RSITA S.** Volume 7, Nomor 1
Januari 2006. Halaman: 73-76.
- Nyakpa. Y., A. M. Lubis., A. M. Pulung.,
A. G. Amrah., A. Munawar., G.
B. Hong, dan N. Hakim. 1988.
Kesuburan Tanah. Universitas
lampung, Lampung.
- Hakim, Nurhayati. 2004. Gulma *Tithonia
diversifolia* sebagai pupuk
alternatif dalam pengembangan
pertanian organik pada
pertanaman melon dan cabai.
Disajikan pada seminar Daerah
tentang Pengembangan Pertanian
Organik, prospek dan
tantangannya. GMT Fak.
Pertanian UNAND, 15 Mei 2004.
Padang. 19 hal.
- Pinus, L., dan Marsono. 2006. Petunjuk
Penggunaan Pupuk. Penebar
Swadaya. Jakarta,
- Partorahardjo, S. dan A. Makmur. 1996.
Peningkatan Produksi Padi Gogo.
Pemb. Penelitian Sukarami. Vol.
VIII : 5-10.
- Sanchez, P.A. and B. A. Jama. 2000. Soil
fertility replenishment takes of in
east and southern africa.
International symposium on
balanced nutrient management
system for the moist savana and
Humid Forest Zones of Africa .
Held, on 9 Oct. 2000, in Benin,
Africa. 32 halaman.
- Syarifudin dan Saidah, 2006.
Produktivitas jagung dengan
pengaturan jarak tanam dan
penjarangan tanaman pada lahan
kering lembah Palu. Balai
Pengkajian Teknologi Pertanian
Sulawesi Tengah. Penelitian
Pertanian Tanaman Pangan.
Volume Nomor:PP25 01.
- Winarso, S. 2003. Kesuburan Tanah,
Dasar Kesehatan Tanah dan
Kualitas Tanah. Gava Media,
Yogyakarta.