

Upaya Substitusi Penggunaan Pupuk Anorganik dengan Aplikasi Pupuk Hijau Orok-Orok (*Crotalaria Juncea*) dan Paitan (*Tithonia Diversifolia*) pada Jagung Manis

Efforts To Substitution The Use Of Inorganic Fertilizers with Application Green Manure Orok-Orok (*Crotalaria Juncea*) and Paitan (*Tithonia Diversifolia*) on Sweet Corn

Grachika Hariyanto^{*)} dan Agung Nugroho

Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya
Jl. Veteran, Malang 65145, Jawa Timur, Indonesia

^{*)}E-mail grachika28@gmail.com

ABSTRAK

Penggunaan pupuk anorganik terus menerus pada jagung manis dapat menyebabkan degradasi tanah, sehingga pertumbuhan tanaman terganggu. Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh substitusi pupuk anorganik dengan aplikasi pupuk hijau *Crotalaria juncea* dan *Tithonia diversifolia* terhadap pertumbuhan, hasil tanaman jagung manis dan kandungan bahan organik tanah. Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei-September 2017 di Desa Kepuharjo, Kecamatan Karangploso, Kabupaten Malang. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan 4 ulangan, terdiri dari kontrol P₀ (pupuk anorganik 100%), P₁ (*C. juncea* 50% + pupuk anorganik 50%), P₂ (*T. diversifolia* 50% + pupuk anorganik 50%), P₃ (*C. juncea* 50% + *T. diversifolia* 25% + pupuk anorganik 25%), P₄ (*C. juncea* 25% + *T. diversifolia* 50% + pupuk anorganik 25%), P₅ (*C. juncea* 37,5% + *T. diversifolia* 37,5% + pupuk anorganik 25%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa substitusi dosis pupuk anorganik dengan aplikasi *C. juncea* dan *T. diversifolia* memberi pengaruh pada parameter pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis serta kandungan bahan organik. Aplikasi *C. juncea* dan *T. diversifolia* dapat mensubstitusi penggunaan pupuk anorganik pada budidaya tanaman jagung manis.

Kata Kunci : *Crotalaria juncea*, Jagung Manis, Pupuk Anorganik, Substitusi, *Tithonia diversifolia*.

ABSTRACT

The use of continuous inorganic fertilizer on sweet corn can lead to soil degradation, resulting in impaired plant growth. The purpose of this research is to know the effect of substitution of inorganic fertilizer with application of green fertilizer *Crotalaria juncea* and *Tithonia diversifolia* to growth, yield of sweet corn plant and soil organic matter content. The research was conducted in May-September 2017 in Kepuharjo Village, Karangploso Sub-district, Malang Regency. The study used Randomized Block Design 4, consisted of control of P₀ (inorganic fertilizer 100%), P₁ (*C. juncea* 50% + inorganic fertilizer 50%), P₂ (*T. diversifolia* 50% + inorganic fertilizer 50%), P₃ (*C. juncea* 50% + *T. diversifolia* 25% + inorganic fertilizer 25%), P₄ (*C. juncea* 25% + *T. diversifolia* 50% + inorganic fertilizer 25%), P₅ (*C. juncea* 37,5% + *T. diversifolia* 37,5% + inorganic fertilizer 25%). The results showed that the substitution of inorganic fertilizer dosage with the application of *C. juncea* and *T. diversifolia* gave effect to the growth parameters and the result of sweet corn plant and organic matter content. Applications *C. juncea* and *T. diversifolia* may substitute the use of

Grachika Hariyanto dan Agung Nugroho, *Upaya Substitusi Penggunaan Pupuk Anorganik...*

inorganic fertilizers in the cultivation of sweet corn crops.

Keywords: *Crotalaria juncea*, Sweet Corn, Inorganic Fertilizer, Substitution, *Tithonia diversifolia*.

PENDAHULUAN

Jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt) merupakan tanaman pangan yang banyak dikonsumsi. Pada umumnya, upaya peningkatan produksi jagung manis dilakukan dengan penggunaan pupuk anorganik secara intensif. Penggunaan pupuk anorganik secara terus-menerus dapat menyebabkan degradasi tanah, sehingga produktivitas lahan dan kesuburan tanah berkurang (Septian *et al.* (2015). Salah satu upaya untuk mengatasi permasalahan tersebut dengan mensubstitusi pupuk anorganik dengan aplikasi *C. juncea* dan *T. diversifolia* guna untuk menambahkan bahan organik tanah. Menurut Sumarni (2014) bahwa peningkatan bahan organik tanah akan meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK) dan memperbaiki sifat fisika, kimia dan biologi tanah. *C. juncea* berpotensi digunakan sebagai pupuk hijau mengandung unsur hara yang tinggi (4,57 % N, 0,52 % P dan 0,94 % K) dan mudah terdekomposisi (Yuliana *et al.*, 2013). Sementara *T. diversifolia* juga berpotensi digunakan sebagai pupuk hijau karena dapat meningkatkan kesuburan tanah, memperbaiki sifat-sifat tanah, meningkatkan kapasitas menahan air dan memiliki ketersediaan unsur hara tinggi seperti N 3,50 %, P 0,36 % dan 4,10 % K (Lestari, 2016; Laude *et al.*, 2014; Hutomo *et al.*, 2015). Berdasarkan uraian diatas dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh substitusi pupuk anorganik dengan aplikasi pupuk hijau *Crotalaria juncea* dan *Tithonia diversifolia* terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis serta kandungan bahan organik tanah.

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei-September 2017 di Desa Kepuharjo,

Kecamatan Karangploso, Kabupaten Malang. Desa ini terletak pada ketinggian 525 m dpl, suhu rata-rata berkisar antara 22°C – 25°C, curah hujan rata-rata 2400 mm/tahun. Alat yang digunakan ialah cangkul, tugal, sabit, penggaris, timbangan analitik, jangka sorong, digital kamera, meteran, sprayer dan oven. Bahan yang digunakan ialah benih jagung manis varietas Talenta, *Crotalaria juncea*, *Tithonia diversifolia*, pupuk anorganik terdiri dari pupuk Urea (N 46%), SP36 (P 36%), KCl (K 60%) dan metalakasil. Jumlah dosis pupuk sesuai dengan rekomendasi yaitu Urea 300 kg ha⁻¹, SP36 100 kg ha⁻¹ dan KCl 50 kg ha⁻¹. Sedangkan Jumlah dosis rekomendasi untuk pupuk *C. juncea* 30 ton ha⁻¹ dan *T. diversifolia* 10 ton ha⁻¹.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan 6 perlakuan dan 4 ulangan yang terdiri dari:

P₀: Kontrol pupuk anorganik 100%

P₁: *C. juncea* 50% + pupuk anorganik 50%

P₂: *T. diversifolia* 50% + pupuk anorganik 50%

P₃: *C. juncea* 50% + *T. diversifolia* 25% + pupuk anorganik 25%

P₄: *C. juncea* 25% + *T. diversifolia* 50% + pupuk anorganik 25%

P₅: *C. juncea* 37,5% + *T. diversifolia* 37,5% + pupuk anorganik 25%

Pengolahan lahan dilakukan 2 minggu sebelum penanaman yang terdiri dari pembersihan gulma, pembuatan plot percobaan, pembenaman *C. juncea* dan *T. diversifolia*. Plot percobaan berukuran 2,5 x 3,75 m dengan jarak antar ulangan dan jarak antar plot 0,5 m. Penanaman benih dilakukan 2 minggu setelah pengolahan lahan dengan sistem tugal sedalam ± 3 cm menggunakan 3 benih per lubang dengan jarak tanam 25 x 75 cm. Pengamatan pertumbuhan dilakukan secara non destruktif (tinggi tanaman dan jumlah daun) dan destruktif (luas daun dan indeks luas daun, bobot kering total tanaman, Laju Pertumbuhan Relatif) pada 28, 42, 56 HST. Kegiatan pengamatan hasil panen meliputi panjang, diameter dan bobot tongkol berkelobot, Kadar Gula, Hasil Panen per Hektar pada 70 HST. Sementara untuk pengamatan bahan organik tanah dilakukan dengan analisis laboratorium pada saat

sebelum tanam dan setelah panen. Data yang diperoleh dari hasil pengamatan dianalisis ragam (uji F) dengan taraf 5% untuk mengetahui adanyapengaruh pada perlakuan. Jika terdapat pengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) dengan taraf 5% untuk mengetahui tingkat perbedaan antar perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tanah memiliki peran penting dalam menyediakan unsur hara dan air yang akan diserap oleh akar untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Kesuburan tanah yang relatif rendah dapat menghambat pertumbuhan tanaman sehingga mempengaruhi hasil produktivitas tanaman. Hal ini harus didukung kondisi tanah yang baik supaya pertumbuhan dan hasil produktivitas tanaman juga meningkat. Pertumbuhan tanaman merupakan perubahan ukuran yang bersifat irreversible (tidak berubah kembali ke asal atau tidak dapat balik) hasil interaksi antara faktor dalam dan luar lingkungan.

Hasil pengamatan parameter pertumbuhan luas daun pada 28 dan 42 HST (Tabel 1) menunjukkan bahwa substitusi pupuk anorganik dengan aplikasi pupuk hijau *C. juncea* dan *T. diversifolia* pada tanaman jagung manis berpengaruh nyata terhadap luas daun. Hal ini membuktikan bahwa pupuk hijau yang digunakan memiliki fungsi untuk mendukung pertumbuhan tanaman jagung manis. Pupuk hijau *C. juncea* merupakan sumber unsur hara N yang memiliki peranan untuk mendukung pertumbuhan tanaman jagung manis. Hal ini sesuai dengan pernyataan Yuliana *et al.* (2013) bahwa Tanaman *C. juncea* memiliki ketersediaan unsur hara yang tinggi seperti 4,57 % N, 0,52 % P dan 0,94 % K. Tanaman *C. juncea* juga berperan meningkatkan kesuburan tanah sehingga mampu mendukung pertumbuhan tanaman (Sumarni, 2014). Selain itu, pupuk hijau *T. diversifolia* juga memiliki peranan terhadap pertumbuhan tanaman karena mampu mengikat unsur hara berbahaya seperti Al dan Fe didalam tanah. Pupuk ini

mengandung unsur hara makro seperti 3,50 % N, 0,36 % P dan 4,10 % K yang dibutuhkan untuk perumbuhan dan perkembangan tanaman (Lestari, 2016). Penelitian Rahsajati *et al.* (2017) menunjukkan bahwa pemberian pupuk urea dan pupuk hijau *T. diversifolia* 16 ton ha⁻¹ berpengaruh nyata pada rata – rata luas daun dan indeks luas daun tanaman jagung pada umur pengamatan 42 HST, dibandingkan dosis paitan yang lain.

Hasil pengamatan parameter pertumbuhan indeks luas daun pada 28 dan 42 HST (Tabel 2) juga menunjukkan pengaruh nyata. Hal ini membuktikan bahwa substitusi pupuk anorganik dengan menggunakan pupuk hijau *C. juncea* dan *T. diversifolia* mampu mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman jagung manis. Hal ini didukung kondisi tanah dan ketersediaan unsur hara yang cukup didalam tanah sehingga tersedia untuk diserap oleh tanaman untuk mendukung pertumbuhannya. Unsur hara diperoleh dari pupuk anorganik dan dari pupuk hijau yang digunakan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Yuliana *et al.* (2013) dan Lestari (2016) bahwa pupuk hijau *C. juncea* dan *T. diversifolia* memiliki kandungan unsur hara makro (N, P, K) yang tinggi sehingga dapat diserap akar tanaman guna untuk mendukung pertumbuhannya. Hal ini didukung oleh penelitian Magdalena *et al.* (2013) bahwa pemberian *C. juncea* memberikan hasil yang optimal pada tinggi tanaman, luas daun, diameter batang dan hasil dibanding tanpa menggunakan pupuk hijau *C. juncea*. Hal ini juga membuktikan bahwa penggunaan pupuk hijau ini dapat mensubstitusi penggunaan pupuk anorganik. Hal ini selaras dengan penelitian Lestari (2016) bahwa aplikasi 3-4 ton ha⁻¹ *T. diversifolia* basah mengurangi penggunaan pupuk anorganik dan diperoleh hasil kedelai mencapai 1,94 ton ha⁻¹. Hasil pengamatan parameter hasil panen panjang, diameter dan bobot tongkol pada 70 HST (Tabel 3) menunjukkan bahwa substitusi pupuk anorganik dengan aplikasi pupuk hijau *C. juncea* dan *T. diversifolia* pada tanaman jagung manis tidak memberikan pengaruh nyata. Hal ini sesuai dengan pernyataan Magdalena *et al.* (2013)

bahwa perlakuan pupuk anorganik 75% dan pupuk kandang 20 ton ha⁻¹ serta perlakuan pupuk anorganik 75% dan pupuk hijau *C. juncea* 20 ton ha⁻¹ memberikan hasil biji yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan pupuk anorganik dan pupuk kandang 10 ton ha⁻¹. Pupuk hijau *C. juncea* dan *T. diversifolia* merupakan salah satu sumber bahan organik pada tanah namun juga harus membutuhkan waktu supaya terdekomposisi sempurna. Jika pupuk tersebut sudah terkomposisi sempurna maka dapat meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah, kandungan bahan organik tanah sehingga ketersediaan unsur

pada tanah juga meningkat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hayati *et al.* (2011) bahwa pupuk organik dapat memperbaiki sifat fisik tanah terutama tekstur, daya mengikat air, akan tetapi tidak dapat segera memberikan unsur hara yang cukup terhadap tanaman jagung manis karena adanya proses penguraian unsur hara yang lambat. Mwangi dan Mathenge (2014) mengatakan bahwa *T. diversifolia* mampu menyumbang nitrogen dalam bentuk ammonium dan membutuhkan waktu 2 – 3 minggu untuk proses dekomposisi yang dipengaruhi oleh suhu tanah, temperatur dan mikroba tanah.

Tabel 1. Rerata luas daun jagung manis pada berbagai dosis pupuk organik dan pupuk anorganik pada tiga umur pengamatan

Perlakuan	Luas Daun (cm ²) pada umur pengamatan (HST)		
	28	42	56
P0	1542,90 a	3763,72 a	6124,93
P1	1658,64 ab	3808,52 a	6304,58
P2	1654,72 ab	3852,95 a	6266,80
P3	1930,10 b	4771,83 b	7074,59
P4	1473,76 a	3547,93 a	6029,03
P5	1398,54 a	3437,77 a	5987,28
BNT (5%)	319,75	738,04	tn
KK (%)	13,18	12,68	12,26

Keterangan: HST: hari setelah tanam. tn: tidak nyata. PO: pupuk anorganik 100%; P1: *C. juncea* 50% + pupuk anorganik 50%; P2: *T. diversifolia* 50% + pupuk anorganik 50%; P3: *C. juncea* 50% + *T. diversifolia* 25% + pupuk anorganik 25%; P4: *C. juncea* 25% + *T. diversifolia* 50% + pupuk anorganik 25%; P5: *C. juncea* 37,5% + *T. diversifolia* 37,5% + pupuk anorganik 25%.

Tabel 2. Rerata indeks luas daun jagung manis pada berbagai dosis pupuk organik dan pupuk anorganik pada tiga umur pengamatan

Perlakuan	Indeks Luas Daun (cm ²) pada umur pengamatan (HST)		
	28	42	56
P0	0,822 a	2,007 a	3,266
P1	0,884 ab	2,030 a	3,362
P2	0,882 ab	2,054 a	3,341
P3	1,029 b	2,544 b	3,772
P4	0,785 a	1,891 a	3,215
P5	0,745 a	1,833 a	3,192
BNT (5%)	0,170	738,04	tn
KK (%)	13,20	12,68	12,27

Keterangan: HST: hari setelah tanam. tn: tidak nyata. PO: pupuk anorganik 100%; P1: *C. juncea* 50% + pupuk anorganik 50%; P2: *T. diversifolia* 50% + pupuk anorganik 50%; P3: *C. juncea* 50% + *T. diversifolia* 25% + pupuk anorganik 25%; P4: *C. juncea* 25% + *T. diversifolia* 50% + pupuk anorganik 25%; P5: *C. juncea* 37,5% + *T. diversifolia* 37,5% + pupuk anorganik 25%.

Tabel 3. Rerata panjang, diameter, bobot tongkol berkelobot jagung manis pada berbagai dosis pupuk organik dan pupuk anorganik pada tiga umur pengamatan

Perlakuan	Panjang Tongkol (cm)	Diameter Tongkol (cm)	Bobot Tongkol (g)
P0	27,29	6,05	382,92
P1	28,08	6,29	385,17
P2	27,71	6,24	383,07
P3	28,25	6,72	391,05
P4	27,06	5,93	372,52
P5	26,85	5,81	368,77
BNT (5%)	tn	tn	tn
KK (%)	8,24	9,81	10,62

Keterangan: HST: hari setelah tanam. tn: tidak nyata. PO: pupuk anorganik 100%; P1: C. juncea 50% + pupuk anorganik 50%; P2: T. diversifolia 50% + pupuk anorganik 50%; P3: C. juncea 50% + T. diversifolia 25% + pupuk anorganik 25%; P4: C. juncea 25% + T. diversifolia 50% + pupuk anorganik 25%; P5: C. juncea 37,5% + T. diversifolia 37,5% + pupuk anorganik 25%.

Tabel 4. Rerata hasil panen per hektar jagung manis pada berbagai dosis pupuk organik dan pupuk anorganik pada tiga umur pengamatan

Perlakuan	Hasil Panen per Hektar (t ha ⁻¹)
P0	20,41
P1	20,53
P2	20,17
P3	20,84
P4	19,86
P5	19,66
BNT (5%)	tn
KK (%)	10,77

Keterangan: HST: hari setelah tanam. tn: tidak nyata. PO: pupuk anorganik 100%; P1: C. juncea 50% + pupuk anorganik 50%; P2: T. diversifolia 50% + pupuk anorganik 50%; P3: C. juncea 50% + T. diversifolia 25% + pupuk anorganik 25%; P4: C. juncea 25% + T. diversifolia 50% + pupuk anorganik 25%; P5: C. juncea 37,5% + T. diversifolia 37,5% + pupuk anorganik 25%.

Hasil pengamatan parameter hasil panen per hektar pada 70 HST (Tabel 4) menunjukkan bahwa substitusi pupuk anorganik dengan aplikasipupuk hijau *C. juncea* dan *T. diversifolia* pada tanaman jagung manis tidak memberikan pengaruh nyata. Hal ini sesuai dengan pernyataan Nisaa *et al*, (2016) bahwa perlakuan pupuk anorganik 100% tanpa pupuk hijau memberikan hasil panen (ton ha⁻¹) yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan pupuk hijau *C. mucronata* dan pupuk anorganik 75% serta pada perlakuan pupuk hijau *C. juncea* dan pupuk anorganik 50%.Ketersediaan unsur hara pada tanah penting terhadap pertumbuhan tanaman karena akan diserap oleh akar tanaman sehingga dapat tumbuh optimal. Kekurangan unsur hara pada tanah akan mengganggu pertumbuhan dan

perkembangan tanaman sehingga berdampak pada hasil produktivitas tanaman.Ketersediaan unsur hara pada tanah kemungkinan belum mencukupi serapan unsur hara tanaman jagung karena pupuk tersebut belum terdekomposisi sempurna. Hal ini mengakibatkan kandungan unsur hara yang terdapat pada pupuk tersebut belum sepenuhnya dapat diserap oleh tanaman.Faktor lain yang menjadi penyebab hal ini adalah kondisi lahan yang sering tergenang maupun kekeringan. Lahan yang tergenang menjadi penyebab unsur hara tercuci akibat terbawaaliran air dan lahan dalam kondisi kering menjadi penyebab pupuk yang diaplikasikanmengalami penguapan. Hal ini sesuai penyataan Suyamto (2017) bahwa kondisi anaerob mengubah dominasi jasad renik tanah menjadi anaerob maka manfaat

bahan organik dan pupuk organik untuk perbaikan sifat biologi tanah menjadi berkurang dan laju perombakan bahan organik dan pupuk organik menjadi lebih lambat.

KESIMPULAN

Substitusi dosis pupuk anorganik sebesar 50% (Urea 150 kg ha⁻¹, SP36 50 kg ha⁻¹, KCl 25 kg ha⁻¹) dan 25% (Urea 75 kg ha⁻¹, SP36 25 kg ha⁻¹, KCl 12,5 kg ha⁻¹) dengan aplikasi *C. juncea* dan *T. diversifolia* menunjukkan pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis yang tidak berbeda dengan pemberian pupuk anorganik 100%. Pada analisis akhir Perlakuan *C. juncea* 15 ton ha⁻¹ + pupuk anorganik 50% (Urea 150 kg ha⁻¹, SP36 50 kg ha⁻¹, KCl 25 kg ha⁻¹) memberikan peningkatan tertinggi terhadap nilai kandungan bahan organik tanah yaitu 3,01 %.

DAFTAR PUSTAKA

- Hayati, M., Erlita dan Denni Nirfandi. 2011. Pengaruh Pupuk Organik dan Anorganik Terhadap Pertumbuhan Beberapa Varietas Jagung Manis di Lahan Tsunami. *Jurnal Floratek*. 6 (1) : 74-83.
- Hutomo, I. P., Mahfudz dan Laude, S. 2015. Pengaruh pupuk hijau *Tithonia diversifolia* terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung (*Zea mays*). *E-Journal Agritekbis*. 3 (4) : 475-481.
- Laude, S., Mahfudz, Fathurrahman dan S. Samudin. 2014. Persistence of Atrazine and Oxyfluorfen in Soil Added with *Tithonia diversifolia* and *Chromola odorata* Organic Matter. *International Journal of Agriculture Innovations and Research*. 2 (5) : 874-878.
- Lestari, S. A. D. 2016. Pemanfaatan *Tithonia diversifolia* sebagai pupuk organik pada tanaman kedelai. *Jurnal Iptek Tanaman Pangan*. 11 (1) : 49-55.
- Magdalena, F., Sudiarso dan T. Sumarni. 2013. Penggunaan Pupuk Kandang dan Pupuk Hijau *Crotalaria juncea* L. untuk Mengurangi Penggunaan Pupuk Anorganik Pada Tanaman Jagung (*Zea mays* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*. 2 (1) : 61-71.
- Mwangi, P. M and P. W. Mathenge. 2014. Comparison of *Tithonia (Tithonia diversifolia)* Green Manure, Poultry Manure and Inorganic Sources of Nitrogen in the Growth of Kales (*Brassicae oleraceae*) in Nyeri Country. *African J. Of Food, Agric. Nutrition and Development*. 14 (3): 8793-8799.
- Nisaa, A. K., B. Guritno dan T. Sumarni. 2016. Pengaruh Pupuk Hijau *Crotalaria mucronata* dan *C. juncea* Pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* L. Merrill). *Jurnal Produksi Tanaman*. 8 (4) : 602-610.
- Rahsajati M. P., S. Fajriani dan M. Santoso. 2017. Pengaruh Pupuk Paitan (*Tithonia diversifolia*) Dan Urea Pada Pertumbuhan Dan Hasil Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt L.). *Jurnal Produksi Tanaman*. 5 (5) : 860-869.
- Septian, W. A. N., N. Aini dan N Herlinda. 2015. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt L.) Pada Tumpangsari Dengan Kangkung (*Impomea reptans*). *Jurnal Produksi Tanaman*. 2 (3) : 141-148.
- Sumarni, T. 2014. Upaya Optimalisasi Kesuburan Tanah melalui Pupuk Hijau Orok-orok (*Crotalaria juncea*) pada pertanaman Jagung (*Zea mays*). *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal*. ISBN: 979-587-529-9. Palembang.
- Suyamto. 2017. Manfaat Bahan dan Pupuk Organik Pada Tanaman di Lahan Padi Sawah Irigasi. *Iptek Tanaman Pangan*. 2 (12) : 67-74.
- Yuliana, A. I., T. Sumarni dan S. Fajriani. 2013. Upaya Peningkatan Hasil Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) dengan Pemupukan Bokashi dan *Crotalaria juncea* L. *Jurnal Produksi Tanaman*. 1 (1) : 36-38.