

Makalah Seminar Hasil
KAJIAN PEMBERIAN KOMPOS LIMBAH TEMBAKAU
SEBAGAI PELENGKAP PEMUPUKAN NITROGEN PADA
BUDIDAYA TANAMAN TOMAT (*Lycopersicum esculentum L.*)



Oleh:
Putri Nurul Ma'rifah
20120210080
Program Studi Agroteknologi

AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2016

**KAJIAN PEMBERIAN KOMPOS LIMBAH TEMBAKAU
SEBAGAI PELENGKAP PEMUPUKAN NITROGEN PADA
BUDIDAYA TANAMAN TOMAT (*Lycopersicum esculentum L.*)
(*The Grant Summary Of Tobacco Waste Compost As Nitrogen Fertilization On
Supplementary Cultivation Tomato (Lycopersicum esculentum L.)*)**

Putri Nurul Ma'rifah¹, Gunawan Budiyanto², Hariyono³
Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian UMY

ABSTRAK

Dalam upaya meningkatkan produksi tomat tersebut petani dalam teknik pemupukan sering kali melebihi dosis anjuran. Upaya yang dapat dilakukan untuk menanggulangi hal tersebut adalah dengan penggunaan pupuk kompos yang ramah lingkungan. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui efektifitas limbah tanaman tembakau sebagai sumber pupuk Nitrogen pada budidaya tanaman tomat dan menetapkan dosis pupuk organik menggunakan limbah tanaman tembakau untuk substitusi pemupukan pada budidaya tanaman tomat.

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan metode eksperimen faktor tunggal yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap dengan perlakuan berbagai kombinasi pupuk Urea dan kompos limbah tembakau yang terdiri dari 5 perlakuan yaitu: A (80 kg N Urea/hektar + 40 kg N kompos limbah tembakau/hektar), B (60 kg N Urea /hektar + 60 kg N kompos limbah tembakau /hektar), C (40 kg N Urea /hektar + 80 kg N kompos limbah tembakau /hektar), D (20 kg N Urea /hektar + 100 kg N kompos limbah tembakau /hektar) dan E (0 kg N Urea /hektar + 120 kg N kompos limbah tembakau/hektar).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan E (0 kg N Urea /hektar + 120 kg N kompos limbah tembakau/hektar) memberikan hasil yang lebih tinggi daripada perlakuan lainnya pada parameter berat buah per tanaman, jumlah buah per tanaman dan diameter buah.

Kata kunci: Tomat, Urea, kompos, limbah tembakau

ABSTRACT

The purpose this study is to determine the effectiveness of the tobacco plant waste as a source of nitrogen fertilizers in the cultivation of tomato plants and a set dose of organic fertilizer using tobacco plant waste for fertilization substitution on the cultivation of tomato plants.

The study aimed to determine the effectieness of tobacco plant waste as a source of N fertilizer. Experiment as conducted in single factor and arranged in a Completely Randomized Design (CRD). Treatments were as follows : A (80 kg N urea / hectare + 40 kg N-waste compost tobacco / hectare) , B (60 kg N urea / hectare + 60 kg N-waste compost tobacco / hectare), C (40 kg N urea / hectare +

80 kg N-waste compost tobacco / hectare), D (20 kg N urea / hectare + 100 kg N-waste compost tobacco / hectare) and E (0 kg N urea / hectare + 120 kg N tobacco waste compost / hectare).

Result showed that treatment E (0 kg N urea / hectare + 120 kg N tobacco waste compost / hectare) gave a higher yield than other treatments on parameters of weight of fruit/ plant, number of fruit/ plant and fruit diameter.

Keyword: tomato, Urea, compost, tobacco waste

PENDAHULUAN

Tomat termasuk komoditi yang cukup strategis, karena hampir semua masyarakat Indonesia mengkonsumsinya sebagai salah satu sumber vitamin dan mineral. Data Badan Pusat Statistik (2014) menyatakan total produksi tomat nasional telah meningkat 44.8% dari 547.260 ton (1998) menjadi 992.780 ton (2013) dengan sentra produksi di Pulau Jawa.

Ada beberapa cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi tomat yaitu dengan perbaikan cara budidaya atau paska panen. Salah satu hal yang perlu diperhatikan dalam budidaya tomat adalah ketersediaan unsur hara. Ketersediaan hara bagi tanaman berkaitan dengan kandungan mineral di dalam tanah yang akan menunjukkan tingkat kesuburan tanah tersebut. Tanah memiliki karakteristik dan tingkat kesuburan yang berbeda-beda, maka perlu adanya penambahan unsur-unsur hara ke dalam tanah dalam upaya untuk meningkatkan kesuburan tanah, salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan pemberian pupuk.

Pemupukan yang dilakukan selama budidaya tanaman harus dilakukan mengacu pada kebutuhan unsur hara yang diperlukan tanaman. Wahyunindyawati dkk. (2012) menyatakan bahwa pemupukan sangat menentukan dalam meningkatkan produktivitas tanaman. Penggunaan pupuk anorganik secara berlebihan dan dilakukan dalam jangka waktu yang lama akan meninggalkan residu yang tidak dapat terurai di dalam tanah yang nantinya akan menurunkan kesuburan tanah. Pupuk kompos adalah salah satu contoh pupuk organik ramah lingkungan yang dapat digunakan untuk mencukupi kebutuhan unsur hara di dalam tanah dan dapat memperbaiki sifat fisik tanah. Hal ini karena pupuk kompos mengandung unsur hara sebagai senyawa bahan alami yang mengandung sel sel hidup aktif dan aman terhadap lingkungan.

Permasalahan yang perlu dikaji yaitu, berapakah kandungan Nitrogen di dalam kompos limbah tembakau? dan berapakah dosis kompos limbah tembakau yang tepat untuk pelengkap pemupukan Nitrogen tanaman tomat?. Sedangkan **Tujuan penelitian** yaitu, mengetahui efektifitas limbah tanaman tembakau sebagai sumber pupuk Nitrogen pada budidaya tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum L.*) dan menetapkan dosis pupuk organik menggunakan limbah tembakau untuk substitusi pemupukan pada budidaya tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum L.*).

TATA CARA PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian, Penelitian ini dilakukan di *Green house* Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Tamantirto, Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Waktu pelaksanaan dimulai pada bulan September 2015 sampai Bulan Februari 2016.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya bibit tomat Varietas Servo, pupuk kandang, tanah regosol, pupuk Urea, pupuk KCl, pupuk SP-36 limbah tanaman tembakau, gula merah, EM4, air, dedak, fungisida.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya *polibag*, gelas beker, gelas ukur, labu erlenmeyer, piranti destruksi, piranti destilasi, tabung kedjal, alat titrasi, botol timbang, oven, desikator, penggaris, gunting, pengaduk, karung goni, ayakan, timbangan digital, alat tulis, ajir, tali rafia, sprayer.

Metode Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan metode eksperimen faktor tunggal yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap. Perlakuan yang diujikan adalah pupuk Urea yang ditambah kompos limbah tembakau yaitu sebagai berikut:

- A. 80 kg N Urea/hektar + 40 kg N kompos limbah tembakau/hektar
- B. 60 kg N Urea /hektar + 60 kg N kompos limbah tembakau /hektar
- C. 40 kg N Urea /hektar + 80 kg N kompos limbah tembakau /hektar
- D. 20 kg N Urea /hektar + 100 kg N kompos limbah tembakau /hektar
- E. 0 kg N Urea /hektar + 120 kg N kompos limbah tembakau/hektar

Jumlah perlakuan percobaan yang diujikan adalah lima perlakuan dengan masing-masing 4 ulangan, setiap ulangan terdiri dari 2 tanaman yaitu 1 tanaman korban dan satu tanaman sampel, sehingga total keseluruhan unit penelitian yang didapat sebanyak 40 unit tanaman.

Pengamatan yang dilakukan selama penelitian yaitu : Tinggi Tanaman (cm), Berat Buah Per tanaman (gram), Diameter Buah (cm), Jumlah Buah Per tanaman, Berat Segar Tanaman (gram), Berat Kering Tanaman (gram).

Analisis Data, Data yang diperoleh dari penelitian ini akan dianalisis menggunakan sidik ragam dengan taraf nyata $\alpha = 5 \%$. Untuk membedakan pengaruh perlakuan yang berbeda nyata dilaksanakan Uji Jarak Berganda Duncan 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Salah satu kelebihan pupuk organik adalah memperbaiki struktur tanah, dengan meningkatnya kualitas tanah, maka peningkatan kemampuan akar tanaman untuk menyerap air dan unsur hara N dalam tanah yang pada gilirannya akan menunjang peningkatan perkembangan bagian tanaman di atas permukaan tanah. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa kompos limbah tembakau mengandung kadar N Total sebesar 2,23%.

Tabel. Tinggi Tanaman, Rerata Berat Segar dan Berat Kering

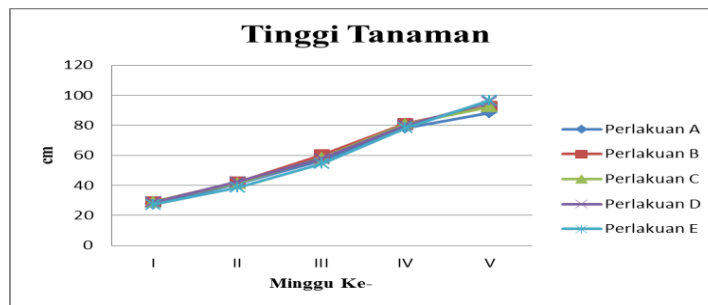
Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)	Berat Segar (gram)	Berat Kering (gram)
A. 80 kg N/hektar + 40 kg N kompos limbah tembakau/hektar	88,375	88,12	13,883
B. 60 kg N/hektar + 60 kg N kompos limbah tembakau/Hektar	92,675	108,11	17,160
C. 60 kg N/hektar + 80 kg N kompos limbah tembakau/hektar	92,375	111,69	17,918
D. 20 kg N/hektar + 100 kg N kompos limbah tembakau/hektar	95,375	97,96	15,398
E. 0 kg N/hektar + 120 kg N kompos limbah tembakau/hektar	100,000	111,96	17,728

Tinggi Tanaman

Dari hasil sidik ragam menunjukkan bahwa masing-masing perlakuan memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata. Penggunaan pupuk an-organik dapat digantikan menggunakan pupuk kompos limbah tembakau mulai dari penggunaan 60 kg N sampai 120 kg N yang dibutuhkan tanaman. Hal tersebut menunjukkan bahwa pemberian kompos limbah tembakau dapat mengurangi penggunaan pupuk an-organik.

Pada pertumbuhan vegetatif, perkembangan sel tanaman tersebut dapat dilihat pada tinggi tanaman. Unsur Nitrogen merupakan salah satu unsur hara makro yang berperan penting pada masa pertumbuhan baik untuk pertumbuhan maupun perkembangan sel tanaman. Dou (2004) menjelaskan bahwa, Nitrogen dikenal sebagai penyusun struktur sel tanaman dan berperan penting dalam pembentukan dan pertumbuhan sel. Pemberian pupuk kompos limbah tembakau akan meningkatkan kandungan bahan organik pada tanah. Bahan organik tersebut dapat memberikan tambahan unsur hara di dalam tanah, memperbaiki struktur tanah dan memperbaiki aktivitas mikroorganisme di dalam tanah.

Gambar 1. Grafik Tinggi Tanaman Tomat



Gambar 1 menunjukkan pertumbuhan tinggi tanaman selama 5 minggu setelah tanam. Pada awal pertumbuhan tanaman tomat mengalami penambahan tinggi tanaman dalam jumlah kecil, setelah memasuki minggu kedua sampai minggu keempat pertambahan tinggi tanaman berlangsung lebih cepat dan kecepatan pertumbuhan tinggi tanaman akan berkurang pada minggu kelima. Penurunan tinggi tanaman pada minggu kelima terjadi karena tanaman telah berbunga dan memasuki masa vegetatif maksimum. Seperti dikemukakan Nugraha (2010) pada saat tanaman berumur 30 HST kadar Nitrogen lebih kecil daripada sebelumnya karena unsur Nitrogen dalam tanah telah banyak diserap oleh tanaman untuk mendukung pertumbuhan vegetatif khususnya pembentukan batang dan daun.

Berat Segar Tanaman

Berat segar seluruh tanaman merupakan hasil pertumbuhan vegetatif tanaman yang memanfaatkan energi cahaya matahari untuk proses fotosintesis secara maksimal. Dari hasil sidik ragam menunjukkan bahwa masing-masing perlakuan tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata. Perlakuan penambahan kompos limbah tembakau dapat meningkatkan kadar Nitrogen tersedia di dalam tanah, hal ini dimungkinkan karena kompos mampu menyediakan makanan untuk mikroorganisme di dalam tanah, selain itu proses konsumsi mikroorganisme tersebut mampu menghasilkan Nitrogen secara alami. Selain itu, dengan penambahan bahan organik maka sifat Nitrogen dalam pupuk Urea yang mudah tercuci di dalam tanah akan diperkecil karena pupuk organik mampu mengikat unsur hara dan menyediakan unsur hara sesuai kebutuhannya, sehingga dengan adanya pupuk organik efektifitas dan efisiensi pemupukan menjadi lebih tinggi. Hal tersebut didukung dengan pernyataan Nugraha (2010) yang menyatakan bahwa, interaksi pemberian pupuk N dan pupuk organik berpengaruh nyata dengan terhadap kandungan bahan organik tanah karena pupuk N tersebut dapat digunakan mikrobia untuk proses metabolisme dan pertumbuhannya, yang akhirnya akan diubah menjadi humus, sehingga bahan organik akan meningkat.

Berat Kering Tanaman

Selama pertumbuhan, tanaman mengalami fotosintesis dan berat kering merupakan hasil akumulasi fotosintat dari fotosintesis yang dilakukan oleh

tanaman. Dari hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pada masing-masing perlakuan memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata. Perlakuan E dengan penggunaan 100% kompos limbah tembakau menunjukkan hasil berat kering tanaman yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan A dengan dosis pupuk Urea yang lebih tinggi. Penyerapan unsur hara yang hampir sama besar oleh tanaman sehingga hasil fotosintat juga menunjukkan hal yang sebanding. Berat kering tanaman dipengaruhi oleh perkembangan daun dan intensitas matahari. Pada penelitian menunjukkan bahwa intensitas cahaya yang diterima tanaman selama masa pertumbuhan relative sama.

Tabel. Uji Jarak Berganda Duncan 5% Terhadap Berat Buah Per Tanaman, Jumlah Buah Per Tanaman dan Diameter Buah

Perlakuan	Berat Buah/ tanaman	Jumlah Buah/ tanaman	Diameter Buah
A. 80 kg N/hektar + 40 kg N kompos limbah tembakau/hektar	397,9 c	17,000 b	3,2300 c
B. 60 kg N/hektar + 60 kg N kompos limbah tembakau/hektar	456,2 bc	19,000 b	3,4600 c
C. 60 kg N/hektar + 80 kg N kompos limbah tembakau/hektar	602,6 bc	22,000 b	3,7925 b
D. 20 kg N/hektar + 100 kg N kompos limbah tembakau/hektar	815,1 ab	29,000 a	3,9500 ab
E. 0 kg N/hektar + 120 kg N kompos limbah tembakau/hektar	1138,8 a	30,500 a	4,1225 a

Berat Buah Per Tanaman

Buah tomat adalah hasil akhir yang akan dikonsumsi oleh masyarakat. Berat buah per tanaman menjadi penentu jumlah produksi yang dihasilkan selama budidaya tanaman. Dari hasil sidik ragam terhadap berat buah menunjukkan bahwa masing-masing perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda nyata. Dari hasil Uji Jarak Berganda Duncan, perlakuan yang menunjukkan hasil berat buah per tanaman yang lebih baik daripada perlakuan lainnya adalah perlakuan E dengan rata-rata berat buah per tanaman adalah 1138,8 kg. Peningkatan produksi tomat disebabkan pemberian kompos limbah tembakau memperbaiki sifat tanah, baik sifat fisik, kimia maupun biologi tanah. Meningkatnya sifat-sifat tanah akan sejalan dengan meningkatnya pertumbuhan dan perkembangan akar maka proses penyerapan unsur hara oleh akar tanaman akan meningkat dan fotosintat ke buah juga akan lebih banyak dihasilkan, dan pada akhirnya akan terjadi peningkatan bobot buah. Menurut penelitian Kartika, dkk. (2013), kombinasi pupuk organik dan pupuk an organik mampu memperlihatkan pertumbuhan dan hasil tanaman

tomat tertinggi. Tingginya berat buah per tanaman diduga dipengaruhi kandungan unsur hara Nitrogen, Fosfor dan Kalium pada pupuk yang saling berkaitan dan unsur-unsur tersebut diserap oleh tanaman dan berperan dalam proses metabolisme untuk perkembangan buah.

Sedangkan Perlakuan A hanya menghasilkan berat buah per tanaman yang lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya yaitu sebanyak 397,9 kg. Hal ini diduga karena tanaman mengalami defisiensi N, tanaman tidak mampu secara baik menyerap unsur hara di dalam tanah. Hal ini sejalan dengan pendapat Gardner, *et al.* (1991) yang menyatakan kekurangan dan kelebihan Nitrogen menyebabkan pertumbuhan batang dan daun terhambat. Terhambatnya pertumbuhan tanaman pada masa vegetatif akan berlanjut pada terhambatnya pertumbuhan pada masa generatif. Tanaman tidak dapat menghasilkan bunga secara maksimum dan asimilat hasil fotosintesis untuk perkembangan buah tidak dapat diproduksi dengan baik.

Jumlah Buah Per Tanaman

Jumlah buah merupakan keseluruhan buah yang dihasilkan setiap tanaman selama budidaya berlangsung. Dari hasil sidik ragam menunjukkan bahwa masing-masing perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda nyata. Semakin tinggi dosis kompos limbah tembakau yang diberikan relative meningkatkan jumlah buah tanaman tomat. Dari hasil Uji Jarak Berganda Duncan, perlakuan yang menunjukkan rerata jumlah buah yang lebih baik terdapat pada perlakuan E yaitu 30,500 buah per tanaman. Efisiensi serapan N perlakuan kompos tanpa kombinasi dengan pupuk Urea pada tanaman tomat memberikan efisiensi serapan N yang nyata lebih tinggi dibandingkan dengan yang dikombinasikan dengan pupuk Urea (Adil, dkk., 2006). Pemberian bahan organik berupa kompos limbah tembakau mampu memperbaiki kualitas tanah. Sehingga banyaknya buah yang dihasilkan menunjukkan bahwa tanaman mampu menyerap unsur hara secara maksimal untuk pertumbuhan tanaman, pembentukan bunga dan buah. Seperti yang dijelaskan Tisdale, *et al.* (1993) dalam Gunawan Budiyanto (2009), bahwa fungsi bahan organik untuk meningkatkan kapasitas pengikat air, memperbaiki kualitas struktur tanah, menurunkan pergerakan air dalam tanah dan menurunkan dampak pemampatan tanah.

Rendahnya hasil jumlah buah per tanaman pada perlakuan A dikarenakan salah satu kelemahan pupuk kompos adalah *slow release* serta unsur N yang ada pada pupuk Urea mengalami *leaching* pada saat aplikasi. Kurangnya unsur hara akan menghambat pertumbuhan dan perkembangan tanaman, karena unsur hara merupakan salah satu makanan bagi tanaman untuk menghasilkan energi.

Diameter Buah

Buah merupakan bagian tanaman yang dikonsumsi dari budidaya tanaman tomat. Dari hasil sidik ragam menunjukkan bahwa masing-masing perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda nyata. Pada Uji Jarak Berganda Duncan taraf kesalahan 5% terhadap diameter buah menunjukkan bahwa perlakuan E menunjukkan hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya. Hal ini karena kompos limbah tembakau dapat memperbaiki struktur

tanah sehingga mikorba dalam tanah dapat berkembang dengan baik, struktur tanah menjadi lebih baik sehingga tanaman dapat menyerap unsur hara yang tersedia di dalam tanah secara maksimal. Unsur Kalium yang terkandung di dalam tanah yang didapatkan dari proses pemupukan mampu terserap secara baik oleh tanaman sehingga buah dapat tumbuh dengan baik. Hermawati (2007) menjelaskan bahwa dalam proses fotosintesis, Kalium mempengaruhi proses membuka dan menutupnya stomata. Dengan meningkatnya Kalium akan membuat stomata pada tanaman membuka. Proses pembukaan stomata akan memudahkan CO₂ masuk ke dalam daun dan digunakan untuk proses fotosintesis. Dengan meningkatnya hasil fotosintesis pada tanaman, maka akan memberikan hasil pada meningkatnya diameter buah.

Sedangkan perlakuan A memberikan rerata diameter yang lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan lain. Hal ini diduga karena tanaman belum dapat secara maksimal menyerap unsur hara di dalam tanah sehingga pertumbuhan dan perkembangan tanaman menjadi terhambat atau dapat dikarenakan kurangnya unsur hara yang dapat diserap tanaman. Seperti dijelaskan oleh Wasonowati (2009), pada waktu mengalami kekurangan air dan unsur hara maka laju pertumbuhan akan menurun, laju perbesaran sel lebih lambat sehingga ukuran sel lebih kecil dan pembentukan bunga terhambat sehingga berpengaruh terhadap hasil akhir.

PENUTUP

Simpulan

1. Kompos limbah tembakau dapat menggantikan kebutuhan Urea dalam budidaya tanaman tomat.
2. Pemberian 120 kg N kompos limbah tembakau/ hektar cenderung memberikan hasil yang lebih baik pada fase vegetatif tanaman dan mampu memberikan hasil yang lebih baik pada fase generatif tanaman tomat.

Saran

1. Aplikasi untuk para petani dapat menggunakan dosis 120 kg kompos limbah tembakau/ hektar sebagai pengganti pupuk Urea untuk mengurangi biaya produksi dan memperbaiki kondisi tanah.

DAFTAR PUSTAKA

- Adil, W. H., Novianti, S., dan Ika, R. 2006. Pengaruh Tiga Jenis Pupuk Nitrogen Terhadap Tanaman Sayuran. *Biodiversitas* 7(1)
- Dou, H. 2004. *Effect of Cutting Application on to Growth an Yield*. 5-15p.
- Effendi, M., Purnawanti, A. M., dan Budi, G. P. 2007. Pengaruh Dosis Limbah Media Tanam Jamur Tiram Dan Pupuk Urea Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tomat (*Lycopersicum Esculentum Mill.*). *Agritech* IX(2):178-192
- Gardner, F.P dan R.B, Pearce dan R.L, Michell. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya, penerjemah Herawati Susilo, Universitas Indonesia. Press. Jakarta. 428 hal
- Gunawan, Budiyanto. 2009. Bahan Organik dan Pengelolaan Nitrogen Lahan Pasir. UNPAD Press. 192 hal
- Harjadi. 1991. Pengantar Agronomi. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Kartika, Elis., Z. Gani dan D. Kurniawan. 2013. Tanggapan Tanaman Tomat Terhadap Pemberian Kombinasi Pupuk Organik dan Pupuk An organik. Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Jambi 2(3)
- Nugraha, Yoga Maulana. 2010. Kajian Penggunaan Pupuk Organik dan Jenis Pupuk N Terhadap Kadar N Tanah, Serapan N dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea L.*) Pada Tanah Litosol Gemolong. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Skripsi
- Mulyati, R.S. Tejowulan, dan V.A. Otarina. 2007. Respon Tanaman Tomat terhadap Pemberian Pupuk Kandang Ayam dan Urea terhadap Pertumbuhan dan Serapan N. Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian UNRAM. *Agroteksos* 17(1):51-56
- Murbandono, H.. 2002. Sekilas Tentang Pupuk dan Kompos. Penebar Swadaya, Jakarta
- Podlejski, J. & Olejniczak, W. 1983. Methods and Techniques in Research of Tobacco Flavour. *Nahrung* 27(5):429-436
- Wahyudi, I.. 2009. Manfaat Bahan Organik Terhadap Peningkatan Ketersediaan Fosfor dan Penurunan Toksisitas Alumunium di Ultisol. Diserti Program Pascasarjana Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Malang.
- Yunus, M. 1991. Pengelolaan Limbah Peternakan. Jurusan Produksi Ternak LUW-Universitas Brawijaya. Animal Husbandry Project. 117 hlm