

APLIKASI JENIS PUPUK ORGANIK PADA TANAMAN SAWI (*Brassica juncea* L.)

Neni Marlina¹⁾, Rosmiah²⁾ dan Nuni Gofar³⁾

¹⁾ Staf Pengajar FP Universitas Palembang

²⁾ Staf Pengajar FP Universitas Muhammadiyah Palembang

³⁾ Staf Pengajar FP Universitas Sriwijaya

Koresponden: marlina002@yahoo.com

ABSTRAKS

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan jenis pupuk organik yang tepat dalam meningkatkan tanaman sawi. Penelitian ini telah dilaksanakan di kebun petani Jalan Jenderal A Yani 13 Ulu Palembang pada bulan April sampai dengan Juli 2014. Rancangan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan lima perlakuan yang diulang lima kali. Perlakuannya adalah tanpa pupuk organik dan pupuk anorganik, pupuk anorganik (NPK dengan dosis 100 kg urea, 100 kg SP-36, dan 50 kg KCl ha⁻¹), pupuk kandang kotoran ayam (3 ton ha⁻¹), kompos jerami (3 ton ha⁻¹) dan pupuk organik hayati (300 kg ha⁻¹). Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi jenis pupuk organik hayati sebanyak 300 kg ha⁻¹ memberikan pertumbuhan dan produksi terbaik dengan ditunjukkan berat segar sebanyak 54,00 g per polybag.

Kata Kunci: jenis pupuk organik, pupuk organik hayati, sawi

I. PENDAHULUAN

Ditinjau dari aspek agroklimat, Indonesia sangat potensial untuk pembudidayaan sayuran diantaranya sayuran sawi (Haryanto *et al.*, 2006). Sayuran sawi memiliki nilai ekonomis tinggi setelah kubis dan brokoli (Zulkarnain, 2010). Kandungan vitamin, karbohidrat dan mineral pada sayur sawi tidak dapat disubstitusi dengan makanan pokok, oleh karena itu tanaman sawi menjadi komoditas sayuran yang cukup populer di Indonesia.

Salah satu faktor penting yang harus diperhatikan dalam budidaya yang menunjang keberhasilan produksi tanaman sawi adalah pemupukan. Menurut Lingga dan Marsono (2007), bahwa dalam daur hidup tanaman bahwa tanaman tidak cukup hanya mengandalkan unsur hara yang berada didalam tanah saja, oleh karena itu, tanaman perlu diberi unsur hara tambahan dari luar yaitu berupa pupuk, baik itu pupuk anorganik maupun pupuk organik.

Penggunaan pupuk anorganik pada masa sekarang sudah terlalu banyak yang menyebabkan tanah sudah terkontaminasi oleh zat-zat beracun yang tidak larut dalam tanah yang meninggalkan residu bagi tanah maupun bagi tanaman.

Penggunaan pupuk organik diharapkan dapat mengurangi ketergantungan petani terhadap penggunaan pupuk anorganik dalam meningkatkan produktivitas tanaman sawi tetapi juga dapat memberikan dampak positif terhadap lingkungan. Menurut Sutejo (2002), pupuk organik mempunyai fungsi yang penting dibandingkan dengan pupuk anorganik yaitu dapat menggemburkan lapisan permukaan tanah (topsoil), meningkatkan populasi jasad renik, mempertinggi daya serap dan daya simpan air, yang secara keseluruhan dapat meningkatkan kesuburan tanah.

Strategi pertanian organik adalah memindahkan hara secepatnya dari sisa tanaman, kompos, pupuk kandang, pupuk organik hayati menjadi biomassa tanah yang selanjutnya setelah mengalami proses mineralisasi akan menjadi hara dalam larutan tanah. Pertanian organik akan banyak memberi keuntungan seperti peningkatan kesuburan tanah dan peningkatan produksi tanaman maupun ternak serta dalam mempertahankan keseimbangan ekosistem.

Kompos merupakan salah satu bahan organik yang dapat menyuburkan tanaman dan sebagai pupuk dalam pertanian organik yang mempunyai kelebihan sebagai penyimpan air, mendorong pertumbuhan tanaman, mempertahankan kesuburan tanah, kompos tidak hanya sebagai media tanam tetapi dapat sebagai pupuk.

Pupuk kandang mempunyai pengaruh baik terhadap sifat fisik dan kimia tanah. Penggunaan pupuk kandang untuk mempertahankan kesuburan tanah yang merupakan bentuk praktek pertanian organik yang banyak dilakukan pada saat ini karena tanpa bahan kimia dan ramah lingkungan.

Pupuk organik hayati merupakan kompos jerami atau kompos kotoran ayam atau sapi yang diperkaya dengan mikroba, seperti bakteri penambat N₂ (*Azotobacter* sp. dan *Azospirillum* sp.), bakteri pelarut fosfat dan kalium (*Bacillus firmus*) dan bakteri pemacu tumbuh (*Pseudomonas pseudomallei*). Pupuk organik hayati ini sangat membantu dalam menyumbangkan unsur hara NPK yang sangat dibutuhkan oleh tanaman sawi. Dalam hal ini kompos jerami dan pupuk organik hayati yang digunakan dalam penelitian ini hasil buatan sendiri. Sebelumnya Marlina (2001), telah mendapatkan bahwa pemberian kompos jerami sebanyak 3 ton ha⁻¹ dapat meningkatkan gabah kering giling dan selanjutnya Marlina *et al.* (2013), Gofar *et al.* (2013) dan Marlina *et al.* (2014) telah menemukan bakteri tersebut dan telah dicobakan pada tanaman padi

serta hasil yang didapat menunjukkan pemberian pupuk organik hayati sebanyak 300 kg ha⁻¹ dapat menghasilkan berat gabah kering giling sebanyak 74,13 g pot⁻¹.

Berdasarkan uraian diatas maka peneliti tertarik untuk mengaplikasikan jenis pupuk organik terhadap tanaman sawi.

II. BAHAN DAN METODE

Penelitian ini telah dilaksanakan di kebun petani Jalan Jenderal A Yani 13 Ulu Palembang pada bulan April sampai dengan Juli 2014. Rancangan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan lima perlakuan yang diulang lima kali. Perlakuannya adalah tanpa pupuk organik dan pupuk anorganik, pupuk anorganik (NPK dengan dosis 100 kg urea, 100 kg SP-36, dan 50 kg KCl ha⁻¹), pupuk kandang kotoran ayam (3 ton ha⁻¹), kompos jerami (3 ton ha⁻¹) dan pupuk organik hayati (300 kg ha⁻¹).

Kompos jerami dibuat dengan mencampurkan jerami padi yang dipotong-potong sepanjang 2-5 cm dengan pupuk kandang kotoran ayam dengan perbandingan 10:1.

Pembuatan pupuk organik hayati dengan mencampurkan 100 kg kompos steril dengan biomassa bakteri dari masing-masing 100 ml isolat *Azotobacter*, 100 ml isolat *Azospirillum*, 100 ml isolat bakteri *Pseudomonas pseudomallei*, dan 100 ml isolat bakteri *Bacillus firmus*, masing-masing dengan kepadatan 10⁸ spk mL⁻¹. Biomassa bakteri diperoleh dengan mensentrifusi biakan cair isolat-isolat bakteri tersebut dengan kecepatan 15000 rpm selama 5 menit.

Persemaian. Persemaian biji sawi dilakukan selama 21 hari. Bibit dipindahkan pada pagi hari.

Penanaman. Polybag yang sudah berisi tanah 10 kg ditanami bibit sawi sebanyak 2 buah, kemudian penjarangan pada umur 1 MST dan ditinggalkan satu tanaman.

Pemupukan. Pemupukan dilakukan sesuai dengan perlakuan. Pupuk anorganik dan pupuk organik hayati diberikan pada saat sehari sebelum tanam, sedangkan kompos jerami padi dan pupuk kandang kotoran ayam diberikan satu minggu sebelum tanam.

Pemeliharaan. Pemeliharaan meliputi penjarangan dilakukan satu minggu setelah tanam, penyiraman dilakukan satu kali sehari pada pagi hari.

Panen. Panen dilakukan setelah tanaman berumur 46 hari atau daun yang paling bawah berwarna kekuningan. Panen dilakukan dengan cara mencabut seluruh bagian tanaman meliputi daun, batang dan akar.

Pengamatan. Pengamatan meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, berat segar indeks panen dan panjang akar.

Analisis data dilakukan dengan menggunakan program S.A.S 9.1.3 Portable untuk analisis sidik ragam atau uji F dan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) untuk mengetahui perbedaan pengaruh tiap perlakuan terhadap parameter pengamatan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

1. Tinggi Tanaman (cm)

Hasil analisis statistik uji F menunjukkan bahwa aplikasi jenis pupuk organik berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman sawi.

Hasil analisis statistik uji BNT tinggi tanaman pada aplikasi pemberian jenis pupuk organik sebagai sumber unsur hara pada taraf 5 % ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil analisis statistik uji BNT tinggi tanaman pada berbagai perlakuan

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)
Tanpa pupuk anorganik dan organik	19,00 a
Pupuk anorganik	35,40 c
Pupuk kandang kotoran ayam	33,20 bc
Kompos jerami padi	32,80 b
Pupuk organik hayati	45,60 d
BNT 0,05 =	2,31

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berarti berbeda tidak nyata

Hasil uji BNT pada taraf 5 % menunjukkan bahwa tinggi tanaman pada perlakuan pemberian pupuk organik hayati merupakan sampel tertinggi (45,60 cm) dibandingkan dengan sampel pada perlakuan aplikasi pemberian tanpa pupuk anorganik dan organik, pupuk anorganik, pupuk kandang kotoran ayam dan kompos jerami padi dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

2. Jumlah Daun (helai)

Hasil analisis statistik uji F menunjukkan bahwa aplikasi jenis pupuk organik berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah daun tanaman sawi.

Hasil analisis statistik uji BNT jumlah daun pada aplikasi pemberian jenis pupuk organik sebagai sumber unsur hara pada taraf 5 % ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil analisis statistik uji BNT jumlah daun pada berbagai perlakuan

Perlakuan	Jumlah Daun (helai)
Tanpa pupuk anorganik dan organik	10,00 a
Pupuk anorganik	17,20 c
Pupuk kandang kotoran ayam	18,40 c
Kompos jerami padi	15,80 b
Pupuk organik hayati	20,00 d
BNT 0,05=	1,21

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berarti berbeda tidak nyata

Hasil uji BNT pada taraf 5 % menunjukkan bahwa jumlah daun tanaman pada perlakuan pemberian pupuk organik hayati merupakan sampel terbanyak (20,00 helai) dibandingkan dengan sampel pada perlakuan aplikasi pemberian tanpa pupuk anorganik dan organik, pupuk anorganik, pupuk

kandang kotoran ayam dan kompos jerami padi dan berbeda nyata dengan semua perlakuan lainnya.

3. Berat Segar (g)

Hasil analisis statistik uji F menunjukkan bahwa aplikasi jenis pupuk organik berpengaruh sangat nyata terhadap berat segar tanaman sawi.

Hasil analisis statistik uji BNT berat segar tanaman sawi pada aplikasi pemberian jenis pupuk organik sebagai sumber unsur hara pada taraf 5 % ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil analisis statistik uji BNT berat segar pada berbagai perlakuan

Perlakuan	Berat segar (g)	Perbandingan dengan tanpa pupuk (%)
Tanpa pupuk anorganik dan orgk	24,80	-
Pupuk anorganik	35,40 c	42,74
Pupuk kandang kotoran ayam	33,20 bc	34,15
Kompos jerami padi	32,80 b	32,26
Pupuk organik hayati	45,60 d	83,71
BNT 0,05=	2,31	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berarti berbeda tidak nyata

Hasil uji BNT pada taraf 5 % menunjukkan bahwa berat segar tanaman sawi pada perlakuan pemberian pupuk organik hayati merupakan sampel terberat (45,60 g) dan dapat meningkatkan berat segar sebanyak 83,71 % bila dibandingkan dengan sampel pada perlakuan aplikasi pemberian tanpa pupuk anorganik dan organik, pupuk anorganik, pupuk kandang kotoran ayam dan kompos jerami padi dan berbeda nyata dengan semua perlakuan lainnya.

4. Indeks Panen (%)

Hasil analisis statistik uji F menunjukkan bahwa aplikasi jenis pupuk organik berpengaruh sangat nyata terhadap indeks panen.

Hasil analisis statistik uji BNT tinggi tanaman pada aplikasi pemberian jenis pupuk organik sebagai sumber unsur hara pada taraf 5 % ditampilkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil analisis statistik uji BNT indeks panen pada berbagai perlakuan

Perlakuan	Indeks panen (%)
Tanpa pupuk anorganik dan organik	70,33 a
Pupuk anorganik	88,83 b
Pupuk kandang kotoran ayam	88,67 b
Kompos jerami padi	88,60 b
Pupuk organik hayati	93,67 b
BNT 0,05=	6,51

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berarti berbeda tidak nyata

Hasil uji BNT pada taraf 5 % menunjukkan bahwa indeks panen tanaman pada perlakuan pemberian pupuk organik hayati merupakan sampel tertinggi (93,67 %) dibandingkan dengan sampel pada perlakuan aplikasi tanpa pupuk anorganik dan organik, pupuk anorganik, pupuk kandang kotoran ayam dan kompos jerami padi dan berbeda nyata dengan perlakuan aplikasi tanpa pupuk anorganik dan organik saja.

5. Panjang Akar (cm)

Hasil analisis statistik uji F menunjukkan bahwa aplikasi jenis pupuk organik berpengaruh sangat nyata terhadap panjang akar.

Hasil analisis statistik uji BNT panjang akar tanaman pada aplikasi pemberian jenis pupuk organik sebagai sumber unsur hara pada taraf 5 % ditampilkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil analisis statistik uji BNT panjang akar pada berbagai perlakuan

Perlakuan	Panjang akar (cm)
Tanpa pupuk anorganik dan organik	25,40 a
Pupuk anorganik	25,60 a
Pupuk kandang kotoran ayam	25,60 a
Kompos jerami padi	24,80 a
Pupuk organik hayati	35,80 b
BNT 0,05=	1,74

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berarti berbeda tidak nyata

Hasil uji BNT pada taraf 5 % menunjukkan bahwa panjang akar tanaman pada perlakuan pemberian pupuk organik hayati merupakan sampel terpanjang (35,80 cm) dibandingkan dengan sampel pada perlakuan aplikasi tanpa pupuk anorganik dan organik, pupuk anorganik, pupuk kandang kotoran ayam dan kompos jerami padi dan berbeda nyata dengan perlakuan aplikasi jenis pupuk organik semuanya.

B. Pembahasan

Berdasarkan analisis statistik uji BNT pada taraf 5 % yang dilakukan setelah hasil uji F yang menunjukkan bahwa aplikasi jenis pupuk organik berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, aplikasi jenis pupuk organik hayati memperoleh hasil tinggi tanaman terbaik dibanding dengan aplikasi jenis pupuk organik yang lainnya. Hal ini disebabkan karena bakteri-bakteri yang terdapat dalam pupuk organik hayati sangat membantu dalam menyumbangkan unsur hara NPK. Pupuk organik hayati yang diberikan merupakan kompos jerami padi yang diperkaya oleh bakteri penambat N₂ (*Azotobacter* sp. dan *Azospirillum* sp.), bakteri pelarut fosfat dan kalium (*Bacillus firmus*) dan bakteri pemacu tumbuh (*Pseudomonas pseudomallei*). Masing-masing bakteri ini bekerja secara sinergis dalam menyumbangkan unsur hara, sehingga unsur hara tersedia dan dapat dimanfaatkan dengan baik oleh tanaman sawi untuk meningkatkan pertumbuhan vegetatif seperti tinggi tanaman.

Pemberian pupuk organik hayati selain menyumbangkan mikroba menguntungkan juga menambah unsur hara makro dan mikro sehingga akan meningkatkan kesuburan tanah. Menurut Faluddin (2009), pemanfaatan pupuk hayati merupakan strategi yang tepat untuk menyuburkan tanah kembali. Pupuk hayati yang diberikan dalam tanah dapat membantu menyediakan unsur hara tertentu bagi tanaman. Pupuk hayati dapat berisi bakteri yang berguna untuk memacu pertumbuhan tanaman, sehingga hasil produksi tanaman tetap tinggi dan berkelanjutan. Menurut Permentan (2009), pupuk hayati adalah produk biologi aktif terdiri dari mikroba yang dapat meningkatkan efisiensi pemupukan, kesuburan dan kesehatan tanah. Ditambahkan oleh Vessey (2003), pupuk hayati berperan mempermudah penyediaan hara, dekomposisi bahan unsur dan menyediakan lingkungan rizosfir lebih baik yang akhirnya mendukung pertumbuhan dan peningkatan produksi tanaman.

Masing-masing bakteri yang terdapat dalam pupuk organik hayati tersebut saling membantu dalam menyumbangkan unsur hara NPK. Danapriatna (2010), menyatakan bahwa bakteri *Azotobacter* dapat menyumbangkan N di dalam tanah dan berperan dalam aktivitas enzim nitrogenase. *Azotobacter* sebagai agen pemfiksasi N yang mengubah nitrogen menjadi amonium melalui reduksi elektron dan protonasi gas nitrogen (Hindersah dan Simarmata, 2004). Sharma *et al.* (2009), mengungkapkan bahwa AM fungi dan *Azotobacter* dapat meningkatkan ketersediaan N dan P serta sintesis protein yang sangat tinggi pada pertumbuhan tanaman.

Peranan bakteri *Bacillus firmus* sebagai BPF yang dapat melarutkan fosfat tidak tersedia menjadi bentuk tersedia bagi tanaman dikarenakan sekresi asam organik seperti asam formiat, asetat, propionat, laktat, glikolat, glioksilat, fumarat, tartat, ketobutirat, suksinat dan sitrat yang dapat membentuk khelat organik (kompleks stabil) dengan kation Al, Fe atau Ca yang mengikat P sehingga ion fosfat menjadi bebas dari ikatannya dan tersedia bagi tanaman (Purwaningsih, 2003). Bakteri ini juga menghasilkan fitohormon dalam jumlah yang besar khususnya IAA untuk merangsang pertumbuhan dan pemanjangan batang pada tanaman. Adapun mekanisme pelarutan fosfat oleh BPF diawali dari sekresi asam-asam organik diantaranya asam formiat, asetat, propionat, laktat, glikolat, glioksilat, fumarat, tartat, ketobutirat, suksinat dan sitrat, dengan meningkatnya asam-asam organik tersebut akan diikuti dengan penurunan nilai pH sehingga mengakibatkan terjadinya pelarutan P yang terikat oleh Ca.

Menurut Spaepen *et al.* (2007) dan Mattos *et al.* (2008), IAA yang dihasilkan oleh bakteri penghasil IAA (*Pseudomonas pseudomallei*) tersebut dimanfaatkan oleh tanaman dan akan mengalami proses metabolisme di dalam tubuh tanaman sehingga membantu dalam proses pertambahan tinggi, panjang akar dan berat basah tanaman.

Tanaman sawi dengan perlakuan tanpa aplikasi pupuk anorganik dan organik memiliki tinggi terendah. Hal ini disebabkan karena tanaman sawi hanya mendapat unsur hara yang ada dalam media tanam saja tanpa ada tambahan dari luar, sehingga tanaman sawi kekurangan unsur hara daam pertumbuhannya dan ini dapat mengakibatkan tinggi tanaman sawi mengalami hambatan.

Hasil pengamatan pada pertumbuhan daun yang meliputi jumlah daun setelah di analisis statistik uji BNT pada taraf 5 % menunjukkan bahwa tanaman dengan pemberian jenis pupuk organik hayati menunjukkan pertumbuhan jumlah daun paling baik diantara jenis pupuk organik yang lain.

Pemberian pupuk organik hayati dapat menyumbangkan unsur hara NPK. Dengan tercukupinya kebutuhan akan unsur hara N pada tanaman sawi, maka dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Unsur N pada tanaman berfungsi untuk meningkatkan pertumbuhan daun sehingga daun akan menjadi banyak jumlahnya dan akan menjadi lebar dengan warna yang lebih hijau yang akan meningkatkan kadar protein dalam tubuh tanaman.

Jumlah daun berpengaruh berbanding lurus dengan produksi sawi (berat segar). Perlakuan yang menunjukkan jumlah daun terbanyak yaitu dengan aplikasi pupuk organik hayati, juga menunjukkan produksi tanaman tertinggi dengan berat segar 54,00 g per polybag. Sedangkan perlakuan dengan tanpa pupuk anorganik dan organik dengan jumlah daun terendah juga menunjukkan produksi terendah dengan berat segar 24,8 g.

Jumlah daun yang banyak dapat meningkatkan proses fotosintesis, dan hasil fotosintesis ini digunakan oleh tanaman sawi untuk menambah berat segar, sehingga dapat meningkatkan berat segar yang dihasilkan. Menurut Lakitan (2001), berat segar taaaman terdiri dari 80-90 % adalah air dan sisanya adalah berat kering. Kemampuan tanaman dalam menyerap air terletak pada akarnya. Kondisi akar yang baik akan mendukung penyerapan air yang optimal. Hal ini didukung oleh panjangnya akar pada tanaman sawi yang menunjukkan panjang akar terpanjang, sehingga unsur hara yang ada di sekitar akar dimanfaatkan dengan baik oleh tanaman dalam menghasilkan berat segar.

Perlakuan pupuk anorganik, pupuk kandang kotoran ayam dan kompos jerami padi juga memberikan pengaruh yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan tanpa pupuk anorganik dan organik. Namun hasil yang diperoleh tidak seoptimal dengan perlakuan aplikasi pupuk organik hayati, hal ini diduga pupuk anorganik belum dapat menyumbangkan unsur hara NPK yang seimbang, pupuk kandang kotoran ayam dan kompos jerami padi perlu waktu untuk terdekomposisi lebih lanjut, sehingga sumbangan unsur hara yang diberikan belum seimbang, sehingga hasil berat segar yang dihasilkan kurang optimal.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Aplikasi jenis pupuk organik hayati sebanyak 300 kg ha⁻¹ memberikan pertumbuhan dan produksi terbaik dengan ditunjukkan berat segar sebanyak 54,00 g per polybag.

V. DAFTAR PUSTAKA

- Danapriatna, N. 2010. Biokimia Pembentukan Nitrogen oleh Bakteri Non Simbiotik. J. Agribisnis dan Pengembangan Wilayah 1(2):1-10
- Faluddin, M. 2009. Efektivitas formula pupuk hayati dalam memacu serapan hara, produksi dan kualitas hasil jagung dan padi gogo di lapang. Tesis. Sekolah Pascasarjana IPB, Bogor
- Gofar, N., H. Widjajanti dan N.L.P. Sriratmini. 2012. Uji Kemampuan Isolat Bakteri Endofitik Penghasil IAA dalam Memacu Pertumbuhan Padi pada Tanah Asal Rawa Lebak. Prosiding InSINAs. 0423:293-297
- Haryanto, E.T. Suhartini dan E, Rahayu. 2006. Sawi dan selada. Penerbit PT Penebar Swadaya
- Hindersah, R. dan T. Simarmata. 2004. Potensi Rhizobakteri *Azotobacter* dalam meningkatkan kesehatan tanah. Jurnal Natur Indonesia 5 (2): 127- 133
- Lingga, P dan Marsono. 2007. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya. Jakarta
- Marlina, N.. 2001. Perbaikan Lingkungan Tumbuh Perakaran Tanaman dengan Menggunakan Bokashi dan Kapur dalam Budidaya Padi Sawah. Pascasarjana Unsri. Tesis
- Marlina, N., Silviana dan N. Gofar. 2013. Seleksi Bakteri Penambat Nitrogen (*Azospirillum* dan *Azotobacter*) Asal Rhizosfer Tanaman Budidaya di Lahan Lebak untuk Memacu Pertumbuhan Tanaman Padi. Prosiding Seminar Nasional dan Rapat Tahunan Bidang Ilmu-ilmu Pertanian BKS-PTN Wilayah Barat Tahun 2013 vol 1 . Pontianak 19-20 Maret 2013. Hal 739-750
- Marlina, N., N. Gofar, A.Halim, dan A. M. Rohim. 2014. Improvement of Rice Growth and Productivity Through Balance Application of Inorganic and Biofertilizers in Inceptisol Soil of Lowland Swamp Area. Journal of Agricultural Science Agrivita 36(1):48-56
- Mattos K. A., V.L.M. Pádua, A. Romeiro, L.F. Hallack, B.C. Neves, T. Ulisses, . M.U. C.F. Barros, A.R. Todeschini, J.O. Previato Mendonça-Previato. 2008. Endophytic Colonization Of Rice (*Oryza Sativa* L.) By The Diazotrophic Bacterium *Burkholderia Kururiensis* And Its Ability. Ann.Acad. Bras.Cienc. 80 (3): 477-493
- Permentan. 2009. Peraturan Menteri Pertanian RI tentang Pupuk Organik, Pupuk Hayati dan Pembenah Tanah No. 28/Permentan/SR 130/5/2009.
- Sharma, S.D., P. Kumar, H. Raj, and S.K. Bhardwaj. 2009. Isolation of Arbuscular mycorrhizal fungi and *Azotobacter chroococcum* from local litchi orchards and evaluation of their activity in the air-layers system. Scientia Horticulturae 123: 117-123
- Spaepen, S., V. Jos. and R. Roseline. 2007. *Indole-3-Acetic Acid in Microbial and Microorganism Plant Signaling*. Departement of Microbial and Molecular Systems. Centre of Microbial and Plant Genetics: Belgium
- Sutejo, M. 2002. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Vessey, J.K. 2003 Plant Growth Promoting Rhizobacteria as Biofertilizer. Plant Soil 255: 571-586.
- Zulkarnain. 2010. Dasar-dasar Hortikultura. Bumi Aksara. Jakarta