

PEMBERIAN JENIS PUPUK HAYATI DAN PENGARUHNYA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN JAGUNG MANIS (*Zea mays saccharata* Sturt) DI TANAH LEBAK

Erni Hawayanti^{1*)}, Nurbaiti Amir¹⁾, Mike Exselen²⁾

¹⁾Dosen Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah, ²⁾Mahasiswa
Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Palembang,
Jalan Jenderal Ahmad Yani 13 Ulu Palembang 30263

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan menentukan jenis pupuk hayati yang berpengaruh terbaik terhadap pertumbuhan dan produksi pada tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt) di lahan lebak. Penelitian ini dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Palembang (FP-UMP). Kegiatan penelitian ini berlangsung dari bulan Januari sampai dengan bulan April 2015. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak kelompok (RAK) dengan satu perlakuan, masing-masing unit perlakuan diulang sebanyak 4 kali. Faktor perlakuan yang diterapkan adalah : Jenis pupuk hayati (P) yaitu ; P₀ = tanpa perlakuan (kontrol), P₁ = pupuk Mikoriza + 50% pupuk N,P,K (Urea, SP36, KCl), P₂ = pupuk Bioboost + 50% pupuk N,P,K (Urea, SP36, KCl), P₃ = pupuk Azospirillum + 50% pupuk N,P,K (Urea, SP36, KCl), P₄ = pupuk Bakteri Pelarut Fosfat + 50% pupuk N,P,K (Urea, SP36, KCl), P₅ = pupuk Organik Hayati + 50% pupuk N,P,K (Urea, SP36, KCl). Peubah yang diamati dalam penelitian ini adalah tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), berat tongkol per tanaman (g), Panjang tongkol (cm), Diameter tongkol (cm), Berat tongkol perpetak (g), berat kering berangkas (g). Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan jenis pupuk hayati berpengaruh sangat nyata terhadap berat berangkas kering, panjang tongkol, berat tongkol dan produksi per petak, berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman dan diameter tongkol. Produksi tertinggi terdapat pada perlakuan P₁ = pupuk Mikoriza + 50% pupuk N,P,K (Urea, SP36, KCl) dengan berat 10544,50 g per petak.

Kata Kunci : *Jagung manis, Pupuk hayati, Tanah lebak*

PENDAHULUAN

Jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt) adalah salah satu jenis jagung yang dikembangkan di Indonesia. Konsumsi jagung manis terus mengalami peningkatan seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk dan pola konsumsi. Jagung manis dikonsumsi dalam bentuk segar. Kadar gula pada endosperm jagung manis sebesar 5-6% dan kadar pati 10-11%, sedangkan jagung biasa hanya 2-3% atau setengah dari kadar gula jagung manis (Sirojuddin, 2010).

Permintaan pasar terhadap jagung manis terus meningkat dengan munculnya pasar swalayan dan daya beli dari masyarakat cukup besar. Akan tetapi, peluang pasar ini belum sepenuhnya dimanfaatkan oleh petani sebagai produsen jagung manis karena berbagai macam kendala yaitu harga pupuk yang mahal, sulitnya mendapatkan pupuk, semakin berkurangnya lahan pertanian akibat alih fungsi lahan pertanian dan tingkat kesuburan tanah yang semakin berkurang akibat erosi tanah, pencucian unsur hara, dan terangkutnya unsur hara pada saat panen (Rukmana, 1997).

Perluasan areal tanam merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan produksi tanaman jagung manis salah satunya dengan memanfaatkan lahan lebak yang masih banyak tersedia di Indonesia. Lahan lebak merupakan salah satu alternatif areal yang dapat dikembangkan untuk mengatasi kebutuhan pangan yang terus meningkat seiring dengan terus bertambahnya jumlah penduduk dan meningkatnya alih fungsi lahan setiap tahun (Alihamsyah, 2005).

Luas lahan lebak di Indonesia diperkirakan mencapai 13,28 juta ha yang terdiri dari lebak dangkal 4.17 juta ha, lebak tengahan 6.08 juta ha, dan lebak dalam 3.04 juta ha, yang tersebar di Sumatera, Papua dan Kalimantan. Lahan rawa lebak di Sumatera Selatan mencakup areal seluas 1,1 juta ha dan sebagian besar areal tersebut telah dimanfaatkan untuk tanaman pangan dan hortikultura (BPS., 2010).

Lahan rawa lebak adalah lahan yang pada periode tertentu tergenang air dan rejim airnya dipengaruhi oleh hujan, baik yang turun setempat maupun di daerah sekitarnya. Berdasarkan tinggi dan lama genangan airnya, lahan rawa lebak dikelompokkan menjadi lebak dangkal, lebak tengahan dan lebak dalam (Widjaya *et al.*, 2000).

Lahan lebak merupakan lahan yang mempunyai topografi datar, dipengaruhi oleh banjir luapan sungai dan curah hujan selama musim penghujan. Semakin menjauhi tanggul sungai, topografi lahan semakin rendah. Lahan ini tergenang banjir sepanjang tahun atau hampir sepanjang tahun, tergantung dari topografi lahan (Noor, 2007). sedangkan Syahbuddin (2011) lahan lebak umumnya mengandung hara N-total sedang (0,33%), P tersedia rendah (11,3 ml/100g), K sedang (0,20 ml/100g), dan C organik 10,8 %. Lahan lebak jenis mineral yang berasal dari endapan sungai cukup potensial untuk budidaya tanaman pangan.

Rendahnya produktivitas lahan rawa untuk budidaya tanaman dikarenakan adanya kendala fisik meliputi genangan air, kendala kimia seperti tingginya kemasaman tanah (pH tanah rendah), adanya zat racun Al, dan Fe, tingkat kesuburan tanah rendah (Purwanto, 2006).

Untuk meningkatkan produktivitas tanaman di lahan rawa perlu dilakukan pemupukan baik dengan menggunakan pupuk anorganik, pupuk organik dan pupuk hayati. Pada sektor pertanian, khususnya tanaman pangan seperti padi dan jagung, umumnya para petani sangat tergantung pada penggunaan pupuk anorganik. Kelangkaan pupuk sering terjadi di pasaran saat musim tanam tiba. Padahal penggunaan pupuk anorganik secara terus-menerus dan tidak terkontrol bisa mengakibatkan kesuburan tanah semakin menurun (Havlin *et al.*, 2005).

Oleh karena itu, untuk mengatasi masalah tersebut maka peningkatkan produksi jagung manis dapat dilakukan dengan pemberian pupuk hayati. Pemanfaatan pupuk hayati dilakukan berdasarkan respon positif terhadap peningkatan efektifitas dan efisiensi pemupukan sehingga dapat menghemat biaya pupuk dan penggunaan tenaga kerja. Teknologi yang dapat digunakan adalah penerapan pupuk mikroba (microbial fertilizer). Dalam hal ini suplai sebagian unsur hara yang dibutuhkan tanaman dapat dilakukam oleh bakteri rhizosfer yang mempunyai kemampuan menambat N dari udara dan mikroba pelarut fosfat yang dapat menambang P didalam tanah menjadi P-tersedia bagi pertumbuhan tanaman, sehingga dapat menghemat penggunaan pupuk kimia (Isroi, 2008).

Penggunaan mikroba pelarut fosfat yang dapat melepas P yang terikat di dalam tanah menjadi P-tersedia bagi pertumbuhan tanaman, sehingga dapat menghemat penggunaan pupuk kimia. Pemberian bakteri pelarut Fosfat dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman jagung (Hasanudin, dan Gonggo, 2004).

Tanah sebagai tempat tumbuh tanaman terutama daerah rhizosfer (habitat yang sangat baik bagi pertumbuhan mikroba) banyak jasad mikro yang berguna bagi tanaman, salah satunya adalah Cendawan Mikoriza Arbuskular (CMA) merupakan salah satu tipe cendawan pembentuk mikoriza yang akhir-akhir ini cukup populer mendapat perhatian dari peneliti lingkungan dan biologis. Cendawan ini diperkirakan dapat dijadikan salah satu alternatif teknologi di masa mendatang untuk membantu pertumbuhan, meningkatkan produktivitas dan kualitas tanaman terutama yang ditanam pada lahan-lahan marginal kurang subur atau bekas tambang/industri, (Hasanudin, 2003). Peranan Azospirillum yaitu dapat mendorong pertumbuhan tanaman, terutama merangsang perkembangan akar sehingga bertambahnya luas bidang perakaran, memperpanjang akar dan meningkatkan rambut-rambut akar. Semakin luas daerah perakaran tanaman sehingga berakibat adanya perbaikan dalam penyerapan hara, N, P, K, elemen mikro, serapan air, khususnya pada tahap awal pertumbuhan tanaman (Okon dan Kalpuni 1996).

Penggunaan pupuk organik hayati yang terbuat dari campuran kompos serta diperkaya oleh mikroba merupakan salah satu teknologi yang dapat digunakan dalam usaha pengelolaan pertanian yang ramah lingkungan dan dapat memperbaiki kualitas tanah dan kuantitas tanaman. Kompos merupakan bahan organik yang mengalami penguraian secara biologis, khususnya oleh mikroba- mikroba yang

memanfaatkan bahan organik sebagai energi (Isroi, 2008).

Berdasarkan uraian diatas maka perlu dilakukan penelitian tentang pemberian jenis pupuk hayati dan pengaruhnya terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung manis. Hal ini diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman jagung manis.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di kebun percobaan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Palembang di Kampus C Desa Pulau Semambu, Kecamatan Indralaya Utara, Kabupaten Ogan Ilir, waktu pelaksanaan penelitian dimulai pada bulan Januari 2015 sampai dengan April 2015. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan satu faktor perlakuan, masing-masing unit perlakuan diulang sebanyak 4 kali. Sehingga di dapatkan 24 petak percobaan, masing –masing petak berukuran 5 x 1 m, jarak tanam 70 x 25 cm, jarak antar petakan 50 cm dan jarak antar ulangan 1 meter Adapun perlakuan yang diterapkan; P₀ = TanpaPerlakuan (Kontrol), P₁ = pupuk Mikoriza + 50% pupuk N,P,K (Urea, SP36, KCl), P₂= pupuk Bioboost + 50% pupuk N, P, K, P₃ = pupuk Azospirillum + 50% pupuk N, P, K, P₄ = pupuk Bakteri Pelarut Fosfat + 50% pupuk N,P,K, P₅=pupuk OrganikHayati + 50% pupuk N, P, K.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Berdasarkan hasil analisis ragam pada Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan jenis pupuk hayati berpengaruh nyata sampai sangat nyata terhadap semua peubah kecuali pada tinggi tanaman dan diameter tongkol berpengaruh tidak nyata.

Tabel 1. Rangkuman hasil analisis ragam perlakuan terhadap peubah yang diamati

Peubah yang Diamati	P	KK (%)
Tinggi tanaman (cm)	tn	2,80
Jumlah daun (helai)	*	2,16
Berat berangkas kering tanaman (g)	**	8,76
Panjang tongkol (cm)	**	3,25
Diameter tongkol (cm)	tn	3,78
Berat tongkol (g)	**	6,52
Produksi per petak (g)	**	6,53

Keterangan : ** = Berpengaruh sangat nyata
 * = Berpengaruh nyata
 tn = Berppengaruh tidak nyata
 P = Jenis pupuk hayati
 KK = Koefisien Keragaman

B.Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis tanah sebelum tanam di Laboratorium Nuklir Biologi dan Kimia Zeni Angkatan Darat (2014), menunjukkan bahwa tanah yang digunakan pada penelitian ini tergolong sangat

masam (pH $H_2O=4,20$) dengan kandungan C-organik 7,40% tergolong sangat tinggi, C/N ratio 23,12 tergolong tinggi, kandungan N-total tergolong rendah (0,32%) dan P total tergolong tinggi ($216,62 \text{ mg kg}^{-1}$), basa tertukar seperti Ca-dd $4,03 \text{ cmol}_{(+)} \text{ kg}^{-1}$ tergolong rendah, Mg-dd $0,26 \text{ cmol}_{(+)} \text{ kg}^{-1}$ tergolong sangat rendah, K-dd $0,27 \text{ cmol}_{(+)} \text{ kg}^{-1}$ tergolong rendah, Na-dd $0,61 \text{ cmol}_{(+)} \text{ kg}^{-1}$ tergolong rendah, dengan kejenuhan basa 17,63% tergolong sangat rendah, Al-dd $1,27 \text{ cmol}_{(+)} \text{ kg}^{-1}$ kapasitas tukar kation tergolong tinggi ($29,23 \text{ cmol}_{(+)} \text{ kg}^{-1}$). Secara umum tanah yang digunakan dalam penelitian ini termasuk katagori dengan kesuburan tanah rendah pH tanah tergolong sangat masam 4,20 dengan kandungan N-total rendah.

Salah satu upaya meningkatkan kesuburan tanah pada penelitian ini maka tanah perlu diberi pupuk hayati seperti pupuk hayati mikoriza, pupuk bioboost, pupuk azospirillum, pupuk bakteri pelarut fosfat, dan pupuk organik hayati. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan jenis pupuk hayati memberikan pengaruh tidak nyata, nyata sampai sangat nyata terhadap peubah yang diamati. Hasil Uji Beda Nyata Jujur perlakuan pupuk hayati bakteri mikoriza, bioboost, Azospirillum, dan bakteri pelarut fosfat, memberikan rata-rata hasil yang lebih tinggi dibandingkan pupuk organik hayati dan perlakuan tanpa pupuk hayati. Sedangkan perlakuan yang menunjukkan hasil tertinggi yaitu perlakuan bakteri mikoriza + 50% pupuk N, P dan K. Perlakuan pupuk mikoriza 50% pupuk N, P dan K menghasilkan jumlah daun terbanyak yaitu (12,13 helai), panjang tongkol terpanjang yaitu (20,14 cm) berat tongkol/tanaman terberat yaitu (439,31 gram), berat berangkasan kering terberat yaitu (187,71 gram), dan produksi per petak tertinggi yaitu (10544,50 gram). Hal ini menunjukkan jenis pupuk hayati mikoriza merupakan jenis pupuk hayati yang mampu dalam mensubstitusi unsur hara bagi tanaman, yang dapat bersimbiosis dengan tanaman dengan baik serta memiliki daya adaptasi yang tinggi pada lahan lebak. Kemampuan fungi mikoriza dapat menginfeksi sistem perakaran tanaman inang, memproduksi jalinan hifa secara intensif yang membantu dalam perluasan bidang serap akar tanaman sehingga tanaman yang mengandung mikoriza tersebut akan mampu meningkatkan kapasitas dalam penyerapan unsur hara. Kelebihan yang terdapat dari fungi mikoriza adalah dapat bersimbiosis antara fungi tanah dengan akar tanaman sehingga tanaman dapat memperluas bidang serap unsur hara dengan cara perpanjangan hifa mikoriza (Subiksa, 2002).

Beberapa efek positif yang diperoleh tanaman inang akibat bersimbiosis dengan mikoriza yaitu antara lain (1) terjadinya peningkatan daya serap air dan hara terutama yang relatif immobile seperti P, Cu, dan Zn, serta yang relatif mobil seperti K, S, N dan Mo., (2) terjadinya penurunan cekaman tanaman akibat infeksi patogen akar, kondisi tanah salin, kelembaban tanah yang rendah, temperatur tanah yang tinggi serta faktor-faktor yang merugikan lainnya., (3). Terjadinya peningkatan toleran terhadap defisiensi hara pada tanah tidak subur dan terhadap kemasaman dan toksisitas Al, Fe, dan Mn pada tanah masam., (4). Terjadinya

peningkatan nodulasi dan daya fiksasi N_2 oleh rhizobium pada simbiosis legume, (5). Meningkatkan serapan dan toleran tanaman terhadap toksisitas Zn., (6). Merangsang laju fotosintesis, produksi hormon seperti IAA, sitokinin, auksin, dan giberelin, dan eksudasi asam-asam organik dari akar serta permeabilitas membran terhadap lintasan hara, dan (7). Mempercepat fase fisiologis definitive, sehingga waktu berbunga dan panen dipercepat serta meningkatkan daya survival tanaman pada awal pertanaman (Hanafiah, 2005).

Pada perlakuan pupuk hayati Bioboost, Azospirillum, Bakteri Pelarut Fosfat berbeda tidak nyata terhadap peubah yang diamati hal ini disebabkan karena adanya kesamaan fungsi masing masing dari pupuk hayati yaitu memiliki kemampuan untuk mengurai residu kimia, mengikat logam berat, mensuplai sebagian kebutuhan N untuk tanaman, melarutkan senyawa fosfat, melepaskan senyawa K dari ikatan koloid tanah, menghasilkan zat pemacu tumbuh alami (Giberelin, Sitokinin, Asam Indol Asetat), menghasilkan enzim alami, menghasilkan zat anti patogen pada tiap jenis mikroorganisme, dari salah satu fungsi pupuk hayati yang mampu mensuplai unsur hara N, P, dan K menyebabkan tanaman mendapatkan unsur hara lebih banyak untuk diserap oleh akar tanaman, penyebaran akar di dalam tanah sangat cepat, pemanjangan batang meningkat dengan cepat, unsur hara yang diangkut melalui akar menuju ke batang dan daun untuk melakukan proses fotosintesis, pada saat proses fotosintesis berlangsung tanaman akan menghasilkan karbohidrat yang banyak dan akan menghasilkan produksi yang tinggi. Hal ini dapat dilihat dari peubah yang diamati yaitu: tinggi tanaman dan diameter tongkol. Pada uraian diatas disimpulkan bahwa peranan pupuk hayati sangat besar dalam meningkatkan hasil produksi, meningkatkan kualitas hasil, meningkatkan efisiensi pemakaian pupuk buatan, mengurangi dosis pemakaian pupuk buatan, memperbaiki struktur fisik-kimia-biologi tanah, menekan serangan hama dan penyakit, menjadikan keseimbangan flora fauna dalam tanah.

Berdasarkan hasil penelitian perlakuan pupuk hayati (Pupuk organik hayati) memberikan pertumbuhan dan produksi yang terendah ini terlihat dari peubah yang diamati yaitu: tinggi tanaman terendah (205 cm), jumlah daun paling sedikit (16,25 helai), panjang tongkol terpendek (19,24 cm), diameter tongkol terkecil (4,35 cm), dan berat berangkasan kering teringan (140,49 gram). Hal ini disebabkan oleh tinggi dan rendahnya kemampuan setiap mikroba yang terdapat di dalam pupuk hayati berbeda beda dalam mensubstitusi unsur hara bagi tanaman dan beradaptasi pada tempat pertumbuhannya, serta kemampuan yang berbeda di setiap varietas dalam bersimbiosis terhadap kandungan mikroba dalam pupuk hayati organik hayati tersebut. Hal ini sejalan dengan (Iskandar, 2002). kemampuan setiap mikroba didalam tanah sangat berbeda beda dalam menyuplai unsur hara, hal ini dapat disebabkan daya adaptasi dan pertumbuhan mikroba tersebut seperti terhadap

kemasaman tanah, suhu, kadar air tanah, bahan organik maupun cahaya.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan jenis pupuk hayati mikoriza + 50% N, P, K, menghasilkan pertumbuhan dan produksi yang menyamai produksi deskripsi jagung manis dimana pupuk mikoriza menghasilkan tinggi tanaman tertinggi (217,94 cm), panjang tongkol terpanjang (20,28 cm), diameter tongkol terbesar (4,53 cm), berat tongkol/tanaman terberat (439,31 gram) dan berat per petak sebanyak 10544,50 g/petak. Sedangkan menurut deskripsi tanaman jagung manis antara lain : tinggi tanaman (184 cm), panjang tongkol (18,9 cm), diameter tongkol (4,8 cm), berat tongkol (338 gram), dan. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan pupuk hayati mikoriza dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman jagung di lahan lebak, serta terjadi pengurangan pupuk N, P, K, dengan menggunakan pupuk hayati bila dibandingkan dengan hasil produksi dari deskripsi tanaman jagung manis.

Rendahnya unsur hara, tingginya kemasaman tanah (pH 4,20) yang terdapat pada lahan lebak ini masih bisa dimanfaatkan untuk lahan pertanian dengan cara pemberian pupuk hayati. Peningkatan produktifitas tanaman jagung pada lahan lebak dapat dilakukan pemberian pupuk hayati (Rochayati, 2000). Selain itu, pemberian pupuk hayati pada tanah dapat mendekomposisi unsur hara yang terikat oleh logam seperti Al, Mn sehingga dapat tersedia bagi tanaman dan dapat meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk (Simanungkalit, 2003).

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dikemukakan dapat ditarik kesimpulan:

1. Perlakuan jenis pupuk organik hayati + 50% pupuk N, P, K memberikan hasil terendah pada produksi jagung manis di tanah lebak dengan hasil sebesar 14,54 ton/Ha
2. Perlakuan jenis pupuk mikoriza + 50% pupuk N, P, K memberikan hasil tertinggi pada produksi jagung manis di tanah lebak dengan hasil sebesar 16,73 ton/hektar.
3. Aplikasi pupuk hayati mikoriza mampu mengurangi penggunaan pupuk anorganik N, P dan K sebesar 50%.

B.Saran

Untuk mendapatkan pertumbuhan dan produksi tanaman jagung manis optimal ditanah lebak dapat dilakukan dengan pupuk hayati mikoriza + 50% pupuk N, P, K.

DAFTAR PUSTAKA

Alihamsyah T. 2005. Pengembangan Lahan Rawa Lebak Mitra Usaha Pertanian. Balittra, Banjarbaru. 53 hal.

- Badan Pusat Statistik, 2010. Sumsel dalam Angka 2009. BPS. Palembang.
- Hanafiah K. A. 2005. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Rajawali.
- Havlin, J. L., Beaton, J. D., Tisdale, S. L., dan Nelson, W. L., 2005. *Soil Fertility and Fertilizer*. Pearson Prentice Hall. Upper Saddle River, New Jersey.
- Hasanudin, 2003. Peningkatan Ketersediaan dan Serapan Hara N dan P Serta Hasil Tanaman Jagung Melalui Inokulasi *Mikoriza*, *Azotobacter* dan Bahan Organik pada Tanah Ultisol. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia* 5(2): 83-89.
- Hasanudin, dan Gonggo, M. B., 2004. Pemanfaatan Mikrobia Pelarut Fosfat dan Mikoriza untuk Perbaikan Fosfor Tersedia, Serapan Fosfor Tanah dan Hasil Jagung pada Tanah Ultisol. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia* 6:8-13.
- Iskandar, S. S., 2002. Pupuk Hayati Mikoriza untuk Pertumbuhan dan Adaptasi Tanaman di Lahan Marginal(Online). (<http://www.iptek.Net.Id/Terapan>). Diakses 29 Desember 2012.
- Isroi, 2008. Pupuk Hayati dan Kimia. (Online). (<http://www.mpg.de.news01/new0103.html>), diakses tanggal 31 Maret 2014.
- Noor, M., 2004. Lahan Rawa: Sifat dan Pengelolaan Tanah Bermasalah Sulfat Masam. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Okon, Y., and Kapulnik, 2002. Development an Function Of *Azospirillum* Inoculated Roots. *Plant and Soil* 90: 2-16.
- Purwanto, S., 2006. Kebijakan Pengembangan Lahan Rawa Lebak. Dirjen Tanaman Pangan Serealia, Deptan. Jakarta.
- Rukmana, H. R., 1997. Usaha Tani Jagung. Kanisius. Jogjakarta
- Simanungkalit, R.D.M., D.A. Suriadikarta, R. Saraswati, D. Setyorini dan W. Hartatik. 2006. Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. Balai Besar Litbang Sumber Daya Lahan Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta.
- Sirajuddin, M. 2010. Komponen Hasil dan Kadar Gula Jagung Manis (*Zea mays saccharata*) Terhadap pemberian Nitrogen dan Zat Tumbuh Hidrasil. Penelitian Mandiri. Fakultas Pertanian. UNTAD. Palu.
- Subiksa, I. G. M., 2002. Pemanfaatan Mikoriza untuk Penanggulangan Lahan Kritis. Mimeograph, 15 hal.
- Syhabuddin, H. 2011. Rawa Lumbung Pangan Menghadapi Perubahan Iklim. Balittra, Banjarbaru. 71 Hal. Widjaja, A., Suriadikarta, D.A., Sutriadi, M. T., Subiksa, I. G. M., dan Suastika, I. W., 2000. Pengelolaan, Pemanfaatan dan Pengembangan Lahan Rawa. *Dalam Adimihardjo et al. (eds.)*. Sumber Daya Lahan Indonesia dan Pengelolaannya. Puslittanak. Bogor. Hlm. 127-164.