

Pemanfaatan Berbagai Jenis Pupuk Hayati pada Budidaya Tanaman Jagung (*Zea mays. L*) Efisien Hara di Lahan Kering Marginal

The Use of Various Types of Biofertilizers on Cultivation of Nutrient Efficient Corn Genotypes (*Zea mays. L*) in Marginal Dry Land

Yopie Moelyohadi^{1*)}, M. Umar Harun², Munandar², Renih Hayati², Nuni Gofar²

¹Mahasiswa Program Doktor Pascasarjana Universitas Sriwijaya

²Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya 30662

^{*)} Penulis untuk korespondensi: Tel. +62711354222, Faks. +62711317202

email:yopie_agro@yahoo.com

ABSTRACT

The study aimed at obtaining nutrient efficient corn genotypes that give the best response to various types of biological fertilizers at low-level doses of chemical fertilizer in marginal drylands. This study was conducted in the field trials of Agro Techno Park (ATP), the Ministry of Research and Technology, South Sumatra from May to September 2011. The experimental design used was SplitPlot design with three replications. The main plot treatments consisted of: (H₀): without biofertilizer, (H₁): biofertilizer:-mycorrhizae and (H₂): BPF biological fertilizers. Subplot treatments, consisting of three corn genotypes for the selection of efficient nutrient properties, are genotypes B-41 (G₁), L-164 (G₂), S-194 (G₃) and onehybrid variety: BISI-816 (G₄) as agenotypecomparator. All treatment units were given low doses of chemical fertilizer that is 50% of the ATP standard dose (200 kg Urea, SP-36 50 kg and 25 kg KCl ha⁻¹). The results showed that mycorrhizal fertilizer produced the highest corn production, which is 6.08 ton dry seed / acre and genotype B-41 shows a more adaptive growth in marginal dry land with a production of 7.27 tons of dry seed / acre and the combined treatment of mycorrhizal fertilizer and genotype B-41 gave the highest production of 8.57 tons of dry seed / acre

Keywords: Biological fertilizer, maize genotype efficient nutrient, marginal dryland

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan genotipe jagung efisien hara yang memberikan respon terbaik terhadap berbagai jenis pupuk hayati pada tingkat pemupukan kimia dosis rendah di lahan kering marginal. Penelitian dilaksanakan di lahan percobaan Agro Tekno park (ATP) Kementerian Riset dan Teknologi, Sumatera Selatan dari bulan Mei – September 2011. Penelitian menggunakan Rancangan *Split Plot design* dengan masing-masing perlakuan diulang 3 kali. Perlakuan petak utama terdiri dari : (H₀): tanpa pupuk hayati, (H₁): mikoriza, dan (H₂): pupuk hayati BPF. Perlakuan anak petak, terdiri dari tiga genotipe hasil seleksi galur jagung untuk sifat efisien hara, yaitu galur: B-41 (G₁), L-164 (G₂), S-194 (G₃) serta varietas BISI 816 (G₄) sebagai varietas pembanding. Semua unit perlakuan diberi pupuk kimia dosis rendah yaitu 50% dari dosis standar ATP (200 kg Urea, 50 kg SP-36 dan 25 kg KCl ha⁻¹). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pupuk mikoriza menghasilkan produksi jagung tertinggi, yaitu 6,08 ton biji pipilan kering/ hektar dan galur jagung B-41 menunjukkan pertumbuhan yang lebih adaptif di

lahan kering marginal dengan tingkat produksi 7,27 ton biji pipilan kering/ha. Serta kombinasi perlakuan pupuk mikoriza dan galur B-41 memberikan pertumbuhan dan produksi tertinggi dibandingkan dengan kombinasi perlakuan lainnya, dengan tingkat produksi sebesar 8,57 ton pipilan kering/hektar

Kata kunci: Pupuk hayati , galur jagung efisien hara, lahan kering marginal

PENDAHULUAN

Jagung merupakan salah satu tanaman pangan penting di Indonesia dan mempunyai peran strategis dalam perekonomian nasional, mengingat fungsinya yang multiguna, sebagai sumber pangan, pakan, dan bahan baku industri. Kebutuhan jagung dalam negeri untuk pakan sudah mencapai 3,48 juta ton pada tahun 2004, 4,07 juta Ton pada tahun 2008 dan diprediksi meningkat menjadi 6,6 juta ton pada tahun 2010. (Departemen Pertanian 2009). Kebutuhan yang terus meningkat ini, jika tidak diimbangi dengan Peningkatan produksi yang memadai, akan menyebabkan Indonesia harus mengimpor jagung dalam jumlah besar.

Perluasan areal tanam merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan produksi jagung nasional terutama dengan memanfaatkan lahan kering yang masih banyak tersedia, dengan total luas areal 52,4 juta hektar yang tersebar di seluruh Indonesia (Puslitbang Tanah dan Agroklimat 2005). Akan tetapi sebagian besar lahan tersebut merupakan lahan kering marginal. Lahan kering marginal merupakan lahan yang mempunyai tingkat kesuburan tanah rendah, bereaksi masam dengan pH tanah dibawah 5,5 dan kandungan hara makro N, P, K, Ca dan Mg rendah serta tingginya kelarutan Al dan Fe yang dapat meracuni pertumbuhan tanaman (Granados *et al* 1993).

Peningkatan produktivitas tanaman jagung pada lahan kering marginal dapat dilakukan melalui kombinasi penerapan teknologi, khususnya penggunaan varietas unggul efisien hara, praktik pemupukan berimbang serta perluasan areal tanam. Namun penghapusan subsidi pupuk pada tahun 1998 mengakibatkan: terjadinya

kelangkaan pupuk tunggal di lapangan, harga pupuk semakin meningkat, suplai dan distribusi pupuk yang tidak merata antar wilayah, dan munculnya jenis atau formula pupuk baru yang belum diketahui mutu, efektivitas dan tingkat efisensinya. Disamping itu, peningkatan pemakaian pupuk buatan ditengarai makin kurang efektif dan efisien, serta mengakibatkan dampak yang kurang menguntungkan terhadap kondisi tanah. Mengingat hal tersebut, makin disadari pentingnya pemanfaatan bahan organik dan pupuk hayati dalam pengelolaan hara tanah (Munandar, *et al.* 2009).

Pupuk hayati (*biofertilizer*) didefinisikan sebagai substans yang mengandung mikroorganisme hidup yang mengkolonisasi rhizosfir atau bagian dalam tanaman dan memacu pertumbuhan tanaman dengan jalan meningkatkan pasokan ketersediaan hara primer dan atau stimulus pertumbuhan tanaman target, bila dipakai pada benih, permukaan tanaman, atau tanah (FNCA Biofertilizer Project Group 2006). Pemanfaatan pupuk hayati dilakukan berdasarkan respon positif terhadap peningkatan efektivitas 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 dilakukan oleh bakteri rhizosfer yang mempunyai kemampuan menambat N dari udara dan mikroba pelarut fosfat yang dapat menambang P di dalam tanah menjadi P-tersedia bagi pertumbuhan tanaman, sehingga dapat menghemat penggunaan pupuk kimia. Dari hasil penelitian Isgitani *et al.* (2005) didapatkan bahwa pemberian bakteri pelarut Fosfat

dapat meningkatkan jumlah dan berat biji serta secara nyata meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman jagung.

Cendawan Mikoriza Arbuskular (CMA) merupakan asosiasi antara cendawan tertentu dengan akar tanaman yang banyak memiliki manfaat dibidang pertanian, diantaranya adalah membantu meningkatkan penyerapan hara tanaman, terutama unsur P, meningkatkan ketahanan tanaman terhadap kekeringan, penyakit dan kondisi tidak menguntungkan lainnya. Cendawan ini dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif teknologi untuk membantu pertumbuhan, meningkatkan produktivitas tanaman serta merupakan suatu hal yang lebih menjanjikan terhadap peningkatan efisiensi pemupukan pada lahan kering marginal. Banyak penelitian membuktikan bahwa CMA mampu meningkatkan serapan hara, baik hara makro maupun hara mikro. De La Cruz (1981 *dalam* Octavitani, 2009) membuktikan bahwa CMA mampu menggantikan \pm 50% penggunaan fosfat, 40% nitrogen dan 25% kalium. Meningkatnya serapan hara tersebut terjadi karena CMA dapat menyebabkan perubahan pada sistem perakaran tanaman, yaitu antara lain: meningkatkan jumlah percabangan akar, pemanjangan akar sekunder dan menginduksi pembentukan akar kuarter serta meningkatkan jumlah akar lateral pada tanaman jagung (Kaldorf & Ludwig-Muller 2000).

Berdasarkan uraian diatas, untuk itu diperlukan penelitian yang bertujuan untuk mendapatkan genotipe jagung efisien hara yang memberikan respon terbaik terhadap pemberian berbagai jenis pupuk hayati pada tingkat pemupukan kimia dosis rendah di lahan kering marginal. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan positif dalam program pengembangan inovasi teknologi budidaya tanaman jagung di lahan kering marginal yang mudah, murah dan berkelanjutan yang dapat mengurangi penggunaan pupuk kimia tanpa menurunkan produksi dan secara ekonomi serta teknis menguntungkan untuk diterapkan pada skala petani.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan mulai dari bulan Mei hingga September 2011 di lahan percobaan Agro Tekno Park (ATP) Kementerian Riset dan Teknologi Republik Indonesia yang terletak di Desa Bakung, kecamatan Indralaya Utara, kabupaten Ogan Ilir, Sumatera Selatan. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan petak terbagidengan tiga ulangan. Sebagai perlakuan petak utama adalah: pemberian berbagai jenis pupuk hayati, yang terdiri H_0 = Tanpa pupuk hayati, H_1 = Pupuk Mikoriza dan H_2 = Pupuk Bakteri Pelarut Fosfat (BPF). Perlakuan anak petak adalah galur hasil seleksi efisien hara, yaitu: galur B-41 (G_1), Galur L -164 (G_2), Galur S-194 (G_3) dan Varietas Bisi-816 (G_4) sebagai genotip pembanding.

Pengelolaan lahan dilakukan secara mekanisasi, Benih ditanam dengan cara ditugal sebanyak 2 benih/lubang tanam dengan menggunakan jarak tanam 75 cm x 25 cm. Setiap galur ditanam dalam 2 baris tanaman yang panjangnya 3 m. Penjarangan tanaman dilakukan pada minggu pertama setelah tanam. Pupuk hayati mikoriza diberikan sebagai perlakuan benih, dengan cara mencampurkan serbuk mikoriza dengan benih yang sudah dibasahi selanjutnya benih tersebut ditanam. Pupuk hayati BPF diberikan sesuai waktu dan dosis yang direkomendasi, yaitu diberikan dengan cara disemprot sebanyak 4 kali, yaitu pada 2, 4, 8 dan 10 minggu setelah tanam (MST) dengan volume semprot 400 l/ha. Pupuk Kimia diberikan dalam bentuk pupuk Urea, SP36 dan KCl diberikan dengan dosis 50% dari standar ATP (200 kg Urea, 50 kg SP-36 dan 25 kg KCl ha⁻¹) Sepertiga dosis pupuk urea, dan seluruh pupuk SP-36 maupun KCl diberikan pada saat tanam dan dua pertiga dari pupuk Urea diberikan pada 4 MST saat dilakukan pembumbunan. Kegiatan pemeliharaan tanaman meliputi: penyiangan, pembumbunan, pengairan dan pengendalian hama dan penyakit. Panen dilakukan jika

tanaman telah menunjukkan ciri-ciri sebagai berikut : tongkol atau kelobot mulai mengering yang ditandai dengan adanya lapisan hitam pada biji bagian lembaga (*black layer*). Biji kering, keras dan mengkilat serta apabila ditekan tidak membekas. Pengamatan dilakukan pada 10 tanaman contoh dari setiap satuan percobaan. Karakter yang diamati adalah: tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), luas daun (cm²), kandungan klorofil daun (mg/g daun), berat tongkol (g/tanaman), panjang tongkol (cm), jumlah biji/tongkol (butir), dan hasil panen/hektar (ton). Pengaruh perlakuan diuji terhadap peubah yang diamati dan data yang diperoleh dari hasil pengamatan dianalisis secara statistika dengan sidik ragam dan dilanjutkan dengan uji Duncan.

HASIL

Hasil analisis keragaman pada Tabel 1 menunjukkan bahwa pemberian berbagai jenis pupuk hayati berpengaruh nyata terhadap peubah luas daun, berat tongkol, panjang tongkol, jumlah biji per tongkol dan hasil panen per hektar, tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap peubah tinggi tanaman, jumlah daun dan kandungan klorofil daun per tanaman. Dari berbagai genotip tanaman jagung yang diteliti berpengaruh nyata terhadap semua peubah yang diamati. Serta interaksi perlakuan menunjukkan pengaruh nyata terhadap peubah berat tongkol, jumlah biji/tongkol dan hasil panen /hektar, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap peubah tinggi tanaman, jumlah daun, kandungan klorofil daun dan panjang tongkol per tanaman.

Hasil penelitian pada Tabel 2 menunjukkan pemberian pupuk mikoriza memberikan pengaruh terbaik terhadap berat tongkol/tanaman, panjang tongkol dan hasil panen/hektar. Hal ini terlihat dari teringginya rata-rata produksi tanaman pada peubah yang diamati, seperti: berat tongkol mencapai (106,54g/tanaman), panjang tongkol mencapai (13,14

cm/tanaman), dan hasil panen mencapai (6,08 ton / hektar).

Dari berbagai genotip tanaman jagung yang digunakan pada Tabel 3, galur B-41 memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung. Hal ini terlihat dari teringginya rata-rata tingkat pertumbuhan dan produksi tanaman pada peubah yang diamati, seperti : tinggi tanaman mencapai (243,13 cm/tanaman), jumlah daun mencapai (18,37 helai daun/tanaman), luas daun mencapai (581,12 cm²/tanaman), kandungan klorofil daun mencapai (49,25 mg/g daun), berat tongkol mencapai (126,20 g/tanaman), panjang tongkol mencapai (13,28 cm), jumlah biji per tongkol mencapai (361,39 butir biji) dan hasil panen per hektar mencapai (7,27 ton / hektar).

Varietas BISI 816 memberikan hasil terendah terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung. Hal ini terlihat dari terendahnya tingkat pertumbuhan dan produksi tanaman pada peubah yang diamati, seperti : rata-rata tinggi tanaman hanya mencapai (184,25 cm/tanaman), jumlah daun hanya mencapai (16,81 helai daun/ tanaman), luas daun hanya mencapai (526,03 cm²/tanaman), kandungan klorofil daun hanya mencapai (47,22 mg/g daun per tanaman) , berat tongkol hanya mencapai (88,51 gram/tanaman), panjang tongkol hanya mencapai (11,94 cm/tanaman), jumlah biji hanya mencapai (301,21 butir biji/tongkol) dan hasil panen hanya mencapai (4,75 ton /hektar).

Berdasarkan hasil penelitian pada Tabel 4, menunjukkan bahwa interaksi perlakuan pemberian pupuk mikoriza dan galur B-41 (H1G1) memberikan hasil terbaik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung pada lahan kering marginal. Hal ini terlihat dari tingginya rata-rata tingkat pertumbuhan dan produksi tanaman pada peubah yang diamati, seperti: luas daun mencapai (595,27 cm²/tanaman), berat tongkol mencapai (153,39 gram/tanaman), jumlah biji/tongkol mencapai (398,0 butir biji/tongkol) dan

hasil panen mencapai (8,75 ton pipilan kering / hektar).

Interaksi perlakuan perlakuan tanpa pemberian jenis pupuk hayati dan penggunaan varietas BISI-816 (H0G4), memberikan tingkat pertumbuhan dan produksi tanaman terendah. Hal ini terlihat

dari peubah yang diamati, seperti: rata-rata:luas daun hanya mencapai (500,58cm²/tanaman), berat tongkol hanya mencapai (73,33 g/tanaman), jumlah biji hanya mencapai (280 biji/tongkol) dan hasil panen mencapai (3,81 ton/hektar).

Tabel 1. Hasil analisis keragaman pengaruh perlakuan pemberian berbagai jenis pupuk hayati dan galur tanaman jagung terhadap peubah yang diamati

Peubah yang Diamati	Perlakuan			KK (%)
	H	G	I	
Tinggi Tanaman (cm)	tn	*	tn	6,84%
Jumlah Daun (helai)	tn	*	tn	3,22%
Luas Daun (cm ²)	*	*	*	3,19%
Kandungan Klorofil daun (mg/g)	tn	*	tn	3,01%
Berat Tongkol (g)	*	*	*	9,25%
Panjang Tongkol (cm)	*	*	tn	7,51%
Jumlah biji/tongkol (biji)	*	*	*	7,76%
Hasil Panen / hektar	*	*	*	9,25%
* =	Berpengaruh nyata	tn =	Berpengaruh tidak nyata	
H =	Jenis Pupuk Hayati	G =	Galur Tanaman Jagung	
I =	Interaksi	KK =	Koefisien Keragaman	

Tabel 2. Pengaruh pemberian berbagai jenis pupuk hayati terhadap peubah yang diamati

Jenis pupuk	Luas Daun (cm ²)	Berat Tongkol (g)	Panjang Tongkol (cm)	Jumlah Biji (biji)	Hasil Panen (ton/ha)
H0 (Kontrol)	527.78 a	86.72 a	11.41 a	313.00 a	4.85 a
H1 (Pupuk Mikoriza)	556.72 b	106.54 b	13.14 b	320.82 a	6.08 b
H2 (Pupuk BPF)	561.62 b	103.33 b	12.82 b	347.17 b	5.84 b
	Duncan 0.05 = 20,29	Duncan 0.05 = 10,91	Duncan 0.05 = 0,958	Duncan 0.05 = 29,47	Duncan 0.05 = 0,508

Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang samaberarti berbeda tidak nyata

Tabel 3. Pengaruh berbagai galur tanaman jagung hasil seleksi efisien hara terhadap peubah yang diamati

Galur	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun (helai)	Luas Daun	Klorofil Daun (mg/g)	Berat Tongkol (g)	Panjang Tongkol (cm)	Jumlah Biji (biji)	Hail Panen /ha
G1 (B-41)	243.13 b	18.37 c	581.12 c	49.25 c	126.20 b	13.28 b	361.39 b	7.27 c
G2 (L-164)	228.10 a	17.55 b	549.31 b	47.57 a	89.63 a	12.13 a	313.95 a	5.42 b
G3 (S-194)	133.45 a	18.16 c	538.35 ab	48.75 bc	91.11 a	12.49 ab	318.84 a	4.92 bc
G4 (Bisi-816)	184.25 a	16.81 a	526.03 a	47.22 a	88.51 a	11.94 a	301.21 a	4.75 a
	Duncan 0.05 = 25,97	Duncan 0.05 = 0,56	Duncan 0.05 = 17,35	Duncan 0.05 =	Duncan 0.05 = 9,055	Duncan 0.05 = 0,928	Duncan 0.05 = 24,91	Duncan 0.05 = 0,51

Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata

Tabel 4. Pengaruh interaksi perlakuan pemberian pupuk hayati dan galur tanaman jagung hasil seleksi efisien hara terhadap peubah pengamatan

Interaksi Perlakuan	Luas Daun (cm ²)	Berat Tongkol (g)	Jumlah Biji/Tongkol (biji)	Hasil Panen (ton/ha)
H0G1	559.04 cds	103.55 c	330.5 bcd	6.29 de
H0G2	534.80 bcd	83.33 ab	313.5 abcd	4.95 bc
H0G3	516.69 ab	86.67 ab	328.0 bcd	4.38 ab
H0G4	500.58 a	73.33 a	280.0 a	3.81 a
H1G1	595.27 f	153.39 c	398.0 e	8.57 f
H1G2	532.82 bc	82.22 ab	291.6 ab	5.43 cd
H1G3	564.33 de	95.00 bc	295.3 abc	4.85 bc
H1G4	534.46 bcd	95.55 bc	298.2 abc	5.45 ed
H2G1	589.06 ef	121.67 d	355.6 de	6.95 e
H2G2	580.32 ef	103.33 c	336.6cd	5.90 d
H2G3	534.04 bc	91.67 bc	333.1 bed	5.52 cd
H2G4	543.05 bcd	96.67 bc	325.3 bcd	4.99 bc
	Duncan 0.05 =30,06	Duncan 0.05 =15.65	Duncan 0.05 = 43,12	Duncan 0.05 =0,89

Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang samaberarti berbeda tidak nyata

PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pupuk mikoriza merupakan jenis pupuk hayati yang tepat untuk mendukung ketersediaan unsur hara yang optimum untuk mendukung produksi tanaman jagung pada lahan kering marginal. Hal ini didukung data bahwa peranan mikoriza bagi tanaman inangnya adalah memperbesar areal serapan bulu-bulu akar melalui pembentukan miselium di sekeliling akar. Akibat perluasan area jelajah akar melalui bantuan miselium mikoriza sehingga lebih banyak unsur hara yang dapat diserap oleh tanaman inang dibandingkan dengan tanaman lain yang tidak bersimbiosis dengan mikoriza. Banyak penelitian membuktikan bahwa CMA mampu meningkatkan serapan hara, baik hara makro maupun hara mikro. De La Cruz (1981 dalam Octavitani 2009) membuktikan bahwa CMA mampu menggantikan \pm 50% penggunaan fosfat, 40% nitrogen dan 25% kalium. Meningkatnya serapan hara tersebut terjadi karena CMA dapat menyebabkan perubahan pada sistem perakaran tanaman, yaitu antara lain: meningkatkan jumlah

percabangan akar, pemanjangan akar sekunder dan menginduksi pembentukan akar kuarter serta meningkatkan jumlah akar lateral pada tanaman jagung (Kaldorf & Ludwig-Muller 2000). Menurut Widiastuti (2003) Beberapa efek positif yang diperoleh tanaman inang akibat bersimbiosis dengan mikoriza, yaitu antara lain terjadinya 1) Peningkatan daya serap air dan hara, terutama unsur hara N, P, K, Cu, S dan Zn, serta Mo., 2). Peningkatan ketahanan tanaman terhadap infeksi patogen akar, kondisi tanah salin, kelembaban tanah yang rendah, temperatur tanah yang tinggi serta faktor-faktor merugikan lainnya, 3). Peningkatan toleransi tanaman terhadap defisiensi hara pada tanah tidak subur dan terhadap kemasaman serta toksisitas Al, Fe, Mn dan Zn pada tanah masam, 4). Peningkatan laju fotosintesis dan toleransi fotosintat ke akar, produksi hormon seperti IAA, sitokinin, auksin dan giberelin, dan eksudasi asam-asam organik dari akar serta permeabilitas membran terhadap lintasan hara., dan 5). Mempercepat fase fisiologis definitif, sehingga waktu berbunga dan panen dipercepat serta

meningkatkan daya survival tanaman pada awal pertanaman.

Dilihat dari berbagai genotip yang digunakan, galur B-41 memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung pada lahan kering marginal. Hal ini dikarenakan galur B-41 merupakan genotip yang didapatkan dari hasil seleksi yang berulang-ulang terhadap berbagai galur yang memiliki sifat efisien hara dan merupakan genotip tanaman jagung yang mempunyai sifat genetik pertumbuhan dan produksi yang lebih baik dan mampu beradaptasi dengan baik di lahan kering marginal. Dimana menurut Presterl *et al.* (2003), kemampuan untuk menggunakan hara yang efisien dikontrol secara genetik dan menurut Marschner (1986) penyerapan hara oleh akar memegang peranan penting dalam efisiensi hara. Penyerapan hara sangat dipengaruhi oleh pertumbuhan dan morfologi perakaran tanaman. Pada kondisi suplai hara yang rendah (*defisien hara*), tanaman beradaptasi dengan cara mengoptimalkan pertumbuhan akarnya. Adaptasi morfologi perakaran terhadap defisien hara diantaranya adalah: 1). Pemanjangan akar, 2). Peningkatan kerapatan perakaran yang berhubungan dengan peningkatan jumlah akar berdiameter kecil (<2 mm) dan 3). Peningkatan jumlah dan panjang rambut akar serta 4). Peningkatan percabangan sistem perakaran (Jones *et al.* 1989). Modifikasi morfologi perakaran tersebut dapat meningkatkan luas permukaan akar yang bersentuhan dengan tanah sehingga luas permukaan penyerapan hara dapat meningkat.

Varietas BISI 816 memberikan hasil terendah terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung. Rendahnya tingkat produksi yang dihasilkan dari varietas BISI 816 pada penelitian ini, dikarenakan varietas BISI 816 merupakan genotip hibrida yang dirakit dengan sifat unggul yaitu berproduksi tinggi dan sangat respon terhadap pemupukan serta memerlukan input produksi yang tinggi agar dapat menghasilkan produksi yang

maksimum. Akan tetapi jika ditanam pada lahan kering marginal tanpa didukung dengan pemupukan yang tepat, maka varietas hibrida ini akan menampilkan hasil yang jauh lebih rendah dibandingkan dengan varietas lokal. Sebagai contoh varietas jagung hibrida C7 yang diberi pupuk kadang 5 ton ha⁻¹, kapur 2 ton ha⁻¹, Urea, SP36 dan pupuk KCl masing-masing 400, 100 dan 50 kg ha⁻¹ hanya menghasilkan 5 ton biji pipilan kering ha⁻¹. Hal ini jauh dibawah potensi hasilnya, yaitu 12 ton ha⁻¹. Kondisi ini disebabkan varietas unggul nasional dan hibrida merupakan varietas yang dirakit dengan sifat adaptasi luas dan memerlukan input produksi yang tinggi (ATP 2003).

Hasil penelitian menunjukkan interaksi perlakuan pemberian pupuk mikoriza dan penggunaan galur B-41 memberikan hasil terbaik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung pada lahan kering marginal. Tingginya tingkat pertumbuhan dan produksi yang dihasilkan dari interaksi perlakuan ini, dikarenakan interaksi tersebut merupakan kombinasi perlakuan yang tepat, dimana pemberian pupuk mikoriza mampu menyuplai ketersediaan unsur hara dalam jumlah yang cukup dan seimbang bagi pertumbuhan tanaman jagung pada lahan kering marginal dan disamping itu juga pemberian pupuk -mikoriza memberi efek positif yang dapat mendukung pertumbuhan dan produksi tanaman pada lahan kering marginal, melalui peranannya dalam hal: meningkatkan daya serap air dan unsur hara, peningkatan toleransi tanaman terhadap defisiensi hara pada tanah tidak subur, dan serta meningkatkan daya survival tanaman pada awal pertanaman. Di sisi lain penggunaan galur B-41 yang memiliki sifat genetik pertumbuhan yang lebih baik dan mampu beradaptasi dengan baik pada lahan kering marginal serta mampu tumbuh dan berproduksi tinggi pada lahan-lahan yang kurang subur, sehingga interaksi dari kombinasi perlakuan ini memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung

pada lahan kering marginal. Hal ini sejalan dengan pendapat Djafar *et al.* (1990), bahwa pertumbuhan dan produksi tanaman merupakan fungsi dari faktor genetik dan faktor lingkungan, dimana salah satu faktor lingkungan yang sangat berperan penting terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman adalah ketersediaan unsur hara dalam jumlah cukup dan seimbang di dalam tanah dan disamping itu juga penggunaan genotip tanaman yang memiliki sifat unggul seperti, sifat produksi tinggi, memiliki daya adaptasi terhadap perubahan kondisi lingkungan dan efisien dalam penyerapan dan penggunaan hara akan sangat mendukung keberhasilan dalam system budidaya tanaman pada lahan kering marginal.

Interaksi perlakuan tanpa pemberian pupuk hayati dan penggunaan varietas BISI-816 memberikan tingkat pertumbuhan dan produksi tanaman terendah. Hal ini disebabkan kombinasi perlakuan tersebut kurang tepat untuk mendukung pertumbuhan dan produksi tanaman jagung pada lahan kering marginal yang memiliki sifat fisik, kimia dan biologi tanah yang kurang baik, dimana tanpa pemberian pupuk hayati menyebabkan tanaman kurang mendapat suplai hara dari media tanam dalam jumlah cukup untuk mendukung pertumbuhan dan produksi tanaman jagung. Hal ini sejalan dengan pendapat Agustina (1990), bahwa ketersediaan unsur hara dalam jumlah yang cukup dan seimbang merupakan faktor utama yang sangat menentukan tingkat keberhasilan pertumbuhan dan produksi tanaman yang maksimum dan ditambahkan pula oleh Dwijoseputro (1992) menyatakan bahwa tanaman akan tumbuh subur apabila unsur hara yang dibutuhkan tanaman tersedia dalam jumlah yang cukup dan seimbang di dalam media tanam. Di sisi lain penggunaan varietas hibrida BISI-816 yang memiliki sifat genetik yang kurang mampu beradaptasi dan tumbuh pada lahan lahan yang kurang subur serta memerlukan input produksi yang tinggi menyebabkan kombinasi perlakuan ini menghasilkan

tingkat produksi tanaman yang rendah pada lahan kering marginal.

KESIMPULAN

Perlakuan pupuk hayati mikoriza memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung di lahan kering marginal. Dari beberapa genotipe tanaman jagung yang digunakan, genotipe jagung B-41 menunjukkan pertumbuhan dan produksi terbaik sebagai tanaman jagung yang lebih adaptif di lahan kering marginal. Genotipe tanaman jagung B-41 yang dipupuk dengan pupuk hayati mikoriza memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung di lahan kering marginal, dengan hasil panen rata-rata 8,57 ton pipilan kering/hektar

UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini merupakan bagian dari Hibah Pascasarjana, DP2M, Ditjen Dikti Tahun Anggaran 2010 dengan kontrak nomor: Nomor: 006/SP2H/PP/DP2M/111/2010, tanggal 1 Maret 2010.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina. 1990. *Nutrisi Tanaman*. Jakarta: Rineka Cipta
- ATP. 2003. Pekerjaan budidaya tanaman jagung. Laporan Kerjasama Kementerian Riset dan Teknologi dengan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
- Djafar, Dartius ZR, Aedi, Dotti S, Erwin Y, Hadiyono, Yurnawati S, Aswad M, Saeri S. 1990. *Dasar-Dasar Agronomi*. Palembang: Kerjasama BKS-B dan USAID.
- Dwijoseputro. 1992. *Fisiologi Tumbuhan dan Metabolisme Tanaman*. Jakarta: Gramedia.
- FNCA Biofertilizer Project Group. 2006. *Biofertilizer Manual. Forum for Nuclear Cooperation in Asia (FNCA)*.

- Tokyo : Japan Atomic Industrial Forum.
- Granados G, Pandey S, Ceballos H. 1993. Response to selection for tolerance to acid soils in tropical maize population. *Crop Sci.* 26:253-260.
- Isgitani M, Kabirun S, Siradz SA. 2005. Pengaruh inokulasi bakteri pelarut fosfat terhadap pertumbuhan sorgum pada berbagai kandungan P-tanah. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan* Vo.5:48-54.
- Jones GPD, Blair GJ, Jessop RS. 1989. Phosphorus efficiency in wheat a usefull selection criteria. *Field Crops Res.* 21:257-364.
- Kaldrof M, Lutwing-Muller J. 2000. AM fungi might affect the root morfology of maize by increasing Indole-3-Butyric Acid biosynthesis. *Physiol. Planta.*109: 58-67
- Munandar, Hayati R, Irmawati. 2009. Seleksi tanaman jagung efisiensi hara berdasarkan pertumbuhan akar, tajuk dan hasil biji. Seminar Nasional dan Kongress Persatuan Agronomi Indonesia. Unpad Bandung, 4-6 Juni 2009.
- Marscher H. 1986. Mineral Nutrition of Higher Plants. London: Academic Press Inc.
- Oktavitani N. 2009. Pemanfaatan cendawan mikoriza arbuskular (CMA) sebagai pupuk hayati untuk meningkatkan produksi pertanian <http://uwityangyoyo.wordpress.com/2009/04/05>. [diakses 4 November 2011]. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. 2005. Peta potensi lahan pengembangan jagung di Indonesia. Bogor: Puslittan Bogor.
- Simanungkalit RDM, Suriadikarta DA, Saraswati R, Setyorini D, Hartatik W. 2006. *Pupuk Organik dan Pupuk Hayati*. Jakarta: Balai Besar Litbang Sumber Daya Lahan Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Widiastuti H, Guhardja E, Sukarno N, Darusman LK, Goendi, DH, Smith.S. 2003. Arsitektur akar bibit kelapa sawit yang dinokulasi beberapa cendawan mikoriza arbuskula. *Menara perkebunan* 7(1):28-43.