

LAPORAN AKHIR
PENELITIAN UNGGULAN PERGURUAN TINGGI (P)



PENINGKATAN PRODUKTIVITAS TANAMAN JAGUNG
(*Zea mays*) MELALUI AMELIORASI KESUBURAN TANAH
DENGAN BOKASHI DAN CENDAWAN MIKORIZA
ARBUSKULAR

Tahun ke 1 dari rencana 2 tahun

Ketua : Dr. Ir. Titin Sumarni, MP
Anggota : 1. Dr. Ir. Nurul Aini, MS
2. Sisca Fajriani, SP. MP.

Dibiayai oleh :
Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi,
Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Melalui DIPA Universitas Brawijaya
Nomor : DIPA-023.04.2.414989/2013, Tanggal 5 Desember 2012, dan berdasarkan
SK Rektor Universitas Brawijaya Nomor : 153/SK/2013 tanggal 28 Maret 2013

UNIVERSITAS BRAWIJAYA
Nopember, 2013

HALAMAN PENGESAHAN


Judul Kegiatan : PENINGKATAN PRODUKTIVITAS TANAMAN JAGUNG (*Zea mays*) MELALUI AMELIORASI KESUBURAN TANAH DENGAN BOKASHI DAN CENDAWAN MIKORIZA ARBUSKULAR


Peneliti / Pelaksana
Nama Lengkap : TITIN SUMARNI
NIDN : 0023036215
Jabatan Fungsional :
Program Studi : Agroteknologi
Nomor HP : 0811340973
Surel (e-mail) : titin.fp@ub.ac.id

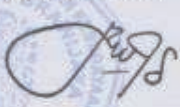
Anggota Peneliti (1)
Nama Lengkap : NURUL AINI
NIDN : 0012106011
Perguruan Tinggi : UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Anggota Peneliti (2)
Nama Lengkap : SISCA FAJRIANI SP., MP.
NIDN : 0014038204
Perguruan Tinggi : UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Institusi Mitra (jika ada)
Nama Institusi Mitra :
Alamat :
Penanggung Jawab :
Tahun Pelaksanaan : Tahun ke 1 dari rencana 2 tahun
Biaya Tahun Berjalan : Rp. 52.000.000,00
Biaya Keseluruhan : Rp. 105.400.000,00

Mengetahui
Diketahui

(Prof. Dr. Sumeru Ashari, M.Agr.Sc.Ph.D)
NIP/NIK 195305281981031001

Malang, 17 - 12 - 2013,
Ketua Peneliti,

(TITIN SUMARNI)
NIP/NIK196203231987012001

Menyetujui,
Ketua LPPM - UB

(Prof. Dr. Ir. Siti Chuzaemi, MS)
NIP/NIK 195305141980022001

ABSTRAK

Permintaan jagung (*Zea mays* L.) terus meningkat setiap tahun, sejalan dengan pertumbuhan penduduk dan kemajuan sektor industri berbahan baku jagung. Dalam mendukung program swasembada jagung pada tahun 2014 dengan target produksi 19,87 juta ton jagung pipilan kering, maka pertanaman jagung hibrida akan terus ditingkatkan. Produktivitas tanaman jagung hibrida di tingkat petani rata-rata mencapai 6,3 ton ha⁻¹, hasil ini jauh lebih rendah dari potensi jagung hibrida yang dapat mencapai 10 – 13 ton ha⁻¹. Produksi tanaman jagung selama ini, pada umumnya dilakukan di lahan kering dan kurang subur dengan rata-rata kandungan bahan organik <1%. Upaya untuk meningkatkan bahan organik tanah adalah dengan menggunakan ameliorasi secara organik yaitu menggunakan pupuk bokashi, namun karena kandungan haranya rendah, maka perlu ditambahkan mikroba tanah yang dapat meningkatkan efektivitas peranan bahan organik tersebut yakni cendawan mikoriza arbuskular. Penelitian ini bertujuan untuk : 1) Meningkatkan bahan organik tanah dengan pupuk bokashi , 2) Menambah efektivitas penyerapan hara dengan menggunakan mikoriza. Penelitian ini dilakukan selama 2 tahun (2013-2014). Kegiatan pada tahun pertama adalah : 1) pembuatan bokashi dengan bahan baku kotoran sapi dan jerami, 2) uji kandungan C organik dan unsur hara makro bokashi, 3) Penelitian lapangan untuk menguji penggunaan pupuk bokashi dan mikoriza untuk meningkatkan: produktivitas tanaman jagung. Hasil penelitian menunjukkan penggunaan bokashi dan mikoriza telah mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman.

Kata kunci : bokashi, mikoriza arbuskular, produktivitas jagung

ABSTRACT

Demand for corn (*Zea mays* L.) has increased each year, along with population growth and progress made from corn industry. In support of maize self-sufficiency program in 2014 with a production target of 19.87 million tonnes of dry corn, the planting of corn hybrids will continue to be improved. Hybrid corn crop productivity at the farm level average at 6.3 t ha^{-1} , this result is much lower than the potential of corn hybrids that can reach $10\text{-}13 \text{ t ha}^{-1}$. Corn crop production is generally performed in during the dry and less fertile land with an average organic matter content $< 1 \%$. Efforts are being made to increase soil organic matter amelioration is to use organically in example using bokashi fertilizer, but due to the low nutrient content, it is necessary to add soil microbes that can improve the effectiveness of the role of organic matter arbuskular mycorrhizal fungi. This study aims to: 1) Increase soil organic matter using bokashi fertilizer, 2) Increase the effectiveness of nutrient absorption by using mycorrhizae. This research was conducted for 2 years (2013-2014). Activities that have been performed in the first year are: 1) the manufacture of raw materials bokashi with cow dung and straw, 2) test the organic C content and macro nutrients bokashi, 3) field research to test the use of bokashi fertilizer and mycorrhizal for improving: productivity of maize crop.

Key word : bokashi, micorrhiza arbuscular, maize productivity

RINGKASAN

Permintaan jagung (*Zea mays* L.) terus meningkat setiap tahun, sejalan dengan pertumbuhan penduduk dan kemajuan sektor industri berbahan baku jagung. Dalam mendukung program swasembada jagung pada tahun 2014 dengan target produksi 29 ton jagung pipilan kering, maka pertanaman jagung hibrida akan terus ditingkatkan. Produktivitas tanaman jagung hibrida di tingkat petani rata-rata mencapai $6,3 \text{ t ha}^{-1}$, hasil ini jauh lebih rendah dari potensi jagung hibrida yang dapat mencapai $10 - 13 \text{ t ha}^{-1}$ (Anonymous, 2010). Produksi tanaman jagung selama ini, pada umumnya dilakukan di lahan kering dan kurang subur dengan rata-rata kandungan bahan organik $<1\%$. Upaya untuk meningkatkan bahan organik tanah adalah dengan menggunakan ameliorasi secara organik yaitu menggunakan pupuk bokashi dengan bahan dasar kotoran sapi dan sisa tanaman (jerami), namun karena kandungan haranya rendah, maka perlu ditambahkan mikroba tanah yang dapat meningkatkan efektivitas peranan bahan organik tersebut yakni cendawan mikoriza arbuskular (CMA). Penelitian ini bertujuan untuk : 1) Meningkatkan bahan organik tanah dengan pupuk bokashi, 2) Menambah efektivitas penyerapan hara dengan menggunakan mikoriza. Penelitian ini dilakukan selama 2 tahun (2013-2014). Kegiatan pada tahun pertama adalah : 1) pembuatan bokashi dengan bahan baku kotoran sapi dan jerami, 2) uji kandungan C organik dan unsur hara makro bokashi, 3) Penelitian lapangan untuk menguji penggunaan pupuk bokashi dan mikoriza untuk meningkatkan produktivitas tanaman jagung.

Pembuatan kompos bokashi dilakukan di rumah kompos desa Dadaprejo, Junrejo, kota Batu. Analisis tanah awal dilakukan di Laboratorium kimia tanah FPUB. Penelitian lapangan dilakukan di lahan sawah desa Dadaprejo, Junrejo, kota Batu, dengan ketinggian tempat 450 m dpl. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) non faktorial, terdiri dari 8 kombinasi perlakuan (pupuk anorganik, bokashi 10 ton ha^{-1} -+mikoriza+pupuk anorganik, bokashi 20 ton ha^{-1} +mikoriza+pupuk anorganik, bokashi 30 ton ha^{-1} +mikoriza+pupuk anorganik, CMA+pupuk anorganik, CMA+bokashi 10 ton ha^{-1} -+pupuk anorganik, CMA + bokashi 20 ton ha^{-1} + pupuk anorganik, CMA + bokashi 30 ton ha^{-1} +pupuk anorganik). Pengamatan pertumbuhan meliputi tinggi tanaman, luas daun, bobot kering akar dan bobot kering tongkol. Hasil yang dilaporkan saat ini hanya sampai pertumbuhan vegetatif maksimal karena belum sampai pada umur panen masak fisiologis.

Hasil penelitian menunjukkan perlakuan kombinasi pupuk bokashi 20 ton ha^{-1} dengan mikoriza menghasilkan tinggi tanaman, luas daun dan bobot kering akar lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan kontrol (pupuk anorganik 100% tanpa bokashi dan mikoriza), masing-masing sebesar 19,37%, 15,29% dan 67,53%. Perlakuan bokashi 30 ton ha^{-1} dikombinasikan dengan mikoriza meningkatkan tinggi tanaman, luas daun dan bobot kering akar, masing-masing sebesar 19,42%, 16,59% dan 65,45%.%, dibandingkan dengan kontrol (tanpa bokashi dan mikoriza, hanya menggunakan pupuk anorganik). Hasil tanaman jagung berupa tongkol juga meningkat 86,86% akibat perlakuan pupuk bokashi 20 ton ha^{-1} + mikoriza dan 87,47% pada perlakuan bokashi 30 ton ha^{-1} +mikoriza+pupuk anorganik.

SUMMARY

Demand for corn (*Zea mays* L.) has increased each year , along with population growth and progress made from corn industry . In support of maize self-sufficiency program in 2014 with a production target of 19.87 million tonnes of dry corn , the planting of corn hybrids will continue to be improved . Hybrid corn crop productivity at the farm level average at 6.3 t ha^{-1} , this result is much lower than the potential of corn hybrids that can reach $10\text{-}13 \text{ t ha}^{-1}$. Corn crop production is generally performed in during the dry and less fertile land with an average organic matter content $< 1 \%$. Efforts are being made to increase soil organic matter amelioration is to use organically in example using bokashi fertilizer , but due to the low nutrient content , it is necessary to add soil microbes that can improve the effectiveness of the role of organic matter arbuskular mycorrhizal fungi . This study aims to : 1) Increase soil organic matter using bokashi fertilizer , 2) Increase the effectiveness of nutrient absorption by using mycorrhizae . This research was conducted for 2 years (2013-2014) . Activities that have been performed in the first year are : 1) the manufacture of raw materials bokashi with cow dung and straw , 2) test the organic C content and macro nutrients bokashi , 3) field research to test the use of bokashi fertilizer and mycorrhizal for improving: productivity of maize crop.

Bokashi composting is done in house in rural compost Dadaprejo , Junrejo , Batu city . Initial soil analysis has been carried out in the Laboratory FPUB soil chemistry . Fieldwork was conducted in lowland villages Dadaprejo , Junrejo , Batu city , with altitude of 450 m above sea level . Research using randomized block design (RBD) non- factorial , Consist 8 combination treatment (inorganic fertilizer , bokashi 10 tons ha^{-1} + mycorrhizal + inorganic fertilizer , bokashi 20 tons ha^{-1} + mycorrhizal + inorganic fertilizer , bokashi 30 tons ha^{-1} + mycorrhizal + inorganic fertilizers , inorganic fertilizer + CMA , CMA + bokashi 10 tons ha^{-1} + inorganic fertilizer , bokashi CMA + 20 ton ha^{-1} + inorganic fertilizer , bokashi CMA + 30 tons ha^{-1} + inorganic fertilizer) . Observations on the growth aspects of plant height , leaf area , root dry weight and dry weight cob . Results were reported at this time only until the maximum vegetative growth because the harvest not physiological maturity yet.

The results showed bokashi fertilizer treatment combinations 20 tons ha^{-1} with mycorrhizal plants showed high yield , leaf area and root dry weight is higher than the treatment using only inorganic fertilizers , respectively 19.37 % , 15.29 % and 67.53 % . Treatment bokashi 30 tons ha^{-1} combined with mycorrhizae can improve plant height , leaf area and root dry weight , respectively 19.42 % , 16.59 % and 65.45 % . % , Compared with the control (without using Bokashi and mycorrhizae , only use inorganic fertilizers) . Crops such as corn cobs also increased 86.86% due to treatment bokashi fertilizer 20 tons ha^{-1} + mycorrhiza and 87.47 % in the treatment of bokashi 30 tons ha^{-1} + mycorrhizal + inorganic fertilizer .

Lampiran 7. Hasil Uji Populasi Spora Mikoriza



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
Jl. Veteran Malang, Telp. (0341) 575843, 551611 Pes.318, Fax. (0341) 650011
Email : hpt-fp@brawijaya.ac.id

Malang, 03 Nopember 2013

LAPORAN HASIL PENGUJIAN

No : 400/UN10.4/HPT/DN/2013


Nama : Susi Mindarti
Instansi : Program Pasca Sarjana
Fakultas Pertanian Univ. Brawijaya
Jenis Sampel : Pasir kwarsa
Asal Sampel : -
Pengujian : Populasi Spora Mikoriza

NO	KODE SAMPEL	Populasi Spora (per 30 gram)	Gambar	Metode Pengamatan
-	-	37		Mikroskopis

Ketua



Analisis


Tomo Agus Supryantono, A. Md., ST.
NIP. 19680819 200604 1 003

Lampiran 6. Hasil Analisa Tanah Awal

LAPORAN HASIL ANALISA TANAH
LABORATORIUM UPT PENGEMBANGAN AGRIBISNIS TANAMAN PANGAN DAN HORTIKULTURA
BEDALI - LAWANG

NO	Asal Contoh Tanah	pH Larut		Bahan Organik			BO %	P2O5 Olsen ppm	Larut Asam Ac.pH 7 1 N
		H2O	KCL	% C	% N	C/N			K (me)
1	An.Susi Mindarti, SP Tanah Dadaptulis Junrejo Batu	7,33	6,25	0,90	0,078	11,54	1,55	9,97	0,10
	Rendah sekali	< 4.0	< 2.5	< 1.0	< 0.1	< 5		< 5	<0.1
	Rendah	4.1 - 5.5	2.6 - 4.0	1.1 - 2.0	0.11 - 0.2	5 - 10		5 - 10	0.1 - 0.3
	Sedang	5.6 - 7.5	4.1 - 6.0	2.1 - 3.0	0.21 - 0.5	11 - 15		11 - 15	0.4 - 0.5
	Tinggi	7.6 - 8	6.1 - 6.5	3.1 - 5.0	0.51 - 0.75	16 - 25		16 - 20	0.6 - 1.0
	Tinggi Sekali	> 8	> 6.5	> 5.0	>0.75	> 25		> 20	> 1.0


 Kepala UPT OPA TPH
 Kasubag Tata Usaha
 Ir. Widiya Endang S, MM
 19590815 198903 2 002

Lawang, 22 Juli 2013

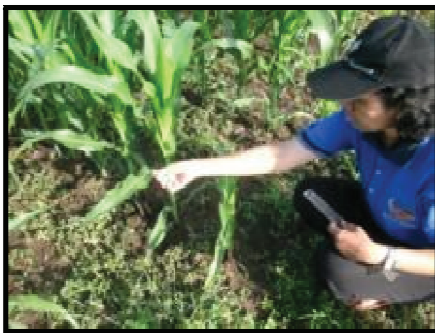
Petugas laboratorium


 MARIA YULITA E, SP
 19700713 200701 2 010

Lampiran 5. Foto-foto kegiatan penelitian



Kegiatan pengamatan destruktif di Laboratorium, mengukur luas daun dan pengeringan



Pengamatan lapang, mengukur tinggi tanaman



Pemeliharaan, pembumbunan dan gulud



Perakaran tanaman jagung pada perlakuan P7, P6 dan P0

Lampiran 4. Hasil Sidik Ragam Berat Kering Akar (BKA) Tanaman Jagung

Waktu Pengamatan	SK	dB	JK	KT	Fhit		Ftabel	
							5%	1%
14 hst (Hari setelah tanam)	Ulangan	2	0.01	0.00	11.36	**	3.74	6.51
	Perlakuan	7	0.09	0.01	35.41	**	2.77	4.28
	Galat	14	0.01	0.00				
	Total	23	0.10					
28 hst (Hari setelah tanam)	Ulangan	2	0.06	0.03	27.57	**	3.74	6.51
	Perlakuan	7	0.39	0.06	50.42	**	2.77	4.28
	Galat	14	0.02	0.00				
	Total	23	0.46					
42 hst (Hari setelah tanam)	Ulangan	2	0.38	0.19	3.25	*	3.74	6.51
	Perlakuan	7	4.58	0.65	11.10	**	2.77	4.28
	Galat	14	0.82	0.06				
	Total	23	5.79					
56 hst (Hari setelah tanam)	Ulangan	2	0.66	0.33	9.90	**	3.74	6.51
	Perlakuan	7	7.47	1.07	32.23	**	2.77	4.28
	Galat	14	0.46	0.03				
	Total	23	8.59					
70 hst (Hari setelah tanam)	Ulangan	2	1.06	0.53	1.82	tn	3.74	6.51
	Perlakuan	7	52.35	7.48	25.56	**	2.77	4.28
	Galat	14	4.10	0.29				
	Total	23	57.51					

Keterangan : * = nyata pada taraf 5%; ** = nyata pada taraf 1%; tn = tidak nyata

Lampiran 3. Hasil Sidik Ragam Luas Daun Tanaman Jagung

Waktu Pengamatan	SK	dB	JK	KT	Fhit		Ftabel	
							5%	1%
14 hst (Hari setelah tanam)	Ulangan	2	4878.11	2439.06	10.38	**	3.74	6.51
	Perlakuan	7	11257.46	1608.21	6.84	**	2.77	4.28
	Galat	14	3289.68	234.98				
	Total	23	19425.25					
28 hst (Hari setelah tanam)	Ulangan	2	529.95	264.97	14.70	**	3.74	6.51
	Perlakuan	7	9942.56	1420.37	78.77	**	2.77	4.28
	Galat	14	252.44	18.03				
	Total	23	10724.95					
42 hst (Hari setelah tanam)	Ulangan	2	10960.85	5480.42	29.31	**	3.74	6.51
	Perlakuan	7	25016.18	3573.74	19.12	**	2.77	4.28
	Galat	14	2617.35	186.95				
	Total	23	38594.38					
56 hst (Hari setelah tanam)	Ulangan	2	2169.69	1084.84	10.79	**	3.74	6.51
	Perlakuan	7	21694.19	3099.17	30.82	**	2.77	4.28
	Galat	14	1407.77	100.56				
	Total	23	25271.65					
70 hst (Hari setelah tanam)	Ulangan	2	46731.56	23365.78	6.32	*	3.74	6.51
	Perlakuan	7	1734161.60	247737.37	67.00	**	2.77	4.28
	Galat	14	51762.81	3697.34				
	Total	23	1832655.96					

Keterangan : * = nyata pada taraf 5%; ** = nyata pada taraf 1%; tn = tidak nyata

Lampiran 2. Hasil Sidik Ragam Tinggi Tanaman Jagung

Waktu Pengamatan	SK	dB	JK	KT	Fhit		Ftabel	
							5%	1%
14 hst (Hari setelah tanam)	Ulangan	2	0.65	0.33	3.06	tn	3.74	6.51
	Perlakuan	7	18.74	2.68	25.23	tn	2.77	4.28
	Galat	14	1.49	0.11				
	Total	23	20.88					
28 hst (Hari setelah tanam)	Ulangan	2	2.01	1.01	4.18	*	3.74	6.51
	Perlakuan	7	62.03	8.86	36.78	**	2.77	4.28
	Galat	14	3.37	0.24				
	Total	23	67.42					
42 hst (Hari setelah tanam)	Ulangan	2	1.04	0.52	2.64	*	3.74	6.51
	Perlakuan	7	26.58	3.80	19.29	**	2.77	4.28
	Galat	14	2.76	0.20				
	Total	23	30.38					
56 hst (Hari setelah tanam)	Ulangan	2	1.26	0.63	0.55	**	3.74	6.51
	Perlakuan	7	134.46	19.21	16.74	**	2.77	4.28
	Galat	14	16.07	1.15				
	Total	23	151.78					
70 hst (Hari setelah tanam)	Ulangan	2	56.53	28.27	10.42	**	3.74	6.51
	Perlakuan	7	1025.86	146.55	54.01	**	2.77	4.28
	Galat	14	37.99	2.71				
	Total	23	1120.37					

Keterangan : * = nyata pada taraf 5%; ** = nyata pada taraf 1%; tn = tidak nyata

Lampiran 1. Rincian Jadwal pelaksanaan penelitian tahun ke-2 (2014)

No	Kegiatan	Tahun 2014								
		Mrt	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sep	Okt	Nov
1	Persiapan	■								
2	Pembuatan bokashi	■								
3	Penyiapan lahan dan pengolahan tanah	■								
4	Analisa kimia kesuburan tanah awal	■								
5	Pemupukan bokashi		■							
6	Inokulasi mikoriza		■							
7	Penanaman		■							
8	Pengamatan pertumbuhan tanaman			■	■	■	■			
9	Analisa kimia kesuburan tanah dan serapan hara tanaman						■	■		
9	Panen								■	
10	Tabulasi dan analisa data								■	
11	Pembuatan laporan								■	■

- Prihandini, P.W dan Purwanto, T. 2007. Petunjuk Teknis Pembuatan Kompos Berbahan Kotoran Sapi. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Departemen Pertanian.
- Pujiharti, W., Barus, J., dan Wijayanto, B. 2008. Teknologi Budidaya Padi. Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian.
- Sanchez, P.A., 1992. Sifat dan Pengelolaan Tanah Tropika (terjemahan). Penerbit ITB. Bandung.
- Setijono, S. 1996. Intisari Kesuburan Tanah. IKIP Malang. Malang.
- Stevenson, F.J., 1982. Humus Chemistry. John Willey and Sons. New York.
- Stevenson, F. J. and M. A. Cole. 1999. Cycles of soil. Second Edition. John Wiley & Sons, London
- Tomich, T. P., Van Noordwijk, M., Budidarsono, S., Gillison, A., Kusumanto, T., Murdyarso, D., Stole, F. and Fagi, A.M. 1998. Alternatives to slash-and-burn in Indonesia. Summary Report and Synthesis of Phase II. ICRAF, Nairobi, Kenya. 139 p.
- Tyaswati, G., Prasetya, B., dan Syekhfani. 2005. Pengelolaan Sampah Organik Kantin menjadi Kompos di Kampus Universitas Brawijaya. Penelitian Skripsi.
- van Noordwijk, M. and De Willigen, P. 1989. Rooting depth, synchronization, synlocalization and N-use efficiency under humid tropical conditions. Nutrient management for food crop production in tropical farming systems. Haren. Institute for Soil Fertility, P. 145-156.
- www.deptan.go.id. 2009. Rancangan Rencana Strategis Kementerian Pertanian Tahun 2010 – 2014.
- www.idepfoundation.org/download_files/mod.4. Tanah yang Sehat. Modul Pelatihan.
- Young, R. D., D. G. Westfall and G. W. Colliver. 1985. Production, Marketing, and Use of Phosphorus Fertilizer. In O. P. Engelstad (ed). Fertilizer Technology and Use. Soil. Sci. Am, Inc. Madison, Nisconsin, USA. 323 – 357 p.