

Efektivitas Kultur Campuran Bakteri Penambat N-Bebas dan Pelarut Fosfat Pada Jagung Manis

The Effectivity of N-Free Fixing Bacteria and Phosphate Solubilizing Microbe Mixed Culture On Sweet Corn

Yudi Sastro, Erna P. Astuti, Susi Sutardi, dan Nofi A. Rokhmah

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jakarta
(Assesment Institute for Agricultural Technology of Jakarta)
Jl. Raya Ragunan No. 30 Pasar Minggu, Jakarta Selatan (12540)
Email: yudis.bkl@gmail.com

ABSTRACT

The study aims to determined the effectiveness of biological fertilizers containing mixture culture of N-free fixing bacteria and phosphate solubilizing microbes (MCF) on sweet corn. The treatments were fertilization using mixture culture of N-free fixing bacteria and phosphate solubilizing microbes without NPK fertilizer (MCF), MCF+NPK half dosage recommendation (MCF+NPK50), MCF+NPK dosage recommendation (MCF+NPK100) and as comparisons were NPK fertilizer dosage recommendation (NPK 100) as well as a kind of biological fertilizers which have been sold on the market (CBF). The treatment in each plots arranged using a randomized complete block design with five replications. Plant height, number of leaves, plant stem diameter, and yield weight was as variable observation. The results showed that a level influence of MCF fertilizer without NPK on sweet corn growth lower than MCF+NPK and CBF fertilizer as well as NPK dosage recommendation. The effectiveness of MCF and MCF+NPK50 fertilizer was lower than NPK dosage recommendation with RAE value 66.2% and 82.3% respectively. The Effectiveness of MCF+NPK dosage recommendation was higher than NPK dosage recommendation with RAE value reached 131.2%

Keyword : fastening N-free, solvent-phosphate, sweet corn

Diterima: 10 April 2015, disetujui 24 April 2015

PENDAHULUAN

Jagung manis (*Zea mays Saccharata*) merupakan salah satu jenis tanaman yang dipanen muda dan banyak diusahakan di daerah tropis (Made, 2010). Menurut Rahmi dan Jumiati (2007) jagung manis banyak dikonsumsi karena memiliki rasa yang lebih manis dibandingkan jagung biasa. Pada saat ini, potensi permintaan jagung manis di pasaran masih belum sebanding dengan luas tanam dan tingkat produksinya. Hal tersebut diantaranya disebabkan oleh mahalnya harga benih serta rendahnya tingkat kesuburan tanah. Oleh sebab itu, salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mendorong pengembangan komoditas tersebut adalah dengan melakukan perbaikan kualitas keharaan tanah, diantaranya melalui perbaikan manajemen pemupukkan (Made, 2010).

Menurut Marvelia dkk. (2006), tanah sebagai media tumbuh tanaman harus mengandung unsur hara makro dan mikro yang memadai, sesuai dengan kebutuhan tanaman yang dibudidayakan (Nurdin, dkk.

2009). Pada sebagian besar tanah pertanian di Indonesia, pemenuhan unsur hara umumnya dilakukan melalui praktek pemupukan, baik menggunakan pupuk kimia, pupuk organik, pupuk hayati, atau kombinasi keketiganya. penggunaan pupuk tunggal NPK yang dikombinasikan dengan pupuk kandang memberikan rata-rata hasil jagung lebih tinggi dari rata-rata hasil jagung nasional. Nurdin *et al.* (2009) melaporkan bahwa perlakuan pupuk NPK juga berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan vegetatif jagung manis yang ditanam di vertisol.

Di antara berbagai unsur yang dibutuhkan tanaman, unsur nitrogen (N) dan fosfat (P) merupakan nutrisi esensial yang selama ini diandalkan untuk pertumbuhan tanaman (Antonius and Dwi, 2011). Sumber terbesar nitrogen terdapat di udara (78%) dalam bentuk N_2 yang tidak dapat dimanfaatkan oleh tanaman (Widawati *et al.*, 2015). Muslim dkk. (2012) melaporkan bahwa pengkayaan pupuk menggunakan mikroba penambat N, pelarut P, dan agen biokontrol dapat meningkatkan produksi tanaman. Bakteri penambat N dan bakteri pelarut fosfat dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara esensial dalam tanah sehingga tanah menjadi subur (Supriyadi, dkk. 2004). Penambat N-bebas mampu mengikat N_2 dalam jumlah yang tinggi sehingga meningkatkan ketersediaan N dalam tanah, sedangkan pelarut fosfat dapat melarutkan fosfat anorganik dari bentuk yang tidak tersedia menjadi fosfat yang tersedia bagi tanaman (Surtiningsih dan Mariam, 2010).

Penelitian tentang penambat N-bebas dan pelarut fosfat sudah dilakukan. Supriyadi, dkk. (2004) meneliti pengaruh pengkayaan sampah kota menggunakan penambat N-bebas dan pelarut fosfat. Widawati dkk. (2015) meneliti efektifitas bakteri penambat N-bebas dan pelarut fosfat pada lahan marginal. Surtiningsih dan Mariam (2010) telah melaporkan efektifitas campuran pupuk hayati yang mengandung bakteri penambat N-bebas dan pelarut fosfat yang dicampur dengan pupuk kimia. Namun demikian, efektifitas campuran kultur penambat N-bebas dan pelarut fosfat pada tanaman jagung manis belum dilaporkan. Oleh sebab itu, penelitian terkait hal tersebut di atas masih sangat diperlukan.

Penelitian ini bertujuan untuk menguji efektifitas kultur campuran N-bebas dan pelarut fosfat dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil jagung manis.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada lahan Petani di daerah Cipayung, Jakarta Timur, Provinsi DKI Jakarta mulai bulan Agustus 2012 sampai dengan Januari 2013. Sementara itu, analisis tanah sebelum dan sesudah perlakuan dilakukan di Laboratorium Balai Penelitian Tanah (Balitanah) Bogor. Percobaan terdiri atas lima perlakuan pemupukan yaitu perlakuan campuran kultur penambat N-bebas dan pelarut fosfat tanpa pupuk NPK (PKC), kultur campuran penambat N-bebas dan pelarut fosfat yang disertai dengan NPK setengah takaran rekomendasi (PKC+NPK50), kultur campuran mikroba dan pelarut fosfat yang disertai dengan NPK takaran rekomendasi (PKC+NPK 100) dan sebagai pembanding adalah perlakuan pemupukan menggunakan NPK takaran rekomendasi (NPK 100) serta pupuk hayati sejenis yang telah diperjual-belikan secara bebas di pasaran (PHS) (Tabel 1).

Tabel 1. Deskripsi jenis perlakuan yang diujikan

No	Kode	Perlakuan
1	PKC	Campuran kultur penambat N-bebas dan pelarut fosfat
2	PKC + NPK 50	Campuran kultur penambat N-bebas dan pelarut fosfat + NPK 15:15:15, 150 kg/Ha
3	PKC + NPK 100	Campuran kultur penambat N-bebas dan pelarut fosfat + NPK 15:15:15, 300 kg/Ha
4	NPK 100	Pemupukan menggunakan NPK 15:15:15, 300 kg/Ha
5	PHS	Pupuk hayati sejenis yang telah diperjual-belikan secara bebas di pasaran

Masing-masing perlakuan ditempatkan pada 10 petak percobaan berukuran (p x l x t) 10x1x0,3 m dan diatur menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan tiga kali ulangan sehingga masing-masing perlakuan terdiri atas 10 petak ulangan. Dua benih jagung manis ditanam pada setiap lubang tanam dengan jarak tanam 60x10 cm sehingga pada setiap petak terdapat dua lajur baris tanaman memanjang mengikuti panjang petakan sehingga total jumlah baris tanaman adalah sebanyak 20 lajur per perlakuan.

Pemberian pupuk NPK (NPK 15:15:15) sesuai dengan takaran perlakuan dilakukan pada 7 dan 30 hari sesudah tanam (HST), masing masing dibagi menjadi ½ takaran pemberian, dengan cara disebar merata pada permukaan petakan. Sementara itu, pemberian kultur campuran mikroba pada setiap petak perlakuan inokulasi dilakukan pada saat tanam dengan menyiramkan 100 liter kultur campuran mikroba dengan tingkat kerapatan 10⁷ sel/ml.

Peubah pengamatan meliputi tinggi tanaman, jumlah dan ukuran daun, diameter batang yang dilakukan hingga vegetatif aktif, serta berat hasil panen. Data pengamatan dianalisis menggunakan analisis Varian yang dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan masing-masing pada tingkat kepercayaan 95%. Penilaian keefektifan pupuk juga dilakukan berdasarkan nilai efektifitas agronomis relatif atau *Relative Agronomic Effectiveness* (RAE) terhadap pupuk pembanding.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis statistik, tinggi tanaman jagung manis pada setiap minggu pengamatan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata antar perlakuan yang dicobakan (Tabel 2).

Tabel 2. Pengaruh campuran kultur penambat N-bebas dan pelarut fosfat terhadap tinggi tanaman jagung manis

No	Perlakuan	Umur Tanaman				
		14	21	28	35	42
1	PKC	43,3a	63,8a	103,6b	165,4a	218,4a
2	PKC + NPK 50	43,6a	66,5a	102,7a	164,2a	220,4a
3	PKC + NPK 100	44,3a	67,8a	101,9a	163,7a	218,4a
4	NPK 100	43,8a	70,9b	104,4a	163,0a	220,5a
5	PHS	43,9a	70,9b	103,5a	165,8a	223,6a

Keterangan: Angka-angka sekolom yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf kepercayaan 95%

Hal tersebut diduga disebabkan oleh dua hal. Pertama, jumlah unsur hara, khususnya nitrogen (N), dalam setiap petak pertanaman sudah cukup memadai guna mendukung peningkatan tinggi tanaman (Tabel 3). Ketersediaan N yang mencukupi untuk tanaman akan mendorong tanaman melakukan pertumbuhan vegetatif yang maksimal sehingga tidak menunjukkan perbedaan nyata pada setiap perlakuan pemupukan. Faktor kedua dapat juga disebabkan oleh faktor lingkungan. Hartanti (2014) melaporkan bahwa faktor lingkungan yang terdiri dari cahaya dan suhu berpengaruh terhadap pertumbuhan tinggi tanaman. Selain itu, tinggi tanaman juga dipengaruhi oleh faktor kerapatan kanopi tanaman yang disebabkan oleh pengaturan jarak tanam (William II, 2012).

Sejalan dengan tinggi tanaman, jumlah daun jagung pada setiap minggu pengamatan tidak berbeda nyata antar perlakuan yang diujikan (Tabel 4). Demikian juga halnya dengan peubah diameter batang tanaman (Tabel 5). Perlakuan jenis pemupukan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata dibandingkan perlakuan lainnya, yaitu berkisar 2,7 mm hingga 2,9 mm pada umur 42 hari setelah tanam (Tabel 5). Hal tersebut selain disebabkan oleh kesamaan tingkat ketersediaan hara pada setiap petak perlakuan,

kemungkinan juga disebabkan oleh faktor genetik tanaman. Hartanti (2014) melaporkan bahwa faktor genetik menyebabkan jumlah daun tanaman jagung manis hampir sama (Tabel 4).

Tabel 3. Hasil analisis tanah sebelum dan sesudah percobaan

No	Parameter	Sebelum Percobaan	Sesudah Percobaan
1	pH :		
	a. pH H ₂ O	5,0	5,1
	b. pH KCL	4,3	4,8
2	Bahan Organik (%) :		
	a. C	1,75	1,67
	b. N	0,15	0,13
	c. C/N	12	13
3	P ₂ O ₅ :		
	a. P ₂ O ₅ -HCL 25 % (mg/100 g)	157	378
	b. P ₂ O ₅ -Bray 1 (ppm)	175,5	523,1
4	K ₂ O :		
	a. K ₂ O-HCL 25% (mg/100mg)	34	673
	b. K ₂ O-Morgan (ppm)	334	6723
5	Nilai tukar Kation (cmol _c /kg)		
	a. Ca	4,68	14,91
	b. Mg	2,47	2,92
	c. K	13,45	0,66
	d. Na	1,63	0,50
6	KTK (cmol _c /kg)	25,14	21,33
7	KB (%)	88	89
8	Al ³⁺ (Cmol _c /kg)	0,02	0,03
9	H(cmol _c /kg)	0,1	0,1

Tabel 4. Pengaruh campuran kultur penambat N-bebas dan pelarut fosfat terhadap jumlah daun jagung manis

No	Perlakuan	Umur Tanaman				
		14	21	28	35	42
1	PKC	7,3a	7,3a	9,3a	11,4a	16,1a
2	PKC + NPK 50	7,2a	7,2a	9,3a	11,7a	16,1a
3	PKC + NPK 100	6,9a	6,9a	8,9a	11,7a	16,2a
4	NPK 100	6,9a	6,9a	9,3a	11,5a	16,3a
5	PHS	6,7a	6,7a	9,4a	11,9a	15,9a

Keterangan : Angka-angka sekolom yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf kepercayaan 95%

Apabila dibandingkan dengan perlakuan pupuk pembanding sejenis (PHS), hasil panen jagung manis pada perlakuan PKC tanpa NPK nyata lebih rendah (Tabel 6). Demikian juga apabila dibandingkan dengan pemupukan menggunakan NPK takaran rekomendasi. Namun demikian, terdapat interaksi yang nyata antara perlakuan pemupukan PKC dan NPK terhadap hasil panen jagung manis (Tabel 6). Pada perlakuan campuran N bebas dan pelarut fosfat tanpa penambahan NPK menghasilkan produksi 145,67 kg/100 m². Sedangkan pada perlakuan campuran N-bebas dan pelarutfosfat yang ditambahkan NPK sesuai rekomendasi menghasilkan produksi yang lebih tinggi yaitu 288,44 kg/100 m². Hernandez *et al.* (2010) melaporkan bahwa kualitas tongkol jagung manis ditentukan oleh pengaruh pengairan dan pemupukan fosfat. Input

nitrogen yang cukup akan meningkatkan kandungan nitrogen dalam biji jagung (Bhatt, 2012). Sementara itu, unsur N dan P berkontribusi secara nyata pada peningkatan berat 100 butir tanaman jagung (Nurdin, dkk. 2009).

Tabel 5. Pengaruh campuran kultur penambat N-bebas dan pelarut fosfat terhadap diameter batang jagung manis

No	Perlakuan	Umur Tanaman				
		14	21	28	35	42
1	PKC	0,9a	0,9a	1,6a	2,4a	2,9a
2	PKC + NPK 50	0,8a	0,8a	1,6a	2,5a	2,9a
3	PKC + NPK 100	0,9a	0,9a	1,5a	2,4a	2,9a
4	NPK 100	0,8a	0,8a	1,7a	2,3a	2,7a
5	PHS	0,7a	0,7a	1,6a	2,3a	2,7a

Keterangan : Angka-angka sekolom yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf kepercayaan 95%

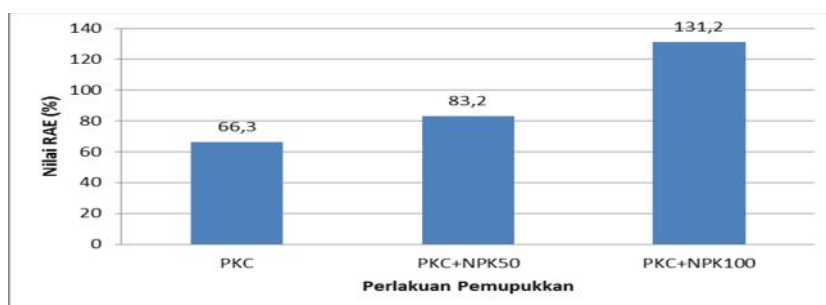
Tabel 6. Pengaruh campuran N-bebas dan pelarut fosfat terhadap hasil panen jagung manis

No	Perlakuan	Berat Buah (kg/10 m ²)
1	PKC	145,67 a
2	PKC + NPK 50	182,93 b
3	PKC + NPK 100	288,44 c
4	NPK 100	219,77 b
5	PHS	182,33 b

Keterangan: Angka-angka sekolom yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf kepercayaan 95%

Efektivitas agronomis relatif atau *Relative Agronomic Effectivity* (RAE) merupakan salah satu ukuran efektivitas suatu pupuk. Suatu pupuk dinyatakan efektif secara agronomi apabila memiliki nilai efektivitas agronomis relatif lebih dari 100. Dengan nilai agronomis relatif lebih dari 100 berarti pupuk tersebut dapat meningkatkan hasil lebih besar jika dibandingkan dengan hasil pupuk pembanding.

Nilai efektivitas agronomis relative (RAE) pupuk kultur campuran penambat N-bebas dan pelarut fosfat tanpa pemberian NPK (PKC) hanya mencapai 66,3%, sedangkan pupuk PKC yang disertai NPK ½ takaran rekomendasi (PKC+50NPK) mencapai 83,2% dan 131,2% pada perlakuan PKC+100NPK (Gambar 1). Hal tersebut menunjukkan bahwa efektivitas agronomis relatif pupuk PKC tersebut lebih rendah dibandingkan pupuk rekomendasi. Sementara itu, kombinasi PKC dan NPK takaran rekomendasi mampu meningkatkan efektivitas pupuk melebihi pupuk NPK rekomendasi. Apabila melihat dari hasil tersebut maka diduga pemberian PKC yang disertai dengan NPK 75% takaran rekomendasi akan sebanding dengan pupuk NPK rekomendasi. Artinya pemberian PKC akan mampu menggantikan 25% jumlah pupuk NPK pada jagung manis.



Gambar 1. Nilai keefektifan agronomis relatif (RAE) pupuk kultur campuran penambat N-bebas dan pelarut fosfat pada jagung manis

KESIMPULAN

1. Pengaruh pupuk kultur campuran penambat N-bebas dan pelarut fosfat terhadap peubah pertumbuhan jagung manis, baik yang diaplikasikan secara tunggal maupun disertai dengan aplikasi pupuk NPK, memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan pupuk hayati sejenis maupun pupuk NPK takaran rekomendasi (NPK 15:15:15 takaran 300kg/Ha).
2. Hasil panen jagung manis pada perlakuan pupuk kultur campuran penambat N-bebas dan pelarut fosfat (PKC) yang diberikan secara tunggal, nyata lebih rendah dibandingkan pupuk hayati pembanding (PHS). Aplikasi PKC yang disertai NPK $\frac{1}{2}$ takaran rekomendasi mempunyai pengaruh sebanding dengan PHS, namun lebih rendah dibandingkan pupuk NPK rekomendasi.
3. Efektivitas pupuk PKC yang diberikan secara tunggal maupun disertai dengan pupuk NPK $\frac{1}{2}$ takaran rekomendasi lebih rendah dibandingkan pupuk rekomendasi, masing-masing dengan nilai RAE mencapai 66,3% dan 82,3%. Kombinasi PKC dan NPK rekomendasi lebih efektif dibandingkan NPK rekomendasi dengan nilai RAE sebesar 131,2%.

DAFTAR PUSTAKA

- Antonius, S and Dwi Agustiyani. 2011. *Effects of biofertilizer containing microbial of N-fixer, P solubilizer and plant growth factor producer on cabbage (Brassica Oleraceae Var. Capitata) Growth And Soil Enzymatic Activities: A Greenhouse Trial*. Berk. Penel. Hayati 16 : 149–153.
- Bhatt, P. Spandana. 2012. *Response of sweet corn hybrid to varying plant densities and nitrogen levels*. *African Journal of Agricultural Research* 7 (46) : 6158–6166.
- Hartanti, I. 2014. *Pengaruh pemberian pupuk hayati mikoriza dan rock phosphate terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung manis (Zea mays saccharata Sturt)*. Jurnal Online Mahasiswa. Universitas Riau.
- Hernandez, B.R., E Carrillo-Avila, J.J. Obrader-Olan, J.F. Juarez-Lopez, L.A. Aceves-Navaro. 2010. *Morphological quality of sweet corn (Zea Mays L) ears as response to soil moisture tension and phosphate fertilization in Campeche-Mexico*. *Agricultural Water Management Journal*. Vol 97 Issue 9 : 1365 – 1374
- Made, U. 2010. *Respon berbagai populasi tanaman jagung manis (Zea mays saccharata Sturt) terhadap pemberian pupuk urea. (Zea mays saccharata Sturt.)*. *Jurnal Agroland* 17 (2) : 138 – 143
- Marvelia, A., Sri D., dan Sarjana P. P. 2006. *Produksi tanaman jagung manis (Zea mays L. Saccharata) yang diperlakukan dengan kompos kascing dengan dosis yang berbeda*. *Buletin Anatomi dan Fisiologi* 14 (2) : 7-18.
- Muslim, Muyassir, dan Teuku A. 2012. *Kelembaban limbah kakao dan takarannya terhadap kualitas kompos dengan sistem pembenaman*. *Jurnal Manajemen Sumberdaya Lahan* 1 (1) : 86-93.
- Nurdin, Purnamaningsuh Maspeke, Zulzain Ilahude, dan Fauzan Zakaria. 2009. *Pertumbuhan dan hasil jagung yang dipupuk N, P, dan K pada tanah vertisol Isimu Utara Kabupaten Gorontalo*. *Jurnal Tanah Tropika*. Vol. 14, No. 1 : 49-56.
- Rahmi, A dan Jumiati. 2007. *Pengaruh konsentrasi dan waktu penyemprotan pupuk organik cair super ACI terhadap pertumbuhan dan hasil jagung manis*. *Agritrop* 26 (3) : 105 – 109.

Yudi Sastro dkk: *Efektivitas Kultur Campuran Bakteri Penambat N-Bebas dan Pelarut Fosfat Pada Jagung Manis*

Supriyadi, Jauhari S, dan Yunita I. 2004. *Pengaruh pengkayaan kompos sampah kota dengan bakteri penambat N-bebas, bakteri pelarut fosfat dan EM-4 terhadap laju dekomposisi dan kualitas pupuk*. Sains Tanah 3 (1) : 11-16.

Surtiningsih, T. dan S. Mariam. 2010. *Efektifitas campuran pupuk hayati dengan pupuk kimia pada pertumbuhan tanaman Selada Bokor (Lactuca sativa, L.) var.Crispa*. Jurnal Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Vol 14:. 2: 4–8.

Widawati, S., Suliasih, dan Saefudin. 2015. *Isolasi dan uji efektivitas Plant Growth Promoting Rhizobacteria di lahan marginal pada pertumbuhan tanaman kedelai (Glycine max L. Merr.) var. Wilis*. Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia. Volume 1, Nomor 1: 59-65.

William II, Martin M. 2012. *Agronomics and economics of plant population density on Processing Sweet Corn*. Field Crop Research. Vol 128 : 55 – 61