

Respon Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata* L.) terhadap Pemberian Pupuk Hayati Majemuk Cair dan Pupuk Buatan N, P dan K

Response of Sweet Corn Plants (*Zea mays saccharata* L.) Affected the Application of Biological Liquid Compound Fertilizer and Synthetic Fertilizer N, P and K

Arifah Rahayu^{1a}, Nur Rochman¹, Nurfitri Dwi Lestari², Karlin Agustina³

¹Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Djuanda Bogor, Jl. Tol Ciawi No. 1

²Alumni Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Djuanda Bogor

³Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas IBA Palembang

^akorespondensi: Arifah Rahayu, *Email: arifah.rahayu@unida.ac.id*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon tanaman jagung manis terhadap berbagai dosis pupuk hayati dan pupuk buatan (N, P dan K). Penelitian dilakukan pada bulan Mei sampai dengan September 2014 di Kebun Percobaan Jurusan Agroteknologi Universitas Djuanda Bogor. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Acak Lengkap. Faktor pertama dan kedua masing-masing adalah dosis pupuk hayati majemuk cair (Nano Bio) dan dosis pupuk buatan (0%, 50%, 100% dan 150% R/rekomendasi). Hasil penelitian menunjukkan, penambahan pupuk hayati dan pupuk buatan sampai 100% R cenderung meningkatkan luas daun, panjang dan bobot tongkol, bobot akar dan brangkasan dan kandungan padatan terlarut total (PTT). Pada berbagai dosis pupuk hayati, peningkatan dosis pupuk buatan sampai 100% R dapat memperbaiki tinggi tanaman, jumlah daun dan akar, lingkaran batang, panjang tongkol, mempercepat munculnya bunga jantan dan bunga betina. Sementara itu, pada berbagai dosis pupuk buatan, penambahan dosis pupuk hayati sampai 150% R cenderung meningkatkan tinggi tanaman, penambahan hingga 100% R menghasilkan lingkaran batang dan panjang akar lebih besar, tetapi menyebabkan saat keluar bunga jantan dan bunga betina tertunda. Pemberian pupuk hayati maupun N, P dan K cenderung meningkatkan pH dan kapasitas tukar kation media tanam.

Kata kunci: bobot tongkol, pH, kapasitas tukar kation

Abstract

This study was aimed at assessing the response of sweetcorn plant on various dosages of biofertilizer and synthetic (N, P and K) fertilizer. The study was done in May to September 2014 at the Agrotechnology Trial Farm of Djuanda University. A factorial completely randomized design was used. The first and second factor were biofertilizer and synthetic fertilizer dosage (0%, 50 %, 100% and 150% R/Recommendation). Results showed that adding biofertilizer and synthetic fertilizer until 100% R increased leaf area, length and weight of ear, root and biomass weight and TSS (total soluble solids) content. At various level of biofertilizer, increasing synthetic fertilizer dosages until 100% R could improve plant height, leaves and root number, stem girth, ear length and accelerate growing of staminate and pistillate. Meanwhile at various degree of synthetic fertilizer dosage, raising biofertilizer dosage until 150% R tend to higher plant height, and until 100% R caused stem girth and root length greater, but delayed staminate and pistillate growth. Application of biofertilizer and synthetic fertilizer tend to increasing pH and cation exchange capacity of growth medium.

Keywords: weight of ear, pH, cation exchange capacity

PENDAHULUAN

Jagung manis (*Zea mays* var. *saccharata*) merupakan varietas jagung yang memiliki kandungan gula tinggi pada endospermnya. Umumnya jagung manis dimanfaatkan segar sebagai jagung rebus atau diolah untuk dibekukan, dikalengkan atau didehidrasi. Di Indonesia, umumnya pengusahaan jagung manis dilakukan secara konvensional menggunakan pupuk sintetis, terutama Urea dalam dosis tinggi, karena jagung memerlukan nitrogen dalam jumlah besar.

Dalam jangka panjang, penggunaan pupuk sintetis dengan dosis tinggi dapat menyebabkan pencemaran lingkungan, degradasi lahan dan pemborosan energi. Masalah lingkungan yang terjadi antara lain efek rumah kaca, penipisan lapisan ozon dan pengasaman air (Rai 2006). Pencemaran lingkungan akibat pemupukan nitrat yang berlebihan dapat menyebabkan eutrofikasi dan kematian biota perairan, seperti ikan. Hal ini terjadi akibat penurunan kandungan oksigen terlarut, yang dipicu oleh peningkatan pertumbuhan alga dan vegetasi pada perairan yang mengalami kelebihan hara (Diaz dan Rosenberg 2008). Dengan demikian perlu diupayakan pemanfaatan pupuk alami, baik berupa pupuk organik maupun pupuk hayati yang ramah lingkungan.

Pupuk hayati adalah inokulan berbahan aktif organisme hidup yang berfungsi untuk menambat hara dari udara atau membantu menyediakan hara dalam tanah bagi tanaman (Suriadikarta dan Simanungkalit 2006). Pupuk hayati diperoleh dari hasil seleksi mikroorganisme yang aktif, yang dikembangkan menjadi mikroorganisme yang efektif. Penggunaan inokulan (campuran *Bacillus amyloliquefaciens* dan *B. pumilus* dan cendawan mikoriza arbuskular) yang dikombinasikan dengan 75% pupuk sintetis dapat menghasilkan tinggi tanaman, bobot kering pucuk dan akar, produksi dan penyerapan hara (N dan P) setara dengan tanaman tomat yang diberi 100% pupuk sintetis tanpa inokulan (Adesemoye *et al.* 2009).

Di pasar, telah banyak beredar berbagai merk dagang pupuk hayati cair. Mikroorganisme yang terdapat dalam pupuk

hayati biasanya berukuran mikro, yang dapat diukur dengan mikrometer. Kini terdapat pupuk hayati cair yang dalam proses produksinya dikembangkan dengan teknologi nano, sehingga produknya dapat diukur dengan nanometer. Dalam pupuk hayati cair nano, terkandung 1 juta sel per milimeter (Anonymous tanpa tahun).

Penggunaan teknologi nano memungkinkan pupuk berukuran super kecil ($1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$). Ukuran yang amat kecil membuat pupuk nano lebih reaktif, langsung mencapai sasaran dan hanya dibutuhkan dalam jumlah sedikit, tetapi diharapkan menghasilkan produktivitas lebih tinggi dibandingkan dengan pupuk konvensional. Dengan demikian penggunaan pupuk nano akan lebih efisien, efektif dan dapat menurunkan biaya produksi.

Di Indonesia, pemanfaatan teknologi nano di bidang pertanian belum banyak dikenal, sehingga diperlukan berbagai penelitian untuk mengaplikasikannya, agar diperoleh hasil yang optimum. Di antara pupuk hayati nano yang siap dilepas ke pasar di Indonesia adalah produk dari PT Nano Bio Indonesia.

Hasil analisis di Laboratorium Kesuburan Tanah dan Nutrisi Tanaman, Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran menunjukkan pupuk hayati cair Nano Bio mengandung bakteri *Achromobacter*, *Aerobacter*, *Azotobacter sp.*, dan fungi *Saccharomyces cerevisiae*, *Rhodotorulla rubra*, *Phaffia rhodozyma*. Bakteri *Achromobacter xylosoxidans* telah diidentifikasi sebagai bakteri pemfiksasi N yang memiliki aktivitas enzim nitrogenase, mampu menghasilkan IAA dan melarutkan fosfor (Jha *et al.* 2009). *Aerobacter* dilaporkan sebagai bakteri pelarut fosfat (Muraleedharan *et al.* 2010). *Azotobacter* merupakan bakteri pemfiksasi N yang hidup bebas, salah satu spesiesnya, *Azotobacter vinelandii* juga berperan penting dalam bioremediasi dan pelarutan hara (Piperidou *et al.* 2000). *Saccharomyces sp.* dapat digunakan sebagai pupuk hayati untuk melarutkan hara mikro yang terfiksasi, seperti Zn (Raj 2007).

Kapang merah *Rhodotorulla rubra* strain TG-1 memiliki aktivitas mikrobial terhadap beberapa fungi dan bakteri patogen

tanaman, termasuk pada strain genus *Fusarium* dan *Xanthomonas malvacearum* (Akhtyamova dan Sattarova 2013). *Rhodotorulla rubra* dan *Phaffia rhodozyma* merupakan kapang penghasil pigmen *astaxantin* dan β karoten, yang berfungsi sebagai antioksidan (Limantara dan Indriatmoko 2012).

Penggunaan pupuk hayati Nano Bio diharapkan dapat mengurangi biaya pupuk dan tenaga kerja, menghasilkan tanaman yang lebih sehat, pertanian berkelanjutan dan ramah lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pupuk hayati majemuk cair dan pupuk N, P dan K terhadap pertumbuhan, produksi dan kualitas jagung manis.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan mulai bulan Juni-September 2014 di Kebun Percobaan Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Djuanda Ciawi, Bogor. Bahan yang digunakan berupa benih jagung manis varietas SD III, pupuk hayati majemuk cair (Nano Bio), pupuk N (Urea), P (SP-36) dan K (KCl). Sementara itu alat yang digunakan berupa alat tanam, pot dan timbangan.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap faktorial. Faktor pertama adalah dosis Nano Bio [0 ml/tanaman (0 R), 225 ml/tanaman (50% R), 450 ml/tanaman (100% R), 675 ml/tanaman (150% R)], faktor kedua adalah dosis pupuk N, P dan K (0 R, 50% R, 100% R, 150% R). Dosis R (rekomen-dasi) pupuk N, P dan K berturut-turut adalah 300 kg, 200 kg dan 100 kg per hektar. Konsentrasi pupuk hayati Nano Bio yang digunakan adalah 1 ml/l. Setiap perlakuan diulang tiga kali, dengan dua tanaman tiap satuan percobaan.

Data dianalisis dengan sidik ragam. Bila terdapat pengaruh perlakuan dilakukan uji lanjut dengan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%.

Pelaksanaan Penelitian

Larutan pupuk hayati dibuat dengan cara melarutkan cairan nutrisi dan NBI palawija mikro masing-masing sebanyak 100 ml ke

dalam 100 l air. Pada setiap tanaman disiramkan larutan pupuk hayati sesuai dengan perlakuan (0, 225, 450 dan 675 ml/tanaman). Penyiraman pupuk hayati dilakukan setiap dua minggu sekali, mulai dari saat tanam hingga menjelang panen.

Penanaman dilakukan pada pot bervolume 30 L dengan media tanah dan arang sekam dengan perbandingan volume 10:1. Setiap pot ditanam 3 benih, yang dijarangkan menjadi 1 tanaman per pot pada umur 2 MST.

Pemeliharaan yang dilakukan meliputi penyiraman, penyiangan, pengendalian hama dan penyakit. Penyiraman dilakukan setiap hari, bila tidak ada hujan. Penyiangan dilakukan secara manual, sedangkan pengendalian hama menggunakan insektisida, dengan cara aplikasi standar.

Peubah pertumbuhan vegetatif yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah daun, lingkaran pangkal batang, bobot basah dan kering tajuk, bobot basah dan kering akar, rasio bobot kering akar/tajuk. Sementara pada pertumbuhan generatif diamati umur tanaman saat keluar bunga jantan dan bunga betina, jumlah tongkol/tanaman, bobot tongkol/tanaman berkelobot dan tanpa kelobot, bobot tongkol/buah berkelobot dan tanpa kelobot, panjang tongkol dan diameter tongkol berkelobot dan tanpa kelobot, kandungan PTT.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keadaan Umum

Secara umum tanaman tumbuh normal. Penyakit yang menyerang adalah bulai yang disebabkan oleh cendawan *Peronosclerospora maydis*, tetapi tidak meluas. Penyakit ini hanya menyerang satu tanaman, yang segera dikendalikan dengan fungisida, dan menyisihkan tanaman yang terserang.

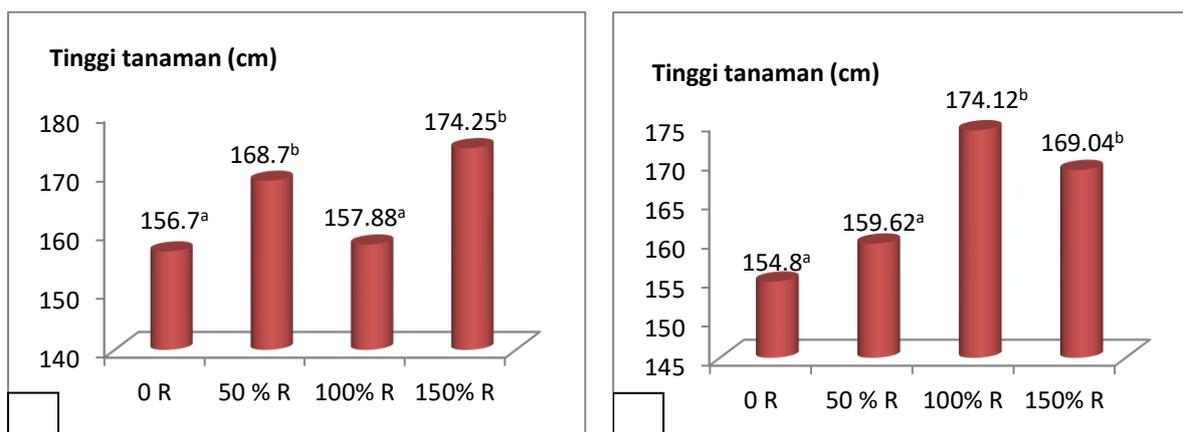
Hasil

Pada umur 7 MST, aplikasi pupuk hayati majemuk cair sebesar 100% dan 150% R (dosis rekomendasi) menghasilkan tanaman yang nyata lebih tinggi dibandingkan dengan yang diberi dosis lebih rendah. Penambahan

dosis pupuk N, P dan K hingga 150% R tidak menghasilkan pertumbuhan yang lebih baik, dibandingkan dengan yang diberi 100% R, bahkan cenderung menurun (Tabel 1).

Tinggi tanaman jagung manis pada berbagai dosis (a) PHMC dan (b) pupuk buatan pada umur 7 MST Jumlah daun tanaman jagung manis dipengaruhi oleh dosis pupuk N, P dan K, dosis pupuk hayati majemuk cair dan interaksi keduanya. Pada berbagai dosis pupuk

hayati majemuk cair, tanaman jagung yang diberi pupuk sintetik sesuai rekomendasi (100% R) menghasilkan daun lebih banyak, dibandingkan dengan yang diberi dosis lain. Sementara itu peningkatan dosis pupuk hayati majemuk cair sampai 150% R pada berbagai dosis pupuk sintetik, cenderung tidak menghasilkan daun yang lebih banyak (Tabel 1).



Gambar 1. Tinggi tanaman jagung manis pada berbagai dosis (kiri) PHMC dan (kanan) pupuk buatan pada umur 7 MST

Tabel 1. Jumlah daun tanaman jagung manis pada berbagai dosis pupuk N, P, K dan pupuk hayati pada umur 7 minggu setelah tanam (MST)

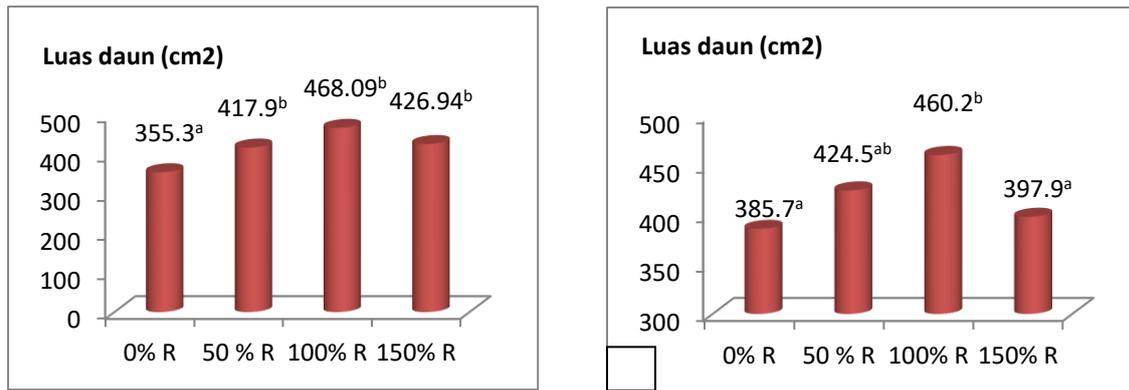
Perlakuan	Pupuk Hayati Cair				
	Pupuk N,P,K	0 % R	50 % R	100% R	150 % R
0% R		10.17 ^{abc}	10.17 ^{abc}	8.00 ^a	10.17 ^{abc}
50% R		10.67 ^{bcd}	10.50 ^{bc}	10.50 ^{bc}	10.83 ^{cde}
100% R		11.33 ^{def}	10.83 ^{cde}	11.50 ^{ef}	11.67 ^f
150% R		10.33 ^{bc}	10.33 ^{bc}	10.00 ^{ab}	11.50 ^{ef}

Keterangan : Bilangan pada kolom/baris yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama berarti tidak ada beda nyata pada uji DMRT taraf 5 %

Luas daun tanaman jagung manis dipengaruhi oleh dosis pupuk hayati dan pupuk sintetik. Luas daun tanaman yang diberi pupuk hayati nyata lebih besar dibandingkan dengan yang tidak diberi pupuk hayati. Berbeda halnya dengan pemberian pupuk sintetik, yang meningkatkan luas daun sampai dosis 100% R, tetapi penambahan dosis menjadi 150% R membuat luas daun menurun (Gambar 2).

Pada berbagai taraf dosis pupuk sintetik, penambahan pupuk hayati sampai 100% R cenderung meningkatkan lingkaran batang tanaman jagung, tetapi pemberian 150% R

tidak menghasilkan lingkaran batang berbeda nyata dengan 100% R. Di lain pihak pada berbagai taraf pupuk hayati, penambahan pupuk sintetik sampai 100% R nyata meningkatkan lingkaran batang tanaman jagung manis, namun pemupukan sebanyak 150% cenderung membuat lingkaran atang menurun (Tabel 2).



Gambar 2 Luas daun tanaman jagung manis pada berbagai dosis (kiri) PHMC dan (kanan) pupuk buatan pada umur 7 MST

Tabel 2. Lingkaran batang tanaman jagung manis pada berbagai dosis pupuk hayati dan pupuk N, P dan K pada umur 7 MST

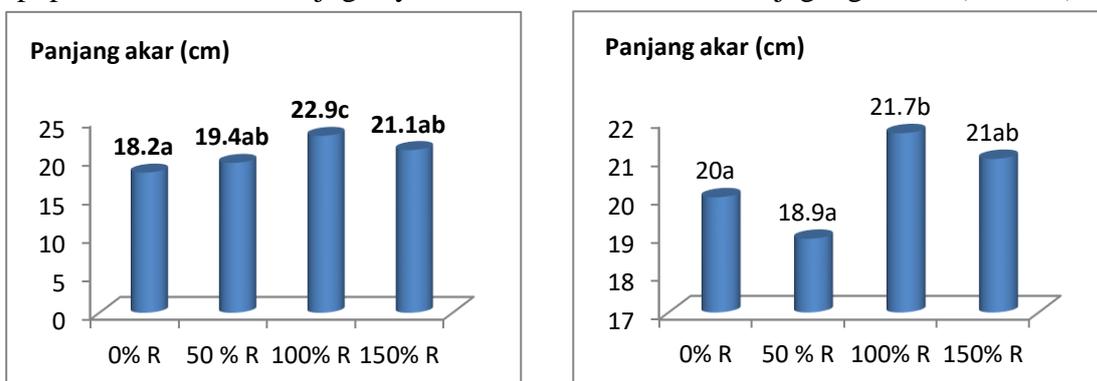
Perlakuan Pupuk N,P,K	Pupuk Hayati Cair			
	0% R	50% R	100% R	150% R
0% R	4.83 ^a	5.50 ^{ab}	5.33 ^{ab}	7.00 ^c
50% R	7.00 ^c	6.67 ^{bc}	8.33 ^d	8.33 ^{de}
100% R	8.50 ^d	10.33 ^{fg}	11.17 ^g	10.83 ^g
150% R	6.33 ^{bc}	9.17 ^{def}	10.00 ^{efg}	9.33 ^{def}

Keterangan: Huruf yang sama pada baris/kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji DMRT pada taraf 0.05

Panjang akar tanaman jagung manis dipengaruhi oleh dosis pupuk hayati dan pupuk sintetik, sedangkan jumlah akar dipengaruhi oleh interaksi antara dosis pupuk hayati dan pupuk N, P dan K. Akar tanaman jagung manis yang diberi pupuk hayati 100% R dan 150% R nyata lebih panjang dibandingkan dengan yang dipupuk 0% R dan 50% R. Selain itu akar tanaman jagung manis yang dipupuk sintetik 100% R juga nyata lebih

panjang dibandingkan dengan yang dipupuk 0% R dan 50% R, tetapi tidak berbeda nyata dengan yang dipupuk 150% R (Gambar 3).

Pada berbagai dosis pupuk hayati (0% R-100% R), penambahan dosis pupuk N, P dan K cenderung meningkatkan jumlah akar. Sementara itu pada berbagai dosis pupuk N, P dan K penambahan dosis pupuk hayati sampai 100% R cenderung memperbanyak jumlah akar tanaman jagung manis (Tabel 3).



Gambar 3 Panjang akar tanaman jagung manis pada berbagai dosis (kiri) PHMC dan (kanan) pupuk buatan

Tabel 3. Jumlah akar per tanaman jagung manis pada berbagai dosis pupuk hayati dan pupuk N, P dan K

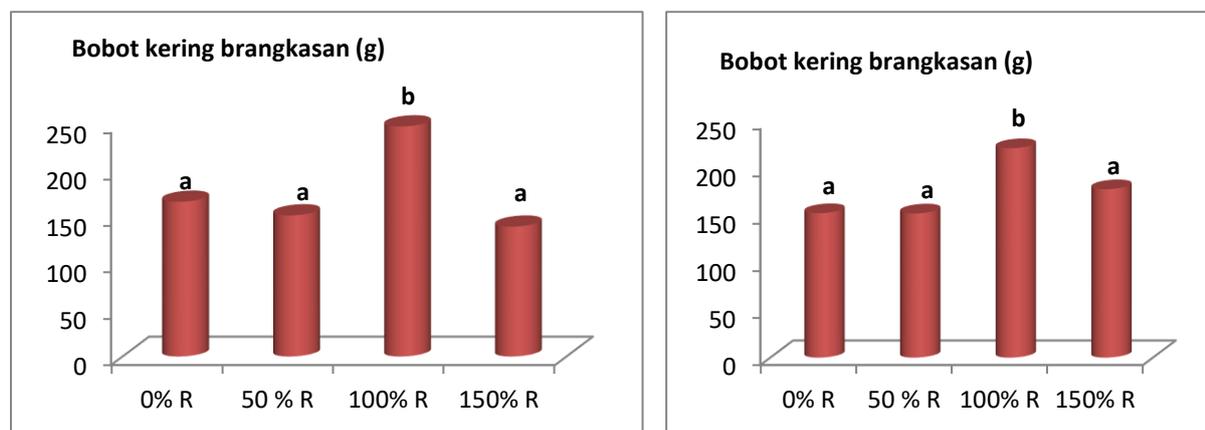
Perlakuan Pupuk N,P,K	Pupuk Hayati Cair			
	0% R	50% R	100% R	150% R
0% R	7.33 ^a	7.00 ^a	10.00 ^{abc}	10.67 ^{bcd}
50 % R	10.00 ^{abc}	8.67 ^{ab}	15.67 ^{fg}	12.00 ^{cde}
100% R	18.67 ^g	13.33 ^{def}	16.33 ^{fg}	12.00 ^{cde}
150% R	15.67 ^{fg}	15.00 ^{ef}	13.33 ^{def}	9.00 ^{abc}

Keterangan: Huruf yang sama pada baris/kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji DMRT pada taraf 0.05

Bobot kering brangkasan tanaman yang dipupuk N, P dan K atau pupuk hayati 100% nyata lebih besar dibandingkan dengan yang diberi dosis pupuk lain (Gambar 4).

Umur saat keluar bunga jantan dan betina dipengaruhi oleh dosis pupuk hayati majemuk cair, dosis pupuk N, P dan K dan

interaksi keduanya. Pada berbagai taraf dosis pupuk sintetik, pemberian pupuk hayati membuat umur keluar bunga jantan dan bunga betina nyata lebih panjang. Sebaliknya, pada berbagai dosis pupuk hayati, pemberian pupuk sintetik cenderung mempercepat keluarnya bunga jantan dan bunga betina (Tabel 4).



Gambar 4 Bobot kering brangkasan tanaman jagung manis pada berbagai dosis (kiri) PHMC dan (kanan) pupuk buatan

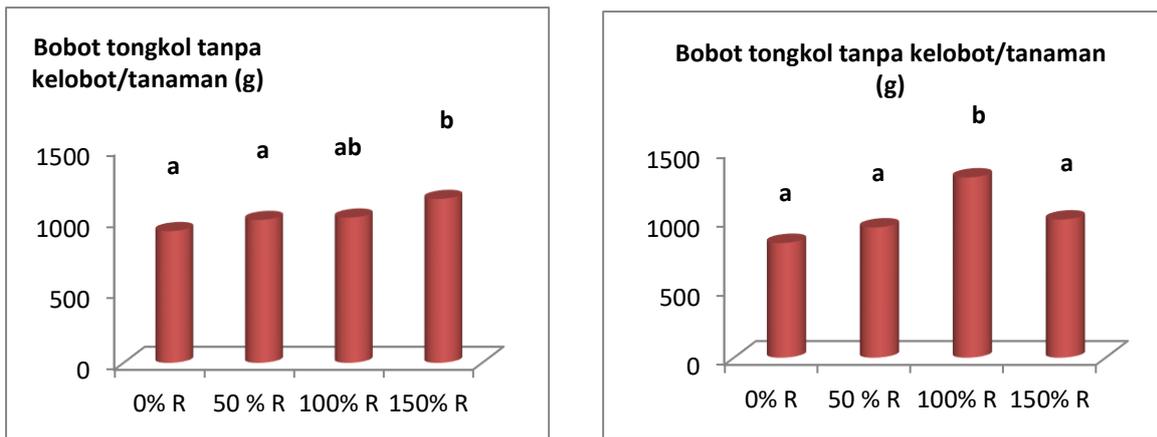
Tabel 4. Umur keluar bunga jantan dan bunga betina tanaman jagung manis pada berbagai dosis pupuk hayati dan pupuk N, P dan K

Sumber	Perlakuan Pupuk N,P,K	Pupuk Hayati Cair			
		0% R	50% R	100% R	150% R
Bunga jantan	0% R	48.67 ^b	52.67 ^d	53.00 ^d	52.67 ^d
	50 % R	49.33 ^{bc}	51.67 ^{cd}	53.00 ^d	53.00 ^d
	100% R	43.50 ^a	47.67 ^b	48.00 ^b	47.67 ^b
	150% R	44.67 ^a	53.00 ^d	48.50 ^b	52.67 ^d
Bunga betina	0% R	51.33 ^{bc}	55.08 ^{de}	55.83 ^e	55.83 ^e
	50 % R	51.50 ^{bc}	54.25 ^{cde}	55.87 ^e	55.47 ^e
	100% R	46.75 ^a	50.17 ^b	51.57 ^{bc}	51.36 ^{bc}
	150% R	46.92 ^a	55.67 ^e	52.50 ^{bcd}	56.00 ^e

Keterangan: Huruf yang sama pada baris/kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji DMRT pada taraf 0.05

Bobot tongkol tanaman jagung manis dipengaruhi oleh dosis pupuk hayati dan pupuk N, P dan K. Penambahan dosis pupuk

hayati maupun N, P dan K cenderung meningkatkan bobot tongkol per tanaman (Gambar 5).



Gambar 5. Bobot tongkol tanpa kelobot/tanaman jagung manis pada berbagai dosis (kiri) PHMC dan (kanan) pupuk buatan pada umur 7 MST

Panjang tongkol tanpa kelobot dipengaruhi oleh dosis pupuk hayati dan pupuk N, P dan K dan interaksi keduanya. Lingkar tongkol tanpa kelobot dipengaruhi oleh dosis pupuk hayati dan interaksi antara dosis pupuk hayati dan pupuk sintetik.

Panjang tongkol tanpa berkelobot pada tanaman yang diberi pupuk N, P dan K 100%

R, terus meningkat dengan bertambahnya dosis pupuk HMC hingga 150% R. Lingkar tongkol tanpa kelobot pada tanaman yang dipupuk N, P dan K 0-100% R, meningkat dengan ditambahkannya pupuk hayati. Sementara itu pada tanaman yang dipupuk N, P dan K 150% R, penambahan pupuk hayati tidak menambah lingkar tongkol (Tabel 5).

Tabel 5. Panjang dan lingkar tongkol tanpa klobot pada berbagai dosis pupuk hayati dan pupuk N, P dan K

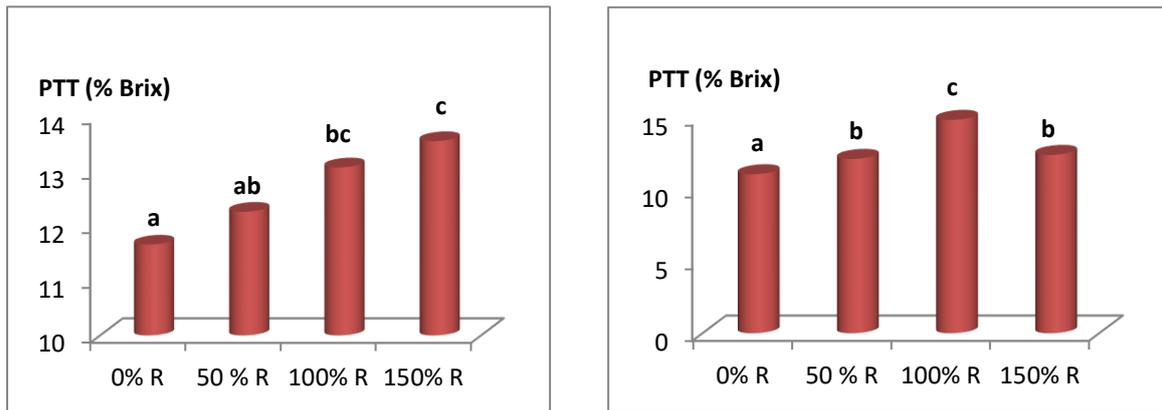
Sumber	Perlakuan Pupuk N,P,K	Pupuk Hayati Cair			
		0% R	50% R	100% R	150% R
Panjang Tongkol tanpa klobot	0% R	16.16 ^a	17.66 ^{abc}	18.88 ^{abcd}	19.33 ^{bcd}
	50% R	16.90 ^{ab}	17.41 ^{ab}	21.66 ^{def}	17.05 ^{ab}
	100% R	20.31 ^{cde}	19.38 ^{bcd}	21.92 ^{ef}	23.72 ^f
	150% R	18.05 ^{abc}	18.02 ^{abc}	21.41 ^{def}	17.11 ^{ab}
Lingkar Tongkol Tanpa klobot	0% R	13.00 ^{abc}	15.83 ^d	16.67 ^{de}	17.17 ^{de}
	50% R	10.42 ^a	15.83 ^d	16.08 ^d	16.08 ^d
	100% R	11.75 ^{ab}	15.42 ^{cd}	16.75 ^{de}	19.00 ^e
	150% R	14.33 ^{bcd}	14.83 ^{cd}	12.17 ^{ab}	16.42 ^{de}

Keterangan: Huruf yang sama pada baris/kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji DMRT pada taraf 0.05

Kandungan PTT buah jagung manis dipengaruhi oleh dosis pupuk hayati dan pupuk sintetik. Peningkatan dosis pupuk hayati sampai 150% R meningkatkan kandungan PTT, yang membuat rasa buah jagung semakin manis. Sementara itu penambahan dosis pupuk N, P dan K hanya meningkatkan kandungan PTT sampai dosis

100% R, pemberian hingga 150% R justru mengurangi tingkat kemanisan (Gambar 6).

Kandungan nitrogen daun tanaman jagung manis cenderung meningkat dengan bertambahnya dosis pupuk sintetik maupun pupuk hayati. Kandungan N daun pada tanaman yang diberi 0% R pupuk N, P, K, 100% R pupuk hayati dan 100% R pupuk N, P, K, 0% pupuk hayati relatif sama (Tabel 6).



Gambar 6. Kandungan PTT jagung manis pada berbagai dosis (kiri) PHMC dan (kanan) pupuk buatan pada umur 7 MST

Tabel 6. Kandungan nitrogen daun tanaman jagung manis

Kombinasi Perlakuan	Kandungan N (%)
Tanpa pupuk	1.955
0% R pupuk N, P, K, 100% R pupuk hayati	2.370
50% R pupuk N, P, K, 100% pupuk hayati	2.185
100% R pupuk N, P, K, 0% pupuk hayati	2.380
100% R pupuk N, P, K, 100% pupuk hayati	2.470
150% R pupuk N, P, K, 150% pupuk hayati	2.875

Analisis Media Tanam

Berdasarkan hasil analisis tanah awal, diketahui tanah yang digunakan memiliki kandungan liat relatif tinggi, sehingga ditambahkan arang sekam (10:1) untuk memperbaiki porositasnya. Pemberian pupuk hayati maupun pupuk sintetis menyebabkan perubahan sifat kimia media tanam. Kemasaman (pH) media tanam yang diberi pupuk relatif lebih tinggi dibandingkan dengan pH tanah awal dan pH media tanam yang tidak diberi pupuk (Tabel 7).

Kandungan karbon dan nitrogen yang memiliki perbedaan relatif besar adalah pada

media tanam yang diberi pupuk hayati dan sintetis dengan dosis 150% R. Sementara itu kandungan fosfor tampaknya lebih dipengaruhi oleh dosis pupuk N, P dan K, tetapi kandungan K pada media tanam yang dipupuk hayati maupun sintetis cenderung lebih besar (Tabel 7).

Kandungan kation (Ca, Na dan K) cenderung meningkat pada media tanam yang diberi pupuk, sehingga nilai kapasitas tukar kation (KTK) pada media tanam yang dipupuk lebih besar dibandingkan dengan yang tidak dipupuk (Tabel 7).

Tabel 7. Hasil analisis tanah awal (sebelum penelitian) dan sesudah penelitian

		Awal	A0B0	A2B0	A3B1	A0B2	A2B2	A3B3
Tekstur	Pasir (%)	4						
	Debu (%)	32						
	Liat (%)	64						
	pH (H ₂ O)	5.1	5.8	6.1	7.6	7.95	7.75	7.9
	pH (KCl)	4.2	4.55	5.1	6.8	7.35	7.2	7.4
Bahan Organik	C	1.6	1.97	1.71	1.53	1.65	1.58	2.94
	N (Kjedahl)	0.15	0.18	0.14	0.14	0.14	0.14	0.27
	C/N	11	11	12.5	11.5	11.5	11.5	11
P ₂ O ₅	HCl 25% (mg/100g)	74						
	Bray 1 (ppm)	12.5						
	Olsen (ppm)		73.5	66.5	149.5	468.0	445.0	661
K ₂ O	HCl 25% (mg/100g)	26						
	Morgan	25.1	563.5	910.5	1198.0	1302.0	1732.5	2110.5
Nilai Tukar Kation	Ca (cmol _c /kg)	4.19	6.67	8.385	10.01	11.18	9.505	12.26
	Mg (cmol _c /kg)	1.39	1.94	2.33	1.82	1.51	1.86	1.78
	K (cmol _c /kg)	0.49	1.12	1.81	2.38	2.585	3.46	4.215
	Na (cmol _c /kg)	0.07	0.39	0.55	2.055	4.09	3.985	3.325
	Jumlah (cmol _c /kg)	6.14	10.12	13.08	16.27	19.37	18.81	21.58
	KTK (cmol _c /kg)	10.47	8.15	12.11	13.24	14.33	13.67	12.7
	KB (%)	59	>100	>100	>100	>100	>100	>100
	Al ³⁺	0.31						

Keterangan: A0, A1, A2, A3: 0% R, 50% R, 100% R dan 150% R dosis pupuk hayati
B0, B1, B2, B3: 0% R, 50% R, 100% R dan 150% R dosis pupuk N, P dan K

Pembahasan

Bobot Tanaman jagung manis yang diberi pupuk sintetis pada 100% R, menunjukkan respon yang lebih baik pada masa pertumbuhan vegetatif maupun generatif. Peningkatan dosis pupuk sintetis lebih dari 100% R tidak memberikan respon yang baik terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman jagung manis, karena pada pemberian pupuk sintetis yang berlebih akan menyebabkan tanaman kelebihan nitrogen yang berdampak tanaman rentan penyakit, batang tanaman mudah rebah dan memperlambat pembungaan pada tanaman (Ayu 2003). Tanaman yang kekurangan fosfor akan menyebabkan pembentukan buah atau biji tidak sempurna dan buah akan berukuran kecil, sedangkan pemberian kalium yang berlebih dapat menghasilkan pertumbuhan tanaman menjadi kerdil dan kerusakan pada tepi daun berupa bercak coklat yang lebih terlihat pada daun tua (Hasibuan 2006).

Pemberian pupuk HMC dengan dosis 50% R, 100% R dan 150% R memberikan

respon baik pertumbuhan vegetatif, pada fase generatif pemberian pupuk HMC 50% R dan 100% R meningkatkan produksi pada tanaman jagung manis. Hal ini disebabkan pupuk HMC yang digunakan mengandung berbagai mikroorganisme yang mampu melakukan fiksasi N₂ (*Achromobacter sp.*, *Azotobacter sp.*), menghasilkan IAA (*Achromobacter sp.*), melarutkan fosfat (*Aerobacter sp.*) dan melarutkan hara mikro yang terfiksasi (*Saccharomyces sp.*). Selain itu pupuk HMC ini juga dapat meningkatkan ketahanan tanaman terhadap fungi dan bakteri patogen karena mengandung *Rhodotorulla rubra*.

Kombinasi antara pupuk sintetis 100% R dan pupuk HMC 100% R menunjukkan tinggi tanaman, jumlah daun, dan lingkaran batang tanaman jagung manis lebih baik dibandingkan dengan perlakuan lain. Pada fase generatif kombinasi pupuk sintetis 100% R dengan pupuk HMC antara 100% R dan 150% R nyata meningkatkan produksi. Hal ini diduga disebabkan oleh mikroba dalam pupuk

HMC dapat membantu pelarutan kandungan P yang terdapat pada pupuk sintetis, sehingga akar tanaman dapat menyerap fosfat lebih baik dan proses pembentukan buah atau biji menjadi sempurna.

Hasil penelitian Taufik *et al.* (2010) menunjukkan hasil pemberian pupuk NPK sebanyak 450 kg/ha memperoleh hasil tinggi tanaman, berat brangkasan basah dan kering tertinggi dibandingkan dengan dosis lainnya. Hasil penelitian Putri (2011) menunjukkan aplikasi pupuk organik cair Bio Sugih dengan konsentrasi 50% menyebabkan peningkatan produksi tanaman jagung manis sebesar 70,39% dibandingkan dengan kontrol, serta mampu mengurangi penggunaan setengah rekomendasi pupuk buatan. Hasil penelitian Muhsanati *et al.* (2008) menunjukkan hasil pemberian kompos *tithonia* dengan dosis 5 ton/ha menghasilkan pertumbuhan, hasil dan kadar gula tanaman jagung manis terbaik.

Penambahan dosis pupuk HMC dan pupuk sintetis cenderung meningkatkan kandungan N daun tanaman jagung manis. Hal ini menunjukkan kemampuan HMC menyuplai nitrogen yang relatif setara dengan pupuk Urea.

Dalam penelitian ini sifat kimia tanah, baik pH, kandungan C dan N serta kation meningkat dengan bertambahnya dosis pupuk sintetis dan pupuk HMC. Diduga hal ini disebabkan terjadinya penambahan hara yang menyebabkan pertumbuhan tanaman meningkat. Peningkatan pertumbuhan ini menyebabkan bertambahnya eksudat akar yang dikeluarkan, sehingga menaikkan populasi mikroba, yang berpotensi memperbaiki sifat kimia tanah.

KESIMPULAN

Pemberian pupuk hayati dapat meningkatkan luas daun tanaman jagung manis. Penambahan dosis pupuk hayati dan pupuk N, P dan K sampai 100% R menghasilkan bobot tongkol per tanaman, panjang akar, bobot akar, bobot brangkasan dan kandungan PTT lebih besar dibandingkan dengan yang diberi dosis pupuk lebih rendah.

Pada taraf dosis pupuk hayati berbeda, penambahan dosis pupuk N, P dan K hingga 100% R cenderung meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, lingkaran batang, jumlah

akar, panjang tongkol dan mempercepat keluarnya bunga jantan dan bunga betina tanaman jagung manis. Demikian pula pada dosis N, P dan K berbeda, penambahan dosis pupuk hayati sampai 150% cenderung meningkatkan tinggi tanaman, dan hingga 100% R menyebabkan lingkaran batang dan panjang akar bertambah, tetapi menyebabkan tertundanya pertumbuhan bunga jantan dan bunga betina. Pemberian pupuk hayati maupun N, P dan K cenderung meningkatkan pH dan KTK media tanam.

DAFTAR PUSTAKA

- Adesemoye AO, Torbert HA, Kloepper JW. 2009. Plant growth-promoting rhizobacteria reduced application rates of chemical fertilizers. *MicrobEcol* 58:921–929. DOI 10.1007/s00248-009-9531-y
- Akhtyamova N, Sattarova RK. 2013. Endophytic yeast *Rhodotorula rubra* strain TG-1: antagonistic and plant protection activities. *Biochem Physiol* 2:1-5 . <http://dx.doi.org/10.4172/2168-9652.10001>. 16 Januari 2015.
- Anonymous. Tanpa tahun. Bio Nano (Active Microorganisms Liquid Fertilizer). file.siam2web.com/umponpong/20108_27_45783.doc. 22Nopember 2014.
- Ayu FD. 2003. Pengaruh dosis pupuk nitrogen dan waktu panen terhadap produksi dan kualitas jagung semi di dataran tinggi. *Skripsi*. Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Diaz RJ, Rosenberg R. 2008. Spreading dead zones and consequences for marine ecosystems. *Sci* 321:926–929.
- Hasibuan. 2006. *Pupuk dan Pemupukan*. USU press, Medan.
- Jha, P and Kumar, A. 2009. Characterization of Novel Plant Growth Promoting Endophytic Bacterium *Achromobacter xylosoxidans* from Wheat Plant. *Microb Ecol* 58 (1): 179- 188.
- Muhsanati, Syarif A, Rahayu S. 2008. Pengaruh beberapa takaran kompos *tithonia* terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* L.). *Jerami* 1 (2) 45-52.

- Muraleedharan H, Seshadri S, Perumal K. 2010. Biofertilizer (Phosphobacteria). Shri AMM Murugappa Chettiar Research Centre. Taramani, Chennai-600113.
- Piperidou CI, Chaidou CI, Stalikas CD, Soulti K, Pilidis GA, Balis C. 2000. Bioremediation of Olive Oil Mill Wastewater: Chemical Alterations Induced by *Azotobacter vinelandii*. J. Agric. Food Chem. 48(5): 1941-1948.
- Putri HA. 2011. Pengaruh Pemberian Beberapa Konsentrasi Pupuk Organik Cair Lengkap (POCL) Bio Sugih Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata* L.). Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Andalas, Padang.
- Rai MK. 2006. Handbook of Microbial Biofertilizers. New York: Food Product Press.
- Raj SA. 2007. Bio-fertilizers for micronutrients. Biofertilizer Newsletter (July). pp. 8-10.
- Suriadikarta DA, Simanungkalit RDM. 2012. Pendahuluan. Di dalam Simanungkalit RDM, Suriadikarta DA, Saraswati R, Setyorini D, Hartatik W (Editor). Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. Bogor: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Lahan Pertanian.
- Taufik M, Aziez AF, T Soemarah KD 2010. Pengaruh dosis dan cara penempatan pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan hasil jagung hibrida (*Zea mays* L.). *Agrineca. Skripsi*. 10 (2) 43-52.