Efektivitas Pupuk Hayati pada Pertumbuhan dan Komponen Hasil Brokoli

Effectiveness of Biofertilizers on Growth and Yield Components of Broccoli

Shandra Amarillis¹ dan Sugiyanta^{1*}

¹Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor (Bogor Agricultural University), Jalan Meranti, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680, Indonesia.

Diterima 10 September 2018/Disetujui 22 Oktober 2018

ABSTRACT

Broccoli (*Brassica oleracea* L.var. *Italica*) is one of the important vegetables that requires high macro nutrient input. Therefore, the provision of both macro, micro and microbial nutrient inputs for compost enhancement is needed to support the growth and cultivation of cultivated plants. This study aims to determine the best dosage of biofertilizer + NPK fertilizers for growth and yield components of broccoli. The experiment was carried out at the IPB Pasir Sarongge Experiment field, Pacet, Cianjur, West Java. Treatment was arranged in 7 levels of fertilization, namely: without the application of biofertilizer tested but standard NPK fertilized (P0), biofertilizer comparison standard + 1 dose of NPK (P1), biofertilizer + 1 dose of NPK (P2), biofertilizer + 0.75 doses of NPK (P3), biofertilizer + 0.5 dose of NPK (P4), biofertilizer + 0.25 doses of NPK (P5), biofertilizer (P6). The results showed that the application of biofertilizer at a dose of 2 L ha⁻¹ application combined with a dose of 0.75 NPK resulted the highest growth, number of leaves, and yield components of broccoli compared the control treatment. The treatment was also the most economically effective.

Keywords: crop diameter, functional microorganisms, yield components

ABSTRAK

Brokoli (*Brassica oleracea* L.var. *italica*) merupakan salah satu sayuran penting yang membutuhkan input makro nutrisi yang cukup tinggi. Oleh karena itu, pemberian input hara baik makro, mikro maupun mikroba pengakaya kompos sangat diperlukan untuk mendukung pertumbuhan dan perkebangtan tanaman budidaya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kombinasi dosis pupuk hayati dan anorganik terbaik untuk pertumbuhan dan komponen hasil tanaman brokoli. Percobaan dilaksanakan di Kebun Percobaan IPB Pasir Sarongge, Pacet, Cianjur, Jawa Barat. Perlakuan disusun dalam 7 taraf pemupukan yaitu : tanpa aplikasi pupuk hayati yang diuji tetapi dipupuk NPK standar (P0), pemupukan hayati standar pembanding + 1 dosis NPK (P1), pupuk hayati + 1 dosis NPK (P2), pupuk hayati + 0.75 dosis NPK (P3), pupuk hayati + 0.5 dosis NPK (P4), pupuk hayati + 0.25 dosis NPK (P5), pupuk hayati (P6). Hasil percobaan menunjukkan bahwa aplikasi pupuk hayati dengan dosis 2 L ha⁻¹ yang dikombinasikan dengan dosis 0.75 NPK menghasilkan pertumbuhan tinggi, jumlah daun, dan juga komponen hasil tanaman brokoli yang tertinggi dibandingkan dengan perlakuan kombinasi lain serta nyata lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan kontrol dan perlakuan yang paling efektif secara ekonomi.

Kata kunci : diameter krop, komponen hasil, mikroorganisme fungsional

PENDAHULUAN

Brokoli mengandung nutrisi tinggi dengan vitamin mineral seperti vitamin A dan C, karotenoid, serat, kalsium dan asam folat (Michaud *et al.*, 2002), juga mengandung glukosinolat merupakan senyawa yang dapat mencegah kanker (Zhao *et al.*, 2007), selain itu juga kaya akan mineral penting terutama K, S, P, Mg dan mikro elemen. Brokoli (*Brassica oleracea* L.var. *Italia*) merupakan salah satu sayuran penting yang membutuhkan input makro nutrisi

yang cukup tinggi. Oleh karena itu, pemberian input hara baik makro, mikro maupun mikroba pengakaya kompos sangat diperlukan untuk mendukung pertumbuhan dan perkebangtan tanaman budidaya.

Peran bakteri penambat N yaitu memproduksi hormon IAA, giberelin, dan sitokinin (Kalay *et al.*, 2016). Hormon tersebut berperan dalam peningkatan pertumbuhan dan hasil tanaman, dan mengikat (fiksasi) N secara bebas, selain itu dapat meningkatkan aktivitas enzim Nitrogenase dalam memfiksasi N₂. Pemberian mikroba pelarut fosfat meningkatkan ketersediaan fosfat di tanah. Peningkatan tersebut diperoleh oleh asam organik atau degradasi fosfat organik oleh fosfatase yang disekresikan. Antonius

* Penulis untuk korespondensi. e-mail: mr_sugiyanta@yahoo.com

et al., (2015) melaporkan bahwa penggunaan kompos yang diperkaya pupuk hayati (yang mengandung bakteri penambat N, pelarut Fosfat dan pendegradasi bahan organik) memberikan respon positif untuk peningkatan hasil sebesar 15-30% pada tanaman wortel dan 65-90% pada tanaman brokoli. Penggunaan pupuk hayati tersebut mampu memberikan implikasi terhadap kesuburan fisik dan kimia tanah. Lingkungan tumbuh yang terkondisikan dengan baik mendukung ketersediaan dan kemudahan transportasi hara dari tanah untuk diabsorpsi oleh tanaman. Dengan demikian, aplikasi pupuk hayati perlu dilakukan pada tanaman brokoli dengan tujuan agar diperoleh informasi terkait pertumbuhan dan komponen hasil dari tanaman brokoli.

BAHAN DAN METODE

Percobaan dilaksanakan di Kebun Percobaan IPB Pasir Sarongge, Kecamatan Pacet, Kabupaten Cianjur, Jawa Barat. Bahan yang digunakan dalam percobaan ini yaitu benih brokoli, pupuk hayati, serta pupuk urea, SP-36 dan KCl. Alat-alat yang digunakan antara lain alat-alat budidaya (cangkul, kored, *sprayer*), ajir sampel, meteran, timbangan digital.

Berdasarkan hasil analisis Laboratorium Percobaan Pusat Penelitian Bioteknologi dan Bioindustri Indonesia (LP-PPBBI) Bogor, kandungan dan komposisi pupuk hayati seperti pada Tabel 1. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok dengan 4 ulangan. Perlakuan disusun dalam 7 taraf pemupukan yaitu : tanpa aplikasi pupuk hayati yang diuji tetapi dipupuk NPK standar (P0), pemupukan hayati pembanding + 1 dosis NPK (P1), pupuk hayati + 1 dosis NPK (P2), pupuk hayati + 0.75 dosis NPK (P3), pupuk hayati + 0.5 dosis NPK (P4), pupuk hayati + 0.25 dosis NPK (P5), pupuk hayati (P6). Percobaan dilakukan dengan empat ulangan sehingga terdapat 28 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan adalah petakan lahan dengan luas 25 m².

Tabel 1. Komposisi dan kandungan pupuk hayati

Hasil Percobaan	Kadar	Satuan
Pb	6.4	ppm
Cd	ttd	ppm
As	0.21	ppm
Hg	0.01	ppm
pH	6.59	-
<i>Bacillus</i> sp.	1.3 x 10 ⁸	CFU.g ⁻¹
Fungsional Penambat N	Positif	-
Fungsional Pelarut P	Positif	-
Uji Patogenitas	Negatif	-
<i>Escherichia coli</i>	< 3	MPN.ml ⁻¹
<i>Salmonella</i> sp.	< 10	CFU.ml ⁻¹

Keterangan : ttd = tidak terdeteksi

Lahan yang akan digunakan telah diolah sempurna dengan pencangkulan dua kali hingga siap tanam. Pengolahan tanah kedua dilanjutkan dengan pembuatan guludan selebar 1 m dan jarak antar guludan sekitar 50 cm. Dalam satu unit (satuan Percobaan) terdiri atas 5 bedengan (guludan) dengan panjang guludan 5m. Bibit ditanam pada umur 21 hari setelah semai dengan 1 bibit per lubang tanam. Jarak tanam yang digunakan adalah 60 cm x 40 cm dengan satu tanaman per lubang tanam. Pemupukan anorganik disesuaikan dengan perlakuan. Pupuk hayati diaplikasikan 5 kali yaitu pada 2, 3, 4, 5 dan 6 MST. Pengendalian hama dan penyakit dilakukan sesuai dengan tingkat serangan dengan pestisida secara terbatas. Pengamatan dilakukan terhadap faktor kuantitatif tanaman yaitu tinggi tanaman, jumlah daun (pengamatan tinggi tanaman dan jumlah daun dilakukan pada 5 tanaman contoh), diameter krop, hasil. tanaman⁻¹, hasil petak⁻¹, dan hasil ha⁻¹. Data dianalisis secara statistik dengan uji F menggunakan software SAS, jika dari analisis ragam terdapat perbedaan maka dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%. Analisis usahatani menggunakan perhitungan analisis ekonomi dengan peubah keuntungan dan R/C.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Pupuk Hayati terhadap Pertumbuhan Tanaman Brokoli

Peubah vegetatif tanaman brokoli yang diamati yaitu tinggi tanaman. Tinggi tanaman brokoli menunjukkan variasi diantara perlakuan yang diberikan mulai pada 3 minggu setelah tanam (MST) sampai dengan akhir pengamatan. Pada 3 MST, perlakuan pupuk hayati + 0.75 NPK dan pupuk hayati + 0.5 NPK menunjukkan tinggi tanaman yang sama dengan pembanding dan lebih baik jika dibandingkan dengan kontrol. Perlakuan kombinasi pupuk hayati dengan empat dosis NPK (1, 0.75, 0.5 dan 0.25) menghasilkan tinggi tanaman yang tidak jauh berbeda dengan perlakuan pembanding, tetapi lebih baik dibandingkan dengan tanaman kontrol pada 4 MST. Pada akhir pengamatan, tinggi tanaman brokoli pada perlakuan kombinasi pupuk hayati dengan 3 dosis NPK (1; 0.75; dan 0.5) memberikan tinggi tanaman yang tidak berbeda dengan pembanding, tetapi lebih baik dibandingkan kontrol (Tabel 2).

Daun merupakan organ vegetatif tanaman tempat berlangsungnya proses fotosintesis. Jumlah daun tanaman brokoli diduga memberikan pengaruh terhadap bobot krop brokoli yang dihasilkan. Jumlah daun menggambarkan luas daun yang akan menjadi indikator pertumbuhan tanaman brokoli. Perlakuan pupuk hayati + 1 NPK di lapang menghasilkan jumlah daun yang berbeda nyata dengan jumlah daun tanaman kontrol, meskipun sama dengan jumlah daun tanaman pembanding pada 4 MST. Namun demikian, pupuk hayati tunggal maupun pupuk kombinasi, pupuk hayati dengan (0.75; 0.5; dan 0.25 dosis NPK), menghasilkan jumlah daun yang sama banyak dengan pembanding maupun dengan tanaman kontrol pada 5 dan 6 MST (Tabel 3).

Pengaruh Pupuk Hayati Terhadap Hasil Tanaman Brokoli

Seluruh kombinasi perlakuan pupuk hayati dengan berbagai dosis NPK nyata memberikan hasil diameter krop yang lebih besar dengan rentang diameter krop sekitar 120.5-130.3 mm, jika dibandingkan dengan diameter krop tanaman kontrol sekitar 105.3 mm (Tabel 4). Diameter krop brokoli yang dihasilkan dari perlakuan pupuk hayati dengan berbagai dosis NPK tidak berbeda secara signifikan dengan diameter krop pada tanaman pembanding yaitu 119.1 mm. Perlakuan pupuk hayati + 1 NPK menghasilkan diameter krop cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya (Tabel 4).

Aplikasi seluruh kombinasi pupuk hayati memberikan hasil per tanaman yang lebih tinggi dibandingkan dengan hasil per tanaman pada kontrol, tetapi tidak berbeda dengan hasil per tanaman pada pembanding. Pupuk hayati dengan kombinasi NPK memberikan hasil per tanaman yang lebih tinggi yaitu 462.5-525 g dibandingkan dengan hasil per tanaman kontrol sekitar 385.5 g (Tabel 5). Aplikasi tunggal pupuk hayati tidak memberikan hasil per petak yang lebih baik dibandingkan dengan hasil per petak tanaman kontrol

dan pembanding. Hal tersebut memberikan implikasi pada hasil per ha yang diterima yaitu 6.48 ton/ha. Kombinasi pupuk hayati dengan berbagai dosis NPK memberikan hasil per petak yang nyata lebih baik yaitu sekitar 19.5-22.3 kg dibandingkan dengan hasil per petak kontrol yaitu 15.5 kg, tetapi tidak berbeda dibandingkan dengan pembanding. Perlakuan pupuk hayati dengan kombinasi NPK memberikan rentang hasil per hektar yang lebih baik dibandingkan seluruh perlakuan yaitu berturut-turut 7.8-8.9 ton/ha dan 6.2 ton/ha (Tabel 5).

Efektivitas Agronomi Relatif

Efektivitas agronomi relatif (EAR) merupakan salah satu ukuran efektivitas suatu pupuk. Suatu pupuk dinyatakan efektif secara agronomi apabila memiliki nilai efektivitas agronomi relatif >100. Dengan nilai efektivitas agronomi relatif >100 berarti pupuk tersebut dapat meningkatkan hasil lebih besar jika dibandingkan dengan peningkatan hasil pupuk pembanding terhadap kontrol. Hasil analisis efektivitas agronomi relatif pupuk hayati disajikan pada Tabel 6.

Tabel 2. Pengaruh aplikasi pupuk hayati terhadap tinggi tanaman brokoli

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)			
	3 MST	4 MST	5 MST	6 MST
Kontrol	25.6b	29.9b	39.5b	46.6c
Pembanding	26.2ab	35.0a	42.2ab	50.6a
Pupuk hayati+ 1 NPK	26.4ab	34.4a	43.6a	50.7a
Pupuk hayati + 0.75 NPK	27.0a	34.5a	42.5ab	50.3a
Pupuk hayati+ 0.5 NPK	26.9a	34.1a	40.9ab	49.1ab
Pupuk hayati+ 0.25 NPK	26.5ab	34.5a	41.0ab	48.9abc
Pupuk hayati	26.2ab	30.4ab	40.6ab	47.2bc

Keterangan : Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji DMRT taraf α 5 %

Tabel 3. Pengaruh aplikasi pupuk hayati terhadap jumlah daun tanaman brokoli

Perlakuan	Jumlah daun			
	3 MST	4 MST	5 MST	6 MST
Kontrol	6.7a	9.3b	11.9a	15.0a
Pembanding	6.6a	9.6ab	12.2a	15.3a
Pupuk hayati+ 1 NPK	6.7a	9.9a	12.6a	15.8a
Pupuk hayati + 0.75 NPK	6.7a	9.8ab	12.0a	15.1a
Pupuk hayati+ 0.5 NPK	6.7a	9.7ab	12.2a	15.1a
Pupuk hayati+ 0.25 NPK	6.6a	9.5ab	12.0a	15.3a
Pupuk hayati	6.9a	9.6ab	12.2a	15.2a

Keterangan : Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji DMRT taraf α 5 %

Hasil analisis menunjukkan bahwa pupuk hayati + 1 NPK yang diaplikasikan ke pertanaman brokoli terbukti efektif secara agronomi. Nilai parameter agronomi relatif >100 menunjukkan efektif secara agronomi karena peningkatan yang ri pupuk hayati lebih tinggi dibandingkan dengan peningkatan yang disebabkan oleh pupuk kontrol dan pembanding. Percobaan pupuk hayati + 1 NPK menunjukkan nilai efektivitas agronomi yang tertinggi yaitu 169% yang berarti bahwa paling efektif secara agronomi (Tabel 6).

Hasil Analisis Tanah

Analisis tanah awal sebelum perlakuan dimaksudkan untuk mengetahui tingkat kesuburan tanah, sedangkan analisis setelah percobaan untuk mengetahui pengaruh pupuk yang diaplikasikan terhadap kesuburan tanah. Analisis tanah sebelum percobaan dilakukan secara komposit dari seluruh petak perlakuan, sedangkan analisis setelah percobaan dilakukan terhadap sampel tanah yang diambil secara komposit setiap perlakuan. Hasil analisis tanah tersebut seperti disajikan pada Tabel 7. Hasil analisis tanah sebelum dan setelah percobaan menunjukkan bahwa pH tanah tidak meningkat secara signifikan. Unsur hara

makro P dan K yang dianalisis sebelum yaitu 6 ppm dan 0.5 me 100 g^{-1} dan setelah percobaan memberikan perbedaan yang cukup signifikan yaitu 7.22 ppm dan 0.7 me. 100 g^{-1} (Tabel 7).

Analisis Usahatani

Efektivitas secara ekonomi pupuk hayati dilihat dari peubah keuntungan dan R/C usahatani. Hasil analisis usahatani beberapa perlakuan pada percobaan efektivitas pupuk pupuk hayati disajikan pada Tabel 8. Hasil analisis usaha tani menunjukkan bahwa seluruh perlakuan dosis pupuk hayati dengan 2 L ha^{-1} aplikasi dengan kombinasi beberapa dosis NPK menghasilkan keuntungan yang lebih besar dibandingkan perlakuan kontrol dan pembanding. Aplikasi perlakuan pupuk hayati + 0.75 NPK menghasilkan nilai R/C yang tertinggi juga keuntungan tertinggi berturut-turut yaitu 2.69 dan Rp 22,107,500. Hal tersebut menunjukkan bahwa perlakuan pupuk hayati + 0.75 NPK paling efektif secara ekonomi yang juga paling efektif secara agronomi (Tabel 8).

Pembahasan

Perlakuan pupuk hayati yang dikombinasikan dengan beberapa dosis (1, 0.75, 0.5 dan 0.25) NPK dengan dosis 2 L ha^{-1} aplikasi secara konsisten meningkatkan komponen vegetatif tanaman brokoli secara nyata dibandingkan dengan kontrol, untuk tinggi tanaman pada 3-6 MST (Tabel 2) dan jumlah daun pada 4 MST (Tabel 3). Sejalan dengan hal tersebut, Ouda dan Mahadeen (2008) menyampaikan bahwa brokoli dapat ditumbuhkan lebih baik pada tanah dengan ketersediaan bahan organik yang cukup. Pada tanah dengan tambahan pupuk organik, brokoli dapat tumbuh dengan vigor vegetatif yang lebih baik untuk peubah jumlah daun, bobot basah dan bobot kering, selain itu juga diperoleh hasil yang tinggi dan diameter yang lebih besar dibandingkan dengan brokoli yang tumbuh pada tanah dengan tambahan pupuk kimia tunggal.

Jumlah dan ukuran daun berpengaruh pada luas daun total tanaman. Sudomo dan Mindawati (2011) menyampaikan bahwa pertumbuhan bagian atas tanaman

Tabel 4. Pengaruh aplikasi pupuk hayati terhadap diameter krop brokoli

Perlakuan	Diameter krop (mm)
Kontrol	105.3b
Pembanding	119.1a
Pupuk hayati+ 1 NPK	130.3a
Pupuk hayati + 0.75 NPK	122.0a
Pupuk hayati+ 0.5 NPK	127.4a
Pupuk hayati+ 0.25 NPK	125.5a
Pupuk hayati	120.5a

Keterangan : Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji DMRT taraf α 5 %

Tabel 5. Pengaruh aplikasi pupuk hayati terhadap brokoli

Perlakuan	Hasil Tanaman ⁻¹ (g)	Hasil Petak ⁻¹ (kg)	Hasil.ha ⁻¹ (kg.ha ⁻¹)
Kontrol	385.5b	15.5b	6200b
Pembanding	441.0a	19.5a	7800a
Pupuk hayati+ 1 NPK	525.0a	22.3a	8900a
Pupuk hayati + 0.75 NPK	503.0a	22.0a	8800a
Pupuk hayati+ 0.5 NPK	498.0a	20.0a	8000a
Pupuk hayati+ 0.25 NPK	487.0a	19.5a	7800a
Pupuk hayati	462.5a	16.2ab	6480ab

Keterangan : Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji DMRT taraf α 5 %

atau tajuk yang baik dipengaruhi oleh jarak tanam optimum sehingga dengan pertumbuhan tajuk yang baik, tanaman dapat memanfaatkan lebih banyak cahaya matahari. Jumlah daun dan luas daun berkorelasi dengan kemampuan fotosintesis tanaman, yaitu apabila jumlah ataupun luas daun besar maka kemampuannya suatu tanaman untuk menghasilkan fotosintat untuk seluruh bagian tanaman akan semakin baik dan tanaman semakin produktif. Hal tersebut diduga dapat terjadi jika tidak terdapat *overlap* (saling menaungi) antara daun, sehingga proses fotosintesis pada daun yang ternaungi menjadi tidak optimal.

Perlakuan pupuk hayati yang dikombinasikan dengan berbagai dosis NPK nyata memberikan hasil diameter krop yang lebih besar dengan rentang diameter krop sekitar 120.5-130.3 mm, jika dibandingkan dengan diameter

krop tanaman kontrol sekitar 105.3 mm (Tabel 4). Selama pertumbuhannya, brokoli banyak membutuhkan unsur makro terutama P dan K untuk menginduksi pembentukan krop brokoli. Oleh karena itu, konsentrasi P dan K pada daun menurun dikarenakan remobilisasi ke pembentukan krop brokoli.

Diameter krop brokoli meningkat dengan aplikasi kombinasi pupuk organik dan anorganik. Kombinasi pupuk organik dengan anorganik secara nyata menghasilkan diameter krop yang lebih besar dibandingkan dengan perlakuan anorganik. Efek positif dari pupuk anorganik diduga karena ketersediaan nutrisi tanah yang ditandai dengan pertumbuhan vegetatif yang besar dan direfleksikan dari hasil dan diameter krop (Arisha *et al.*, 2003) dan upaya memperbaiki struktur tanah untuk memperoleh nilai maksimum pertumbuhan (Dauda *et al.*, 2008).

Pemberian pupuk hayati yang dibantu dengan pupuk kimia dapat memaksimalkan pertumbuhan tanaman brokoli dan meningkatkan kandungan vitamin C pada hasil panen bunga (Bashyal, 2011). Peran mikroba di tanah dapat berfungsi sebagai mediator dan berperan langsung dalam proses dekomposisi, mobilisasi dan mineralisasi nutrisi. Ponmurugan dan Gopi (2006) menyatakan bahwa perlakuan kompos pada tanaman jagung memberikan dampak yang positif terhadap peningkatan aktivitas fosfatase. Adanya sedikit peningkatan fosfatase yang lebih tinggi pada kompos yang diperkaya inokulan mikroba pada penelitian yang dilakukan ini karena peran inokulan bakteri pelarut fosfat. Apabila terjadi kondisi lingkungan yang sangat kritis karena kekurangan P tersedia, maka mikroba pelarut P akan memberikan peningkatan yang signifikan terhadap fosfatase.

Tabel 6. Nilai efektivitas agronomi relatif pada perlakuan pupuk hayati

Perlakuan	Nilai efektivitas agronomi relatif (%)
Kontrol	-
Pembanding	-
Pupuk hayati+ 1 NPK	169
Pupuk hayati + 0.75 NPK	163
Pupuk hayati+ 0.5 NPK	113
Pupuk hayati+ 0.25 NPK	100
Pupuk hayati	18

Tabel 7. Hasil analisis tanah sebelum dan setelah percobaan

Parameter	Sebelum	Setelah Percobaan						
		P0	P1	P2	P3	P4	P5	P6
pH H ₂ O	5.32	5.43	6.12	6.21	5.16	6.43	6.06	6.02
C-organik	1.4	1.55	1.65	1.55	1.58	1.55	1.54	1.5
N-total (%)	0.19	0.2	0.2	0.21	0.22	0.24	0.21	0.2
P (ppm)	6	6.22	6.8	6.65	7.2	7.45	7.21	7.22
K (me/100g)	0.5	0.55	0.65	0.64	0.75	0.65	0.65	0.7

Tabel 8. Hasil analisis usahatani perlakuan pupuk hayati

Perlakuan	Biaya (Rp)	Penerimaan (Rp)	Keuntungan (Rp)	R/C
Kontrol	12.595.000	24.800.000	12.205.000	1.97
Pembanding	13.595.000	31.200.000	17.605.000	2.29
Pupuk hayati+ 1 NPK	13.595.000	35.600.000	22.005.000	2.62
Pupuk hayati + 0.75 NPK	13.092.500	35.200.000	22.107.500	2.69
Pupuk hayati+ 0.5 NPK	12.590.000	32.000.000	19.410.000	2.54
Pupuk hayati+ 0.25 NPK	12.087.500	31.200.000	19.112.500	2.58
Pupuk hayati	11.585.000	25.920.000	14.335.000	2.24

Pupuk organik yang diberi inokulan dapat mensubstitusi kebutuhan pupuk anorganik N dan K sampai 50% pada tanaman jagung, selain juga memperbaiki tekstur tanah (Mandasari, 2010). Nitrogen merupakan unsur yang sangat dibutuhkan oleh tanaman untuk pertumbuhan, selain itu juga diperlukan juga oleh mikroorganisme tanah. Sebagian besar N yang beradadi tanah berada dalam bentuk molekul organik kompleks. Proses mineralisasi mengkonversi bentuk molekul organik menjadi amonium dan nitrat yang dibantu oleh mikroorganisme. Kecepatan mineralisasi akan mempengaruhi jumlah nitrogen yang dapat digunakan oleh akar. Faktor-faktor lingkungan yang mempengaruhi aktivitas mikroorganisme itu sendiri dalam proses mineralisasi yaitu jumlah karbon, temperatur, dan oksigen (Rahmansyah dan Antonius, 2015). Pemberian dosis 2L ha⁻¹ aplikasi pupuk hayati yang dikombinasikan dengan beberapa dosis pupuk NPK menghasilkan keuntungan tertinggi bagi petani, sehingga paling efektif secara ekonomi. Peningkatan pertumbuhan sejalan dengan peningkatan komponen hasil brokoli per ha.

KESIMPULAN

Aplikasi pupuk hayati dengan dosis 2 L ha⁻¹ aplikasi yang dikombinasikan dengan dosis 0.75 NPK menghasilkan pertumbuhan tinggi tanaman dan juga komponen hasil tanaman brokoli (hasil tanaman⁻¹, hasil petak⁻¹, dan hasil ha⁻¹) yang tertinggi dibandingkan dengan perlakuan kombinasi lain serta nyata lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Perlakuan tersebut paling efektif secara ekonomi.

DAFTAR PUSTAKA

- Antonius, S., M. Rahmansyah, D.A. Muslichah. 2015. Pemanfaatan inokulan mikroba sebagai pengkaya kompos pada budidaya sayuran. *Berita Biologi* 14(3):223-234.
- Arisha, H.M., A. Bradisi, 1999. Effect of mineral fertilizers and organic fertilizers on growth, yield and quality of potato under sandy soil conditions. *Zagazig J. Agric. Res.* 26: 391-405.
- Bashyal, N.L. 2011. Response of cauliflower to nitrogen fixing biofertilizer and graded levels of nitrogen. *The Journal of Agriculture and Environment*. 12:44-50.
- Dauda, S.N., F.A. Ajayi, E. Ndor, 2008. Growth and yield of water melon (*Citrullus lanatus*) as affected by poultry manure application. *J. Agric. Soc. Sci.* 4:121-124.
- Kalay, A. M., R. Hindersah, A. Talahaturuson1, A. F. Langoi. 2016. Efek pemberian pupuk hayati konsorsium terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi (*Brassica juncea* L.). *Jur. Agroekotek* 8 (2):131-138.
- Mandasari, M. 2010. Pemanfaatan kompos *Titonia (Tithonia diversifolia)* dan jerami jagung yang diberi stradec dan pupuk buatan untuk tanaman jagung (*Zea mays* L.) musim tanam ketiga pada Ultisol. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Andalas, Padang.
- Michaud, D.S., Pietinen, P., Taylor, P.R., M. Virtanen, J. Virtamo, D. Albanes. 2002. Intakes of fruits and vegetables, carotenoids and vitamins A, E, C in relation to the risk of bladder cancer in the ATBC cohort study. *British Journal of Cancer*. 87: 960-965.
- Ouda, B.A., A.Y. Mahadeen, 2008. Effect of fertilizers on growth, yield, yield components, quality and certain nutrient contents in broccoli (*Brassica oleracea*). *Int. J. Agri. Biol.* 10: 627-321.
- Ponmurugan, P., C. Gopi. 2006. Distribution pattern and screening of phosphate solubilizing bacteria isolated from different food and forage crops. *Journal of Agronomy*. 5(4):600-604.
- Sudomo, A., N. Mindawati. 2011. Pertumbuhan manglid (*Manglieta Glauca* BU) pada tiga jarak tanam dan tiga jenis pupuk di Tasikmalaya Jawa Barat. *Jurnal Tekno Hutan Tanaman*. 4(3):111-118.
- Zhao, H., Lin, J., B. Grossman, H. 2007. Dietary isothiocyanates, GSTM1, GSTT1, NAT2 polymorphisms and bladder cancer risk. *International Journal of Cancer*. 120(10):2208-2213.