

Pengujian Pupuk Organik Agen Hayati (*Trichoderma sp*) terhadap Pertumbuhan Kentang (*Solanum tuberosum L*)

The Experiment of The Use Of Organic Fertilizer and A Biology Agent (Trichoderma sp) Towards The Growth Of Potato (Solanum tuberosum L)

Laurensius Lehar

*Program Studi Teknologi Industri Hortikultura Jurusan Tanaman Pangan dan Hortikultura
Politeknik Pertanian Negeri Kupang
Jln. Adisucipto Penfui – Kupang - NTT*

ABSTRACT

The use of organic fertilizer and a biology agent called Trichoderma sp can be applied to reduce high cost production. The aim of the experiment was to compare the use of the biology agent (Trichoderma sp) with fungicide and organic fertilizer and non-organic fertilizer and their interactions. This experiment used Divisible Check Device (RPT) consisting of two factors namely Trichoderma sp and inorganic fungicide as a main factor and the other factor as a minor factor consisting of chicken dirt, cow dirt, kana liquid organic fertilizer, complex liquid organic fertilizer, and standard NPK fertilizer. The result of the experiment shows that there is an interaction between the use of Trichoderma sp with various kinds of fertilizers towards the height of plants from age 4-10 mst, the number of leaf at the age of 6,8 and 10 mst, wide index of the leaf at the age of 6 mst and 6 mst along with the number of branch at the age of 4 mst.

Keywords: organic fertilizer, trichoderma sp, potato.

Diterima: 26-02-2012, disetujui: 30-04-2012

PENDAHULUAN

Kentang (*Solanum tuberosum L*) adalah tanaman sayuran penghasil umbi dari famili *Solanacea*. Sebagai bahan makanan, kandungan nutrisi umbi kentang dinilai cukup baik, yaitu mengandung protein berkualitas tinggi, asam amino esensial, mineral, dan elemen-elemen mikro. Selain itu juga merupakan sumber vitamin C (asam askorbat), beberapa vitamin B (tiamin, niasin, vitamin B6), dan mineral P, Mg, dan K (Anonymous, 2012).

Selama ini pendekatan kurang komprehensif akan kesuburan tanah, karena memfokuskan pada faktor kimia saja terbukti menimbulkan dampak negatif terhadap kualitas tanah dalam jangka panjang. Selain faktor kimia berupa unsur makro dan mikro yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman, faktor biologis seperti peran agen hayati *Trichoderma sp* juga sangat penting. Berbagai senyawa organik yang dihasilkan oleh *Trichoderma sp* dalam proses dekomposisi berbagai bahan organik berperan dalam memacu pertumbuhan, mempercepat proses

pembungaan, meningkatkan biosintesis senyawa biokimia, menghambat patogen, bahkan meningkatkan produksi senyawa metabolit sekunder dan sebagainya (Anonymous, 2008).

Produktivitas tanaman kentang di Indonesia relatif masih rendah dan tidak stabil, berkisar antara 13 sampai 17 ton ha⁻¹ (Anonymous, 2000). Produktivitas tanaman kentang nasional dari tahun 1998 sampai tahun 2003 berturut-turut, 15,34 ton ha⁻¹, 14,7 ton ha⁻¹, 15,4 ton ha⁻¹, 15,6 ton ha⁻¹, 14,8 ton ha⁻¹ dan 15,32 ton ha⁻¹ (Anonymous, 2000; Sunarjono, 2007). Hasil rata-rata itu masih jauh lebih rendah daripada hasil rata-rata negara maju yang mencapai 25–50 ton ha⁻¹, sedangkan hasil kentang di daerah beriklim sedang dapat mencapai 30-40 ton ha⁻¹ (Rukmana, 1997).

Salah satu upaya untuk mencapai hasil tanaman kentang yang optimal ialah dengan tidak menimbulkan dampak negatif terhadap kualitas tanah jangka panjang akibat dari penggunaan pupuk kimia yang berlebihan yaitu dengan pemberian pupuk organik yang berasal dari pupuk kotoran hewan dan pupuk organik lain, baik dalam bentuk padat maupun cair hasil fermentasi. Pupuk organik tersebut dapat membantu memperbaiki kesuburan tanah, khususnya fisik tanah.

Upaya dalam meningkatkan kesuburan tanah dalam mendukung pertumbuhan tanaman, yaitu dengan penggunaan *Trichoderma sp* sebagai agen hayati yang membantu mendegradasi bahan organik sehingga lebih tersedianya hara bagi pertumbuhan tanaman (EPA, 2000; Viterbo *et al.*, 2006).

METODE

Bahan Percobaan meliputi benih kentang Granola Kembang, pupuk organik kotoran ayam, kotoran sapi, pupuk organik cair kana, pupuk organik cair kompleks, agen hayati (*Trichoderma sp*), fungisida Cuzate 64 WP dan pupuk anorganik N, P, K Phonska. Benih kentang didapat dari biakan kultur jaringan Laboratorium Kultur Jaringan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Alat yang digunakan antara lain cangkul, sabit, tangki semprot, timbangan, gelas ukur, pengaris, buku dan alat tulis.

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian eksperimen ini adalah Rancangan Petak Terbagi (RPT), terdiri dari dua faktor yang diulangi 3 kali. Faktor pertama sebagai petak utama ialah agen hayati (*Trichoderma sp*) yaitu; T₀= Kontrol (Fungisida anorganik) dan T₁= Agen hayati (*Trichoderma sp*). Faktor kedua sebagai anak petak ialah: P₁=kotoran ayam 20 ton ha⁻¹, P₂= kotoran sapi 20 ton ha⁻¹, P₃= pupuk cair kana, P₄= pupuk organik cair kompleks, P₅= Pupuk standar NPK Phonska 1 ton ha⁻¹. Sehingga ada 10 kombinasi perlakuan dengan jumlah keseluruhan 30 petak percobaan.

Pengamatan karakter pertumbuhan tanaman secara non destruktif; (1) Jumlah daun dihitung dari jumlah daun yang sudah membuka sempurna, (2) Luas daun dengan cara menentukan faktor koreksi untuk menaksir luas daun: (a) Bentuk daun yang diamati di gambar pada kertas folio yang sudah diketahui luas (A) dan beratnya (B), kemudian di gunting dan ditimbang (C). Panjang (p) dan lebar (l) maksimum dari setiap daun yang diamati di ukur. (b) Nilai faktor koreksi (k) dihitung dengan rumus seperti Gambar 1, dan (c) Luas daun taksiran : LD (cm²) (p x l x k); (3) Indeks luas Daun = Jumlah luas daun / Jarak Tanam, (4) Jumlah cabang dihitung yang telah terbentuk sempurna, dan (5) Tinggi Tanaman pertanaman diukur dari permukaan tanah sampai titik tumbuh tertinggi. Rumus penentuan nilai faktor koreksi dihitung dengan rumus seperti disajikan dalam Gambar 1.

$$k = \frac{C/B \times A}{p \times l}$$

Gambar 1. Rumus penentuan Nilai faktor koreksi

Bahan tanam yang digunakan ialah bibit umbi kentang bertunas varietas granola yang berukuran ± 25 gram. Persiapan Pupuk Organik Cair Kompleks dengan mencampurkan satu liter senyawa kompleks (enzim) dicampurkan dengan 10 kg kotoran sapi segar, 50 liter air, gula ± 2 sendok makan dan difermentasi selama 7 hari, setelah itu bisa dapat digunakan sesuai dengan kebutuhan.

Lahan diolah dengan cara mencangkul lahan hingga gembur dan bersih dari gulma, kedalaman mengolah tanah 30-40 cm, dan dibuatkan bedengan 1 x 5 m sesuai dengan petak percobaan. Sebelum dilakukan penanaman, bedengan disiram secukupnya kemudian dibuatkan lubang tanam dengan kedalam 5 cm dengan jarak tanam 40 x 25 cm untuk penanaman bibit kentang. Selanjutnya bibit ditanam kemudian ditutup dengan tanah.

Teknik Pemberian Pupuk Organik dan Agen Hayati (*Trichoderma sp*)

Agen hayati (*Trichoderma sp*) diberikan satu minggu sebelum tanam. Setelah tanaman tumbuh, diberikan setiap dua hari sekali sampai tanaman berumur 70 hari setelah tanam, yaitu dengan cara disiramkan ke tanah dengan dosis 10 cc/l air dengan jumlah populasi mikroba $5,8 \times 10^9$ per satu ml, sedangkan jumlah *Trichoderma sp* dalam bentuk tepung dengan dosis 3 g / L air dengan jumlah populasi $5,6 \times 10^6$.

Pupuk kotoran sapi diberikan satu kali yaitu satu minggu sebelum penanaman dengan cara ditebarkan secara merata pada bedengan percobaan dengan dosis 10 Kg / bedengan percobaan. Pupuk kotoran ayam diberikan satu kali yaitu satu minggu sebelum penanaman dengan cara ditebarkan secara merata pada bedengan percobaan dengan dosis 10 Kg / bedengan percobaan. Pupuk organik cair Kana diberikan setelah tanaman berumur sepuluh hari setelah tumbuh. Dan setiap sepuluh hari sampai tanaman berumur 70 hari setelah tanam, dengan dosis 3 cc / 10 liter air.

Pemberian Pupuk Organik Cair Kompleks dilakukan pada awal penanaman, 4 hingga 10 minggu setelah tanam dengan interval 2 minggu sekali dilakuan penyiraman pada tanah dengan konsentrasi 1,5 liter pupuk organik cair kompleks / 5 liter air.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan tanaman dapat diartikan sebagai perubahan secara kuantitatif siklus hidup tanaman yang tidak dapat dibalikkan (*irreversible*) atau peningkatan ukuran tanaman yang tidak akan kembali akibat pembelahan dan pembesaran sel. Pertambahan ukuran tubuh tanaman secara keseluruhan merupakan pertambahan ruang atau volume secara permanen atau pertambahan volume yang tidak dapat balik (*Irreversible increase in volume*). Proses pertumbuhan dikendalikan oleh dua faktor, yaitu faktor genetik dan faktor lingkungan tanaman.

Pertumbuhan tanaman pada faktor genetik mengandalkan kemampuan dan kapasitas dari tanaman tersebut atau tanaman itu direkayasa melalui ilmu pemuliaan. Sedangkan pada faktor lingkungan dipengaruhi oleh tempat, cahaya matahari, waktu tanam, pupuk yang digunakan, strategi pengendalian hama penyakit dan sebagainya. Interaksi dari kedua faktor ini dapat diukur melalui penampilan tanaman di lapangan. Pertumbuhan tanaman kentang mempunyai respon yang berbeda terhadap pemberian pupuk organik karena ketersediaan hara yang berbeda dari masing-masing pupuk tersebut. Sementara peranan

agen hayati *Trichoderma sp* dalam mendegradasi bahan organik menjadi hara yang mendukung pertumbuhan tanaman dengan baik. Potensi *Trichoderma sp* dengan kotoran ayam mempunyai nilai tertinggi dalam menghasilkan tinggi tanaman pada umur 4, 6, 8, dan 10 mst (Tabel 1).

Tabel 1. Interaksi antara perlakuan macam pupuk organik dengan pemberian fungisida anorganik dan *Trichoderma sp* terhadap tinggi tanaman

Macam Pupuk	Tinggi tanaman (cm) pada umur							
	4 mst		6 mst		8 mst		10 mst	
	Fungisida anorganik	<i>Trichoderma Sp</i>	Fungisida anorganik	<i>Trichoderma sp</i>	Fungisida anorganik	<i>Trichoderma sp</i>	Fungisida anorganik	<i>Trichoderma Sp</i>
Kotoran ayam	27,00 f	26,00 f	39,33 f	34,00 d	68,33 f	68,00 f	69,00 g	68,67 g
Kotoran sapi	20,67d	17,00 b	26,33 c	19,67 b	61,67 e	23,00 a	62,33 f	62,33 f
Cair kana	18,00 c	12,67 a	26,00 c	19,67 b	29,67 b	22,67 a	29,67 c	23,00 b
Cair kompleks	20,00 cd	16,00 b	37,00 e	26,67 c	49,67 d	38,33 c	62,33 f	60,33 e
NPK standar	23,00 e	11,33 a	26,00 c	15,00 a	31,00 b	21,00 a	31,00d	21,67 a
BNT 5%	1,48		0,94		2,29		1,20	

Keterangan : Angka didampingi huruf yang sama pada umur yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%.

Peubah jumlah daun tetap mempunyai nilai tertinggi pada umur 6, 8 dan 10 mst (Tabel 2 dan Tabel 3).

Tabel 2. Rata-rata jumlah daun akibat pemberian fungisida anorganik dan *Trichoderma sp* dengan macam pupuk pada umur 4 dan 10 mst.

Jumlah daun tanaman pada umur...		
	4 mst	10 mst
A. Fungisida anorganik dan <i>Trichoderma sp</i>		
Fungisida anorganik	11,47 b	25,47 a
<i>Trichoderma sp</i>	9,13 a	25,93 b
BNT 5%	0,19	0,18
B. Macam Pupuk		
Kotoran Ayam	13,00 c	38,67 e
Kotoran Sapi	10,17 b	29,50 c
Cair Kana	8,50 a	15,67 b
Cair Kompleks	9,83 b	30,17 d
NPK Standar	10,00 b	14,50 a
BNT 5%	0,46	0,44

Keterangan : Angka didampingi huruf yang sama pada satu kolom menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%.

Tabel 3. Interaksi antara fungisida anorganik dan *Trichoderma sp* dengan macam pupuk terhadap jumlah daun pada umur 6 dan 8 mst.

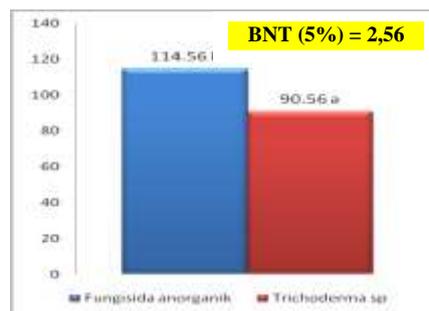
Macam Pupuk	6 mst		8 mst	
	Fungisida anorganik	<i>Trichoderma sp</i>	Fungisida anorganik	<i>Trichoderma sp</i>
Kotoran ayam	17,67 c	17,00 c	36,67 f	35,33 f
Kotoran sapi	12,33 b	11,67 ab	29,67 e	15,00 ab
Cair kana	12,33 b	11,00 ab	16,00 b	15,00 ab
Cair kompleks	16,33 c	13,00 b	26,67 d	21,67 c
NPK standar	13,33 b	9,67 a	14,67 ab	13,33 a
BNT 5%	2,46		2,78	

Keterangan : Angka didampingi huruf yang sama pada umur yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%.

Hal tersebut diduga karena ketersediaan hara bagi tanaman cukup tersedia dan keseimbangan alam atau kondisi lingkungan memadai untuk *Trichoderma sp* memperbanyak diri. Mikroorganisme yang terkandung dalam pupuk organik terutama *Trichoderma sp* mempunyai kemampuan berkompetisi dengan patogen terbawa tanah terutama mendapatkan nitrogen dan karbon (Djarmiko dan Slamet, 1997). Pemberian bahan organik yang didekomposisi oleh jamur saprofit *Trichoderma sp* mampu memacu jumlah batang dan pertumbuhan tanaman (Bertham *et al.*, 1996). Respon *Trichoderma sp* pada awal pertumbuhan tanaman membutuhkan waktu untuk memperbanyak diri dalam pupuk organik, sekaligus berperan sebagai dekomposer bahan organik dalam menyediakan unsur hara bagi tanaman. Semakin banyak mikroorganisme yang ada pada pupuk organik dapat membantu metabolisme dalam tanah sehingga tanah lebih mampu menyediakan unsur hara yang diperlukan tanaman (Handayanto 1998).

Arifin dan Pancadewi (1998) menyatakan bahwa pemberian pupuk organik merupakan tambahan bagi unsur hara yang telah ada di dalam tanah, maka jumlah ketersediaan N, P dan K yang tersedia untuk tanaman dapat memberikan hara pada konsentrasi yang stabil. Selanjutnya, Suryanti *et al.*, (2003) menyatakan bahwa agen hayati *Trichoderma sp* mampu mendekomposisi lignin, selulosa, dan kitin dari bahan organik menjadi unsur hara yang siap diserap tanaman.

Luas daun pada umur 4 mst perlakuan *Trichoderma sp* menunjukkan nilai yang terendah (Gambar 2).



Gambar 1. Histogram luas daun akibat pemberian fungisida anorganik dan *Trichoderma sp* pada umur 4 mst.

Sedangkan pada pemberian macam-macam pupuk pada umur 4 mst nilai tertinggi terdapat pada pemberian pupuk kotoran ayam (Gambar 3).



Gambar 3. Histogram luas daun akibat pemberian beberapa macam pupuk pada umur 4 mst.

Pada umur 6, 8 dan 10 mst perlakuan *Trichoderma sp* dengan pupuk kotoran ayam mempunyai nilai luas daun yang tinggi. Nilai yang tinggi juga terdapat pada perlakuan *Trichoderma sp* dengan pupuk cair kompleks pada umur 8 dan 10 mst (Tabel 4).

Tabel 4. Interaksi antara macam pupuk dengan *Trichoderma sp* dan fungisida anorganik terhadap luas daun tanaman pada umur 6, 8, dan 10 mst.

Macam Pupuk	Luas Daun (cm ²) pada umur					
	6 mst		8 mst		10 mst	
Kotoran ayam	Fungisida anorganik	<i>Trichoderma sp</i>	Fungisida anorganik	<i>Trichoderma sp</i>	Fungisida anorganik	<i>Trichoderma Sp</i>
Kotoran sapi	347,79 e	168,58 b	526,00 f	350,17 d	336,37 d	387,87 e
Cair kana	222,99 c	204,10 c	380,90 e	294,59 b	216,85 b	184,91 a
Cair kompleks	389,84 f	259,49 d	600,41 h	587,25 gh	416,01 f	389,64 ef
NPK Standar	264,54 d	135,89 a	329,37 c	201,07 a	278,20 c	181,76 a
BNT 5%	20,84		24,12		24,59	

Keterangan : Angka didampingi huruf yang sama pada umur yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%.

Potensi pupuk kotoran ayam mempunyai nilai tinggi dalam menghasilkan indeks luas daun (ILD) pada umur 4 dan 10 mst. Selain pupuk kotoran ayam, pupuk cair kompleks juga mempunyai nilai yang tinggi dalam menghasilkan indeks luas daun pada umur 10 mst (Tabel 5).

Tabel 5. Rata-rata indeks luas daun (ILD) akibat pemberian *Trichoderma sp* dan fungisida anorganik terhadap macam pupuk pada umur 4 dan 10 mst.

Indeks Luas Daun per Tanaman pada umur 4 dan 10 mst		
A. Fungisida anorganik dan <i>Trichoderma sp</i>	4 mst	10 mst
Fungisida anorganik	0,11 b	0,33 a
<i>Trichoderma sp</i>	0,09 a	0,30 b
BNT 5%	0,003	0,01
B. Macam Pupuk		
Kotoran ayam	0,18 d	0,41 c
Kotoran sapi	0,10 c	0,36 b
Cair kana	0,06 a	0,20 a
Cair kompleks	0,07ab	0,40 c
NPK standar	0,08 b	0,21 a
BNT 5%	0,01	0,02

Keterangan : Angka didampingi huruf yang sama pada satu kolom menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji

Selanjutnya, indeks luas daun (ILD) pada umur 6 mst perlakuan *Trichoderma sp* dengan pupuk kotoran ayam mempunyai nilai tertinggi (Tabel 6). Nilai yang tinggi juga terdapat pada perlakuan agen hayati *Trichoderma sp* dengan pupuk kotoran sapi, pupuk cair kana, dan pupuk cair kompleks. Sedangkan pada umur 8 mst, perlakuan *Trichoderma sp* dengan pupuk kotoran ayam dan pupuk cair kompleks mempunyai nilai yang tinggi terhadap indeks luas daun (ILD). Hal ini karena kemampuan respon yang dimiliki oleh tanaman yang diberi penyamprotan *Trichoderma sp*, ditandai dengan lambatnya penampakan gejala awal sehingga pertumbuhan luas daun terhambat. Menurut Lewis dan Papavizas (1993), dominasi *Trichoderma sp* dari dalam tanah akan membuat lingkungan dan ekologi sekitar tanah menjadi lebih tahan terhadap perkembangbiakan patogen. Dan dapat melemahkan serangan patogen lainnya yang ditandai dengan lambatnya penampakan gejala awal pada perlakuan *Trichoderma sp*. Lebih lanjut dikatakan Baker (1980) menyatakan bahwa cendawan yang bersifat antagonis, khususnya

Trichoderma sp yang diberikan dengan pupuk organik, dapat meningkatkan perkecambahannya, pertumbuhan, luas daun, dan berat kering tanaman.

Pada umur 6 mst, faktor lingkungan yang dominan mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Hal ini sejalan fakta saat penelitian berlangsung, penyinaran matahari berkurang dan curah hujan meningkat. Penyinaran yang kurang berdampak pada berkurangnya transpirasi di daun, penyerapan air rendah, dan stomata tidak membuka sempurna sehingga absorpsi CO₂ menjadi sedikit dan konsentrasi sejumlah nutrisi di tanah tidak ikut terabsorpsi dengan baik. (Gardner *et al.*,1990; Fitter dan Hay.,1991). Santoso dan Blamey (1994), menyatakan bahwa pada tanaman kentang, kompetisi (pada populasi tinggi) akan menurunkan indeks luas daun, berat kering tanaman, produksi umbi, dan ukuran umbi pertanaman. Komponen tersebut akan mempengaruhi produksi umbi perluasan tetapi tergantung pada tingkat populasi tanaman, kultivar, dan musim. Setelah stolon terbentuk, asimilat mulai ditranslokasikan organ-organ penyimpanan, yaitu umbi, tetapi masih digunakan pula untuk membentuk organ tanaman lain (akar, batang dan daun) hingga tanaman berumur 8 mst. Pada saat pertumbuhan tanaman sudah mulai terhenti dan translokasi asimilat diutamakan pada organ penyimpanan (umbi). Soelarso (1997) menyatakan bahwa pada umur 60-70 hari setelah tanam (hst), tanaman kentang memasuki fase pembesaran umbi. Pada fase ini fotosintat dari daun lebih banyak ditranslokasikan ke bagian umbi, diikuti dengan penuaan dan gugurnya sebagian daun tua. Pemberian pupuk kotoran ayam dengan *Trichoderma sp* mempunyai nilai yang tinggi dalam menghasilkan jumlah cabang pada umur 4 mst. Nilai tinggi terhadap jumlah cabang juga terdapat pada pemberian pupuk kotoran sapi dan, pemberian pupuk NPK standar dengan *Trichoderma sp* (Gambar 4).



Gambar 4. Histogram jumlah cabang akibat pemberian *Trichoderma sp* dan fungisida anorganik terhadap berbagai macam pupuk pada umur 4 mst.

Tabel 6. Rata-rata indeks luas daun (ILD) akibat interaksi antara pemberaian berbagai macam pupuk dengan fungisida anorganik dan *Trichoderma sp* pada umur 6 dan 8 mst.

Macam Pupuk	6 mst		8 mst	
	Fungisida anorganik	<i>Trichoderma sp</i>	Fungisida anorganik	<i>Trichoderma sp</i>
Kotoran ayam	0,50 f	0,38 f	0,62 c	0,56 c
Kotoran sapi	0,34 e	0,16 b	0,52 c	0,35 b
Cair kana	0,22 c	0,20 c	0,37 b	0,29 ab
Cair kompleks	0,38 b	0,25 d	0,60 c	0,58 c
NPK standar	0,26 d	0,13 a	0,31 ab	0,20 a
BNT 5%	0,02		0,11	

Keterangan : Angka didampingi huruf yang sama pada umur yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%.

Perlakuan *Trichoderma sp* pada umur 6, dan 8 mst mempunyai nilai jumlah cabang yang lebih tinggi, sedangkan pada pemberian macam pupuk pada umur 6 mst nilai tinggi terdapat pada pemberian pupuk kotoran ayam dan pupuk kotoran sapi. Pada umur 8 dan 10 mst perlakuan pupuk cair kompleks mempunyai nilai tertinggi terhadap jumlah cabang (Tabel 7).

Tabel 7. Rata-rata jumlah cabang akibat pemberian *Trichoderma sp* dan fungisida anorganik terhadap berbagai macam pupuk pada umur 6 sampai 10 mst.

Jumlah cabang per tanaman pada umur...			
A. Fungisida anorganik dan <i>Trichoderma sp</i>	6 mst	8 mst	10 mst
Fungisida anorganik	2,07 a	2,53 a	2,73 a
<i>Trichoderma sp</i>	2,27 b	2,60 b	2,80 a
BNT 5%	0,07	0,06	0,7
B. Macam Pupuk			
Kotoran Ayam	2,33 b	2,83 d	2,83 b
Kotoran Sapi	2,50 b	2,50 c	3,17 c
Cair Kana	1,83 a	2,17 b	2,17 a
Cair Kompleks	2,33 b	3,33 e	3,67 d
NPK Standar (Phonska)	1,83 a	2,00 a	2,00 a
BNT 5%	0,17	0,16	0,17

Keterangan : Angka didampingi huruf yang sama pada satu kolom menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%.

Perlakuan pupuk cair kompleks mempunyai nilai tertinggi terhadap jumlah cabang karena hara dari bahan organik tersedia dan peran dari *Trichoderma sp* yang meningkatkan metabolik sekunder. Eglan (1984) dalam Kuswinanti (2006) menyatakan bahwa *Trichoderma sp* dan *Gliocladium virens* mampu meningkatkan pertumbuhan jumlah cabang dan hasil panen karena adanya produksi metabolik sekunder. Selain itu, menurut Bruner dan Pertiwi (2002) dalam Sudantha dan Abadi (2007) menyatakan bahwa jamur endofit *Trichoderma sp* menghasilkan senyawa aktif biologis secara invitro, antara lain alkaloid, paxillin, lolitrems, dan tetranone steroid. Pemberian mikroorganisme *Trichoderma sp* dapat menimbulkan ketahanan pada tanaman yang diberi pupuk organik yang menyediakan fosfor sehingga tanaman tumbuh lebih kuat dan membentuk percabangan karena tanaman mampu membentuk epidermis yang lebih tebal (Bustaman, 2000).

Pupuk cair kompleks yang terdiri dari enzim, kotoran sapi, gula, dan air mengalami proses pembusukkan material oleh fungi. Pembusukkan dimulai dengan sekresi enzim ekstraseluler yang dapat menghidrolisis molekul kompleks berukuran besar menjadi molekul lebih kecil, sehingga dapat dimanfaatkan oleh organisme lain. Heritage *et al.*, (1996) menyatakan bahwa jika tidak ada enzim yang dihasilkan oleh fungi, maka tubuh tanaman atau hewan mati dan sisa-sisanya akan menumpuk pada permukaan bumi. Hal ini sejalan dengan pendapat (Jalil, 2004) menyatakan bahwa *Trichoderma harzianum* memiliki nilai aktivitas enzim lipase tertinggi, dibandingkan dengan isolate mikrofungi lipolitik lainnya, sehingga mampu mendegradasi substrat secara optimal dengan menggunakan lipid dan memanfaatkan bahan organik sebagai nutrisi utama. Nilai aktivitas enzim lipase tertinggi yaitu *Trichoderma harzianum* sebesar 0,003 unit/ml (Da silva *et al.*, 2005). Secara umum fungi hanya mampu mengabsorpsi nutrisi terlarut berukuran kecil, seperti monosakarida dan asam amino. Nutrien tersedia dalam bentuk disakarida sehingga harus didegradasi terlebih dahulu menjadi monosakarida sebelum akhirnya dapat diserap oleh sebagian besar fungi. Ketersediaan nutrisi bagi fungi sangat tergantung pada pelepasan enzim-enzim degradasinya (Deacon, 1997).

KESIMPULAN

Terdapat interaksi antara pemberian *Trichoderma sp* dengan macam pupuk pada komponen pertumbuhan yaitu tinggi tanaman dari umur 4 – 10 mst, jumlah daun pada umur 6, 8 dan 10 mst, indeks luas daun pada umur 6 mst dan 8 mst dan jumlah cabang pada umur 4 mst.

SARAN

Perlu dilakukan penelitian lanjutan tentang waktu dan cara pemberian *Trichoderma sp* sehingga benar – benar mampu bersaing dengan fungisida anorganik.

DAFTAR PUSTAKA

- Abadi A.L. dan I.M. Sudantha. 2007. Uji eektivitas beberapa Isolate Jamur Endofit Antagonistic dalam Meningkatkan Ketahanan Induksi beberapa klon fanili terhadap Penyakit Busuk Batang. <http://www.google.co.id/search?hl=jw&q=peran+Trichoderma&start=20sa=N>.
- Anonymous. 2000. BPPS (Biro Pusat Statistik) Harvest Area, Production and Yield Of Potatoes. 2000. www.bps.go.id
- Anonymous. 2008. Pekan Kentang Nasional (PKN) 2008. <http://www.balitsa.org/news-detail.php?id=2008-03-19%2003:46:51>
- Anonymous.2012. International Potato Center. http://www.cipotato.org/news_more.asp?cod=23
- Arifin M. dan Pancadewi 1988. Pengaruh Pemberian Bahan Organik dan Kelengasan Tanah Terhadap Ketersediaan N, P, K dan KTK Pada Vertisol. Prosiding Seminar Nasional dan Pertemuan Tahunan Komda HITI. Surabaya.
- Baker, R. 1980. Pathogen in Suppresiv Soil, In : Biocontrol of Plant Diseases. Plant Protection. Bull. 22 : 183-99.
- Betham, Y.H., H. Bustaman,A.D.Nusantara, E. Inorah dan Riwandi. 1996. Membandingkan kemampuan *Gliocladium*, *Paceilomyces* dan *Trichoderma* dalam mereput jerami padi gogo. Laporan Proyek OPF. Universitas Bengkulu, Bengkulu.
- Bustaman, H. 2000. Penggunaan Jamur Pelarut Fosfat untuk Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman Jahe dan Penurunan Penyakit Layu. Seminar Nasional BKS Barat Bidang Ilmu Pertanian. 23-24 September 2000.
- Chet, I., G. E. Harman., and Baker, R. 1981. *Trichoderma hamatum*, Its Hyphal Interactions With *R.solani* and *Pythium spp*. Microb. Ecol. 7 : 29 – 38.
- Da Silva, R., E. S. Lago, C.W. Merheb, M.M. Machione, Y.K. Park, E dan Gomes. 2005. Production of Xylanase and CMCcase on Solid State Fermentation in Different Residues By *Thermoascus auranticus* Miede. *Brazilian Journal of Microbiology* 36: 235 – 241.
- Deacon, J.W. 1997. Modern Micology. Blackwell Science. New York. 303 pp.
- Djarmiko. H.A. dan R.S. Slamet. 1997. Efektivitas *Trichoderma harzianum* dalam Sekam padi dan bekatul terhadap pato-genitas *Plasmodium brassicae* pada Tanah Latosol dan Andosol. Majalah Ilmiah UNSOED. 2: 10-12.

- EPA. 2000. *Trichoderma harzianum* Rifai Strain T-39 (119200) Technical Dokument. <http://www.epa.gov/pesticides/search.htm>.
- Filter, A.H dan R.K.M. Hay. 1991. Fisiologi Lingkungan Tanaman. Gajah Madah University Press. Yogyakarta. 421 hal.
- Gardner, F. P., R. B. Pearce dan R. L. Mitchell. 1990. Fisiologi Tanaman Budidaya. UI Press. Jakarta. 428 hal.
- Handayanto, E. 1998. Pengelolaan Kesuburan Tanah secara Biologi untuk Menuju System Pertanian Sustainable. *Habitat* 10(104): 1-7.
- Heritage, J., E.G.V. Evans and R.A. Kilington. 1996. *Introductory Microbiology*. Cambridge University Press. Cambridge.
- Jalil, A.A.K. 2004. *Enzim Mikroba Dan Bahan Penguraian Berselulosa*. Departement Biologi. Jakarta.
- Kuswinanti T. 2006. *Trichoderma harzianum* dan *Gliocladium virens* dalam Menekan Pertumbuhan *Sclerotium Rolfsii*, Penyebab Penyakit Busuk Pangkal Batang Tanaman Kacang Tanah. <http://www.ijonline.net/index.php/BullPen/article/viewFile/247/216>
- Lewis, G. C. and Papavizas. 1993. Application of *Trichoderma* and *Gliocladium* in Alginate Pellets for Control of *Rhizoctonia* Damping-off. *Plant Pathol.* 36, 438-44.
- Roeswitawati, D. 2001. Pemanfaatan Inokulasi Mikroba dan Bahan Organik Azolla pada Cabai sebagai Tanaman Indikator. *Jurnal Penelitian Pertanian*. Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Malang. *Tropika* 9(2): 175-179.
- Rukmana, R. 1997. *Kentang Budidaya dan Pasca Panen*. Kanisius. Yogyakarta. p.19-62.
- Santoso, M. dan P. Blamey. 1994. Effects Of Planting Density On Grouwt and Yield Of Potato (*Solanum tuberosum* L) cv. Sebago. *Agrivita* 8(9):21-24.
- Simarmata T. 2005. Aplikasi Ekstrak Organik untuk Meningkatkan Efisiensi Pupuk kandang Ayam pada Inceptisols dengan Indikator Hasil Tanaman Tomat. <http://reg.unpad.ac.id/data/J-Tular%20SM-2004-Rev-2005.pdf>
- Suryanti, T. Martoedjo, A-H. Tjokrosoedarmono, dan E. Sulistyaningsih. 2003. Pengendalian Penyakit Akar Merah Anggur pada The dengan *Trichoderma* spp. Hlm. 143-146. Pros. Kongres Nasional XVII dan Seminar Nasional FPI, Bandung, 6-8 Agustus 2003.