

PEMANFAATAN ZEOLIT DAN KOMPOS UNTUK PENGENDALIAN BUSUK PANGKAL BATANG (BPB) PADA TANAMAN LADA

Jekvy Hendra, Eka Miftakhul Jannah dan Reli Hevrizen

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Lampung
Jl. Z.A Pagar Alam no. 1a, Rajabasa, Bandar Lampung
email: Jek_vy@yahoo.com

ABSTRAK

Kompos dan zeolit berpotensi dalam menekan pertumbuhan patogen dan membantu pertumbuhan tanaman. Penelitian bertujuan mengetahui potensi zeolit dan ekstrak kompos menekan penyakit busuk pangkal batang tanaman lada dilaksanakan di Kebun Percobaan Natar November 2012- September 2013. Penelitian ini menggunakan RAK dengan 12 perlakuan dengan tiga ulangan dengan dua faktor yaitu kompos dan zeolit. Zeolit terdiri 0 kg, 125 kg/ha, 150 kg/ha. Kompos terdiri: KO (tanpa ekstrak kompos), KA (kompos *A.pintoii*), KK (kompos kulit kopi), KKA (kompos kulit kopi-*A.pintoii*). Hasil penelitian menunjukkan perlakuan interaksi kompos dan zeolit mampu menekan tingkat keparahan penyakit BPB. Tingkat keparahan penyakit tanaman dan akar terendah yakni 3,47 dan 3,1 % terjadi pada perlakuan KA-Z1 dan KA-Z2. Pada percobaan laboratorium berpengaruh nyata terhadap populasi dan keragaman mikroba. Kandungan nilai tukar kation tertinggi pada KA-Z1 13 cmol+/kg. C/N rasio semua perlakuan berkisar 10 – 15. Pada semua perlakuan diperoleh 15 isolat aktinomisetes, 30 isolat bakteri dan 30 isolat cendawan. Populasi bakteri tertinggi 121,5 cfu/g pada KKA-Z2, cendawan 39,5 cfu/g populasi pada KA-Z2, dan 8,3 cfu/g populasi aktinomisetes pada KA-Z2. Hasil analisa unsur hara tanah menunjukkan semua perlakuan menghasilkan unsur P, Ca, Mg dan K yang lebih tinggi dari kontrol yang sangat berperan menghalangi perkembangan patogen dalam jaringan tanaman lada.

Kata kunci : kompos, lada, *Phytophthora capsicii*, zeolit

PENDAHULUAN

Limbah kulit kopi banyak dijumpai di sekitar kebun lada petani di Lampung. Keberadaannya belum dimanfaatkan secara baik sebagai bahan kompos. Fakta di lapangan menunjukkan, penggunaan kompos limbah kopi dapat meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas tanaman kopi. Produktivitas tanaman dapat diperbaiki dengan memanipulasi mikroba rizosfer seperti mikroba yang mampu menyediakan unsur hara untuk tanaman (Subowo, 2014).

Penggunaan zeolit dalam aplikasinya di tanah dapat memperbaiki struktur tanah dan melepaskan mineral dan unsur hara secara lambat (mobile) ke dalam tanah (Pine *et al.*, 1994). Aplikasi zeolit dilakukan dalam bentuk tekstur kasar dan dapat meningkatkan kekayaan lahan seperti kapasitas penyimpanan air, aktifitas biologi, kadar keasaman lahan, struktur lahan sehingga dapat meningkatkan hasil panen. Sani (2001) mengemukakan aplikasi zeolit pada tanaman padi pada lahan yang sudah jenuh mampu mengambil CEC dan meningkatkan hasil 13% – 41% dengan aplikasi zeolit 200 kg ha⁻¹ dan 1000 kg ha⁻¹ secara berturut-turut. Proses mekanisme antagonis dari bahan kompos menghasilkan suatu biokontrol yang bisa menyebabkan lisis, antibiosis, mikoparasit, dan kompetisi (Zhang *et al.*, 1998; Papavizas and Lumsden 1980). Keberadaan ekstrak kompos yang diaplikasikan ke dalam tanah diharapkan dapat memperbaiki komposisi mikroorganisme tanah yang bermanfaat dan dapat meningkatkan daya tahan tanaman dalam penanggulangan dari penyakit tanaman.

Berdasarkan hal yang dikemukakan di atas, penelitian akan dilakukan untuk mengetahui peranan perlakuan zeolit sebagai sumber unsur hara dan mineral dan kompos dalam menekan

penyakit busuk pangkal batang (BPB) pada tanaman lada yang disebabkan oleh *Phytophthora capsicii* Leon.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di rumah kaca Balai Pengkajian dan Teknologi Peranian (BPTP) Lampung dari bulan November 2012 sampai September 2013. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak kelompok (RAK) Faktorial dua faktor. Faktor pertama kompos yang terdiri dari dua tingkat dan faktor kedua berupa pemberian zeolit dengan tiga tingkat, sehingga diperoleh 12 kombinasi perlakuan, yaitu: 1). Kontrol tanpa kompos dan zeolit (KO-Z0); 2). Kontrol tanpa kompos dan 125 kg zeolit/ha (KO-Z1); 3). Kontrol tanpa kompos dan 150 kg zeolit/ha (KO-Z2); 4). Kompos kulit kopi dan 0 kg zeolit/ha (KA-Z0); 5). Kompos kulit kopi dan 125 kg zeolit/ha (KA-Z1); 6). Kompos kulit kopi dan 150 kg zeolit/ha (KA-Z2); 7). Kompos *A.pintoii* dan 0 kg zeolit/ha (KK-Z0); 8). Kompos *A.pintoii* dan 125 kg zeolit/ha (KK-Z1); 9). Kompos *A.pintoii* dan 150 kg zeolit/ha (KK-Z2); 10). Kompos campuran Kulit kopi dan 0 kg zeolit/ha (KKA-Z0); 11). Kompos campuran kulit kopi, *A.pintoii* dan 125 kg zeolit/ha (KKA-Z1); 12). Kompos campuran kulit kopi, *A.pintoii* dan 150 kg zeolit/ha (KKA-Z2). Setiap perlakuan diulang tiga kali.

Isolasi mikroba tanah dilakukan untuk mengetahui keragaman dan kepadatan populasi mikroba tanah setelah perlakuan penambahan zeolit dan kompos. Isolasi mikroba tanah dilakukan untuk mengetahui keragaman dan kepadatan populasi mikroba tanah setelah perlakuan penambahan zeolit dan kompos. Metode isolasi yang digunakan sebagai berikut: 10 gram tanah dimasukkan ke dalam 90 ml air steril, kemudian dikocok dengan menggunakan shaker pada 200 rpm selama 30 menit sehingga diperoleh suspensi dengan pengenceran 10^{-1} . Selanjutnya dari suspensi tersebut diambil 1 ml dan ditambahkan ke dalam 9 ml air steril sehingga diperoleh suspensi dengan pengenceran 10^{-2} . Hal serupa dilakukan hingga mencapai tingkat pengenceran 10^{-8} . Pada pengenceran 10^{-3} dan 10^{-4} diambil 0,1 ml kemudian disebar pada medium Martin agar (MA) dan diinkubasi selama 5 hari pada suhu ruang dalam inkubator. Cendawan yang tumbuh pada media MA diisolasi dan dimurnikan pada medium PDA. Pada pengenceran 10^{-7} dan 10^{-8} diambil 0,1 ml kemudian disebar pada medium nutrient agar (NA) dan di inkubasi selama 7 hari, selanjutnya bakteri dan aktinomisetes yang tumbuh diisolasi dan dimurnikan, medium NA untuk bakteri dan TSA untuk aktinomisetes.

Pemeliharaan tanaman meliputi penyiraman dan pengendalian hama. Penyiraman dilakukan setiap hari selama berlangsungnya penelitian. Pengendalian hama dilakukan secara mekanis yakni mengambil hama yang ada dan ditemukan pada tanaman.

Pengamatan dilakukan terhadap peubah sebagai berikut :

1. Kejadian penyakit yang diamati pada saat panen dengan cara mencatat tanaman yang menunjukkan gejala pembengkakan pada akar tiap satuan percobaan, dengan rumus:

$$KP = \frac{n}{N} \times 100 \quad n = \text{jumlah tanaman yang menunjukkan pembengkakan}$$

N= jumlah tanaman yang diamati

2. Indeks penyakit yang diamati pada saat panen dan dihitung dengan nilai skoring berdasarkan metode dengan kriteria sebagai berikut:

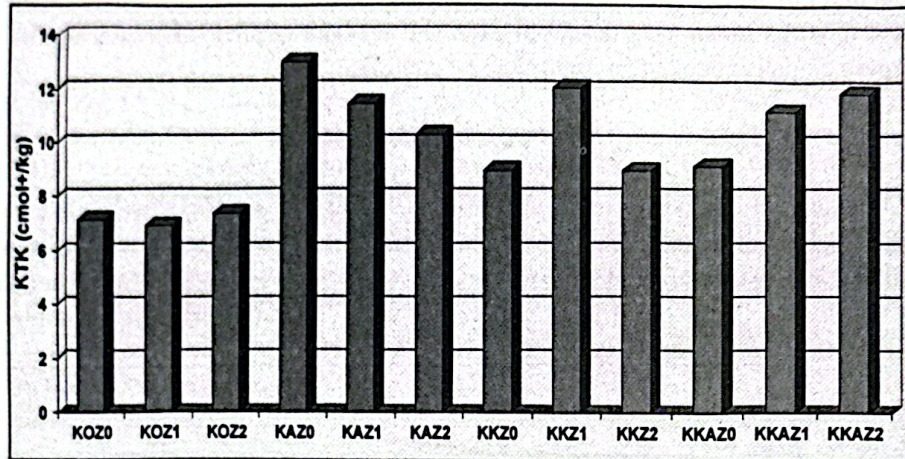
0 = tidak ada gejala; 1 = gejala sedikit, pada bagian pangkal batang dan daun;

2 = gejala sedang, pada bagian pangkal batang dan daun; 3 = gejala berat pada pangkal batang dan daun; 4 = gejala berat dan atau pembusukan pada pangkal batang dan daun.

Indeks penyakit dihitung dengan menggunakan rumus :

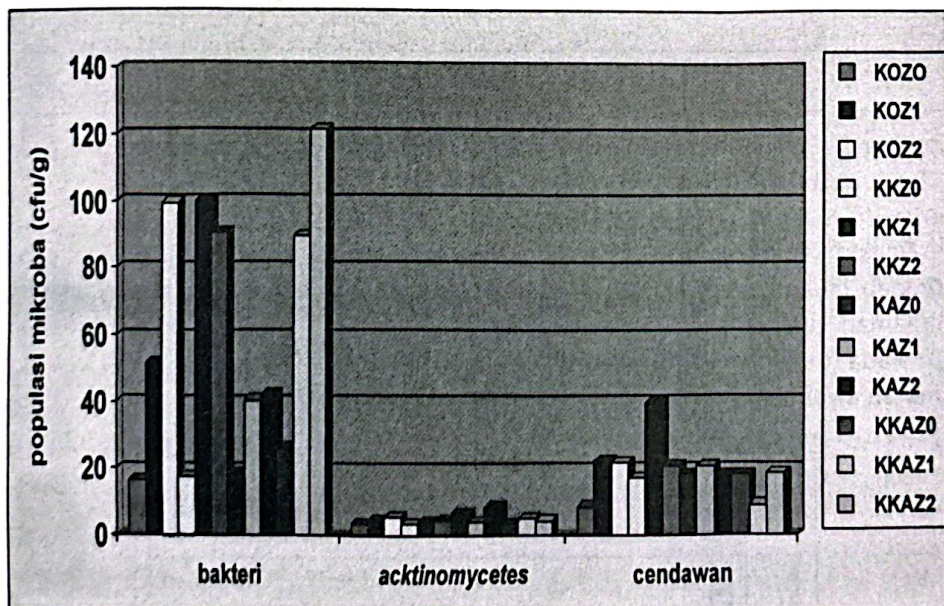
Interaksi penambahan kompos dan zeolit menunjukkan penambahan berat brangkasan basah dibandingkan kontrol (17,03 gr). Bobot basah tertinggi terjadi pada perlakuan KK-Z2 yaitu 42.6 gr (Gambar 2).

Kandungan nilai tukar kation pada perlakuan KA-Z0 memperlihatkan nilai KTK yang tertinggi sebesar 13 cmol+/kg, sementara kontrol (KO-Z0) hanya mempunyai 7,16 cmol+/kg.



Gambar 3. Kandungan nilai tukar kation pada perlakuan interaksi kompos dan Zeolit

Keragaman dan Populasi Mikroorganisme



Gambar 4. Populasi isolat bakteri, *aktinomycetes* dan cendawan hasil isolat dari tanah setelah perlakuan kompos dan zeolit

Hasil isolasi mikroba bahwa penambahan kompos dan zeolit meningkatkan populasi keragaman mikroba tanah seperti bakteri, *aktinomycetes* dan cendawan dibandingkan dengan kontrol (Gambar 4). Populasi dan keragaman bakteri tertinggi pada perlakuan KKA-Z2 yaitu dengan 121,5 isolat bakteri, populasi dan keragaman cendawan tertinggi pada perlakuan KK-Z1 sebanyak 39,5 isolat, sedangkan *aktinomycetes* populasi tertinggi 8,3 pada KA-Z2.

Pada pengamatan morfologi isolat didapatkan keragaman tertinggi lima isolat aktinomycetes pada perlakuan KK-Z2, 21 isolat cendawan pada KA-Z1 dan 10 isolat bakteri pada perlakuan KKA-Z0 (tabel 1 dan 2).

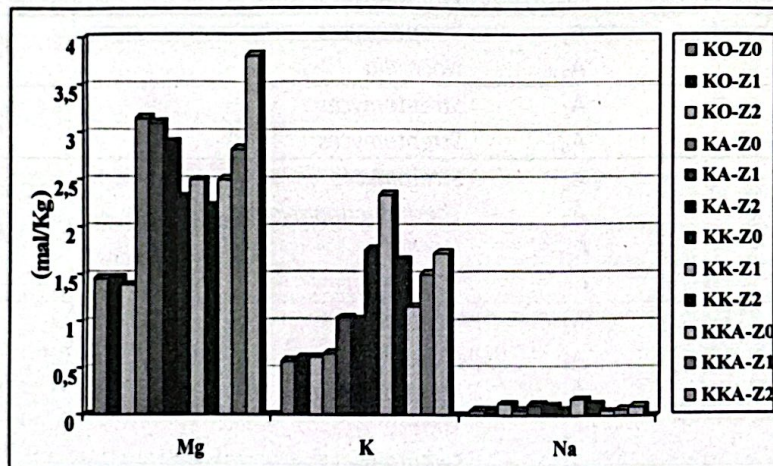
Tabel 1 Pengamatan morfologi isolat aktinomycetes dari 12 jenis kompos

Jenis Kompos	Jenis Isolat	Genus	Jumlah Isolat
KO-Z0	A ₃	<i>Streptomyces</i>	4
	A ₄	<i>Streptomyces</i>	
	A ₆	<i>Streptomyces</i>	
	A ₇	<i>Streptomyces</i>	
KO-Z1	A ₄	<i>Streptomyces</i>	4
	A ₆	<i>Streptomyces</i>	
	A ₇	<i>Streptomyces</i>	
	A ₁₁	<i>Nocardia</i>	
KO-Z2	A ₆	<i>Streptomyces</i>	5
	A ₈	<i>Thermoactinomyces</i>	
	A ₁₁	<i>Nocardia</i>	
	A ₁₂	<i>Streptomyces</i>	
	A ₁₅	<i>Streptomyces</i>	
KA-Z0	A ₅	<i>Streptomyces</i>	2
	A ₉	<i>Nocardia</i>	
KA-Z1	A ₁	<i>Streptomyces</i>	2
	A ₆	<i>Streptomyces</i>	
KA-Z2	A ₆	<i>Streptomyces</i>	4
	A ₈	<i>Thermoactinomyces</i>	
	A ₁₁	<i>Nocardia</i>	
	A ₁₅	<i>Streptomyces</i>	
KK-Z0	A ₁	<i>Streptomyces</i>	5
	A ₂	<i>Streptomyces</i>	
	A ₃	<i>Streptomyces</i>	
	A ₄	<i>Streptomyces</i>	
	A ₅	<i>Streptomyces</i>	
KK-Z1	A ₁	<i>Streptomyces</i>	2
	A ₆	<i>Streptomyces</i>	
KK-Z2	A ₆	<i>Streptomyces</i>	5
	A ₈	<i>Thermoactinomyces</i>	
	A ₁₁	<i>Nocardia</i>	
	A ₁₂	<i>Streptomyces</i>	
	A ₁₃	<i>Streptomyces</i>	
KKA-Z0	A ₈	<i>Thermoactinomyces</i>	2
	A ₁₀	<i>Streptomyces</i>	
KKA-Z1	A ₆	<i>Streptomyces</i>	3
	A ₈	<i>Thermoactinomyces</i>	
	A ₁₁	<i>Nocardia</i>	
KKA-Z2	A ₆	<i>Streptomyces</i>	4
	A ₈	<i>Thermoactinomyces</i>	
	A ₁₁	<i>Nocardia</i>	
	A ₁₅	<i>Streptomyces</i>	

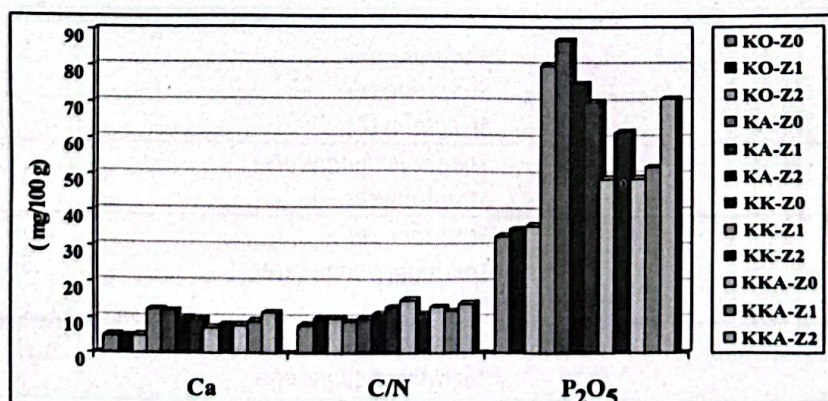
Tabel 2. Pengamatan morfologi cendawan dari 12 jenis kompos

No	Jenis Kompos	Jumlah Isolat
1	KO-Z0	9
2	KO-Z1	15
3	KO-Z2	15
4	KA-Z0	11
5	KA-Z1	21
6	KA-Z2	18
7	KK-Z0	20
8	KK-Z1	8
9	KK-Z2	11
10	KKA-Z0	7
11	KKA-Z1	9
12	KKA-Z2	17

Berdasarkan hasil analisis kimia tanah, penambahan kompos dan zeolit ke dalam tanah telah meningkatkan ketersediaan bMg, K, Na, Ca dan P_2O_5 serta rasio C/N di tanah.



Gambar 5. Kandungan unsur Mg, K dan Na dalam tanah pada berbagai kombinasi perlakuan kompos dan zeolit.



Gambar 6. Kandungan unsur Ca, C/N dan P_2O_5 dalam tanah pada berbagai kombinasi perlakuan kompos dan zeolit.

Tingkat Keparahan Penyakit Tanaman Lada (Intensitas Serangan) Kompos.

Penambahan kompos ke dalam tanah berpengaruh nyata terhadap intensitas serangan *P.capsici* pada tanaman lada. Ketiga perlakuan kompos tersebut dapat menekan perkembangan patogen secara nyata dibandingkan kontrol. Perlakuan kompos mampu menurunkan tingkat serangan penyakit busuk pangkal batang tanaman lada.

Perlakuan kompos kulit kopi dan *Arachis* (KKA) mampu menekan penyakit BPB sampai pada tingkat serangan 10,3 %. Tsao (1977) melaporkan *Phytophthora* spp umumnya sensitif dan menunjukkan lisis bila terjadi antagonistik dengan mikroorganisme pada tanah.

Pada tanaman lada yang tanpa perlakuan kompos populasi mikroba lebih rendah bila dibandingkan dengan tanaman yang diberi perlakuan kompos. Pada kondisi tersebut tanaman lada tanpa pemberian kompos menunjukkan tingkat serangan *P.capsicii* lebih tinggi secara nyata, dan tingkat pertumbuhan yang rendah. Baon et al. (2003) menyatakan tanah dengan kandungan bahan organik tanah (BOT) yang cukup akan membentuk kondisi tanah yang baik sehingga membantu penyerapan hara oleh tanaman.

Berbagai mikroorganisme diketahui tumbuh pada kompos dan menghasilkan metabolit-metabolit dan senyawa-senyawa antimikrobia. ATTRA (1998) menjelaskan komponen-komponen aktif dalam kompos seperti bakteri, cendawan, *aktinomyces* yang menghasilkan senyawa-senyawa yang bersifat antifungal seperti fenol dan asam amino yang dihasilkan. Atas dasar potensi kompos tersebut Jeffries (1995) mengemukakan bahwa kompos banyak digunakan untuk memperbaiki struktur dan kondisi tanah, kesehatan tanaman dan pengendalian penyakit.

Zeolit

Penambahan zeolit Z1 dan Z2 mampu menekan serangan penyakit BPB sampai tingkat 8,99 % dan 10,37 %. Brady dan Weil (2002) menyatakan di dalam tanah zeolit bersifat sebagai penyaring molekul, penukar dan penyerap ion serta katalis. Sifat-sifat tersebut menyebabkan zeolit dapat menetralkan ion atau unsur beracun lainnya.

Pemberian zeolit pada tanah mampu menyerap logam berat dan melengkapi kebutuhan hara tanaman terutama unsur N, P, K, Ca dan Mg, yang biasanya rendah ketersediaannya pada tanah podsolik merah kuning (PMK) yang merupakan ciri tanah di Lampung. Menurut Goeswono (1983) masalah yang ditemui pada lahan PMK kapasitas tukar kation (KTK) dan bahan organik tanah rendah, serta pH tanah rendah sehingga seringkali kelarutan beberapa unsur mikro tinggi atau sangat rendah dan dapat meracuni tanaman atau menyebabkan defisiensi. Tsadilas et al. (1997) melaporkan zeolit yang mengandung *clinoptilolite* dapat meningkatkan penyerapan Ca di dalam tanah manakala diterapkan bersama-sama dengan kapur.

Karakteristik jenis zeolit seperti *clinoptilolite* mempunyai saluran yang cukup besar untuk dapat dimasuki oleh kation dasar yang dapat ditukarkan seperti Na, K, Ca, dan Mg (Brady dan Weil, 2002). Aplikasi zeolit Z1 mampu meningkatkan nilai tukar kation sampai dengan 13 cmol+/kg pada perlakuan KA-Z1. Ditandai kekayaan lahan dan menurunkan kejenuhan lahan terhadap kekurangan unsure Ca, Mg, dan K. dengan bertambahnya unsur dalam tanah maka persen perolehan terhadap ion Ca, Mg dan K juga meningkat. Peningkatan unsur-unsur tersebut mampu memperkuat struktur jaringan tanaman lada dan menghalangi penetrasi patogen *P. capsici* dalam jaringan. Penelitian Balittro (2002) di Lampung Utara menemukan kandungan N yang rendah dan K yang tinggi mampu mengurangi tingkat serangan patogen *P.capsici* di lapangan, dinding sel menjadi keras dan tebal, kandungan karbohidrat serta molekul asam amino menjadi lebih tinggi. Peningkatan aktivitas biologi mikroorganisme antagonis menyebabkan *P.capsici* sulit berkembang lebih lanjut. Kondisi ini sangat berperan dalam menghambat penetrasian patogen lebih lanjut dalam jaringan tanaman.

Pada perlakuan Z2 pertukaran ion cenderung menurun 11,86 cmol+/kg sehingga mengurangi kemampuan tanaman menyerap unsur-unsur yang berperan dalam menekan

serangan *P. capsici*. Terlihat intensitas serangan terhadap tanaman lada mencapai 10,37% dan perolehan terhadap ion Ca, Mg dan K yang tertukar juga cenderung menurun.

Interaksi Kompos dan Zeolit

Interaksi perlakuan kompos dan zeolit pada perlakuan KA-Z1, dan KA-Z2 mampu menekan tingkat keparahan penyakit BPB tanaman lada sampai 3,47 - 4,86 % pada akhir pengamatan, sedangkan tingkat serangan kontrol 22,92% (Gambar 1). Penambahan kompos dan zeolit, berpengaruh terhadap peningkatan ketersediaan hara tanaman dan kapasitas tukar kation tanah (KTK). Tanaman yang terinfeksi *P. capsici* akan membentuk suatu fitoaleksin berupa capdiol yang menghalangi penetrasi patogen dalam jaringan (Blein *et al.*, 1991 dalam Huang, 2001).

Kekurangan nutrisi pada KO-ZO menyebabkan tanaman menjadi lebih lemah, patogen mudah menembus jaringan dan mengganggu proses fisiologis tanaman terutama tidak munculnya aktivitas fotosintesis dan terjadinya perubahan respirasi pada jaringan terinfeksi. Perubahan fotosintesis dan respirasi akan mempengaruhi pertumbuhan dan tingkat keparahan penyakit akan semakin tinggi (Gambar 1). Blein *et al.* (1991) dalam Huang (2001) menyatakan daun tanaman yang terinfeksi *P. capsici* akan terjadi pengurangan asam lemak dan tidak munculnya aktivitas fotosintesis.

Kemungkinan senyawa lignin yang terdapat pada kompos KKA yang sudah terdegradasi tidak dapat dimanfaatkan oleh *P. capsici*. Sementara tanaman lada yang banyak membutuhkan unsur hara dapat memanfaatkannya. Kompos KKA yang mengandung lignin jika diaplikasikan ke tanah, maka lignin yang terkandung di dalamnya akan menstimulasi pertumbuhan mikroorganisme tanah yang bermanfaat. Mikroorganisme tersebut mampu memproduksi enzim ligninase untuk mendegradasi lignin (Santosa, 2009). Kompos kulit kopi ditambah *A. pintoii* yang kaya dengan mikroba secara perlahan-lahan akan mengalami peruraian menjadi bahan organik aktif dan akhirnya menjadi humus yang lebih resisten.

KESIMPULAN

Aplikasi zeolit dan kompos dapat menekan keparahan penyakit busuk pangkal batang dan akar tanaman lada, dan meningkatkan bobot basatanaman. Dosis zeolit 125 kg/ha dan kompos 150 kg/ha dapat menekan tingkat keparahan penyakit.

Penggunaan kompos kulit kopi dan *A. pintoii* dapat diaplikasikan pada saat pembibitan dan dapat menekan tingkat keparahan penyakit busuk pangkal batang pada tanaman lada. Kandungan kulit kopi dan kompos *A. pintoii* yang efektif menekan *P. capsici* perlu diteliti lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

- [ATTR] Appropriate Technology Transfer to Rural Areas. 1998. *Compost tea for plant disease control pest management technical note*. <http://www.attar.org/attarpub/PDF/comptea.pdf>. [9 November 2004].
- Balittro. 2002. The strategy of fertilizer use on black pepper (*Piper nigrum* L.) in Lampung.
- Baon JB, S Abdoellah, Pujiyanto dan A Wibawa. 2003. *Pengelolaan kesuburan tanah perkebunan kopi untuk mewujudkan usaha yang ramah lingkungan*. Warta Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. 19: 107-123.
- Brady NC dan RR Weil. 2002. *Kekayaan dan Alam [I] Lahan*. Prentice Hall/Aula Inc, London. pp.378-403.
- Huang JS. 2001. *Plant pathogenesis and resistensi biochemistry and physiology of plant microbe interaction*. Department of Plant Pathology North Carolina State University Raleigh, North Carolina, USA. Kluwer Academic Publishers Dordrecht/Boston/London.
- Jeffries P. 1995. *Biology and ecology of mycoparasitism*. Can. J. Bot. 73 (Suppl. 1): S1284-S1290.
- Papavizas and Lumsden. 1980. Biological control of soilborne fungal propagules. Annu. Rev. *Phytopathol.* 23:23-54.

- Pine DJS, IJA Padron, MMG Martin and JEG Hernandez. 1994. *Response of alfalfa to a phillipsite-based slow-release fertilizer*. Commun. Soil. Sciences Plant. Anal. 25: 2331-2245.
- Sani K. 2001. *Soil amendment with modified zeolite and its effect on rice yield*. Paper presented on Malaysian Soil Science Conference, Soils 2001 in Kota Kinabalu, Sabah on 17-20 April 2001. 5p.
- Santosa E. 2009. Aktivitas Beberapa Isolat Bakteri Pelarut Fosfat Pada Berbagai Kadar C-organik tanah Ultisol. Makalah pada Semilokanas Inovasi Sumber daya Lahan, Bogor, 24-25 November 2009. (Tidak dipublikasikan).
- Subowo. 2014. Pemberdayaan organisme tanah untuk pertanian ramah lingkungan. Badan Litbang Pertanian. Kementerian Pertanian. IAARD PRESS. Jakarta.
- Tsadilas CD, D Dimoyiannis and V Samaras. 1997. *Effect of zeolite application and soil pH on cadmium sorption in soils*. Commu. Soil. Sci. Plant Anal 28 (17&18):1591-1602.
- Tsao PH and Tummakate. 1977. *The identity of a Phytophthora species from black pepper in Thailand*. Mycologia 69:631-637.
- Zhang WD, DY Han, WA Dick, KR Davis and HAJ Hoitink. 1998. *Compost and compost water extract-induced system acquired resistance in cucumber and arabidopsis*. Biliogical Control. Departemet of Plant Biology and Plant Biotechnology Center. The Ohio State University. P :450-454.

DISKUSI

Anonim

Tanya : Bagaimana petani memanfaatkannya, karena ada dlm bentuk teknis/ produk. Produk dapat diperoleh dimana? Atensi sangat besar terhadap lada. Perkebunan rakyat, bagaimana mendorong investor? agar sampai bioteknologi

Jawab : Kompos suatu dinamika untuk mengatasi masalah lahan. Bahan2 organik yg keluar dr tan lada sngt banyak. Untuk mebgaktifkan kembali bnyk mjd bumerang, tan tdk bisa mengambil. Skrg yg sdng berkembang mikroba ada 7 : penambat N, pelarut P, penghasil ZPT, perlindungan ketahanan patogen, dekomposer, bersifat antagonis. Cukup mengambil mikroba kita ambil mikroba dr sekitar pertanaman tanaman. Mengambil mikrobanya dicampur air kmd diaplikasi pd tanaman. Mari mengantisipasi proses cekaman pada tanaman lada utk pemanfaatan plasma nuftah. Wilayah lampung menghasilkan bnyk unsur2 organik yg bermanfaat utk tan lada.