

## PERTANIAN

# PENINGKATAN POTENSI AGEN HAYATI UNTUK MENGENDALIKAN PENYEBAB PENYAKIT ANTRAKNOSA (*Colletotrichum* sp.) PADA TANAMAN CABE JAWA (*Piper retrofractum* Vahl.) MELALUI PENAMBAHAN BAHAN ORGANIK

*The Enhancement of Biological Agents Potential to Control Anthracnose Disease (*Colletotrichum* sp.) on Javanese Long Paper (*Piper retrofractum* Vahl.) Toward Organic Matter Addition*  
Nungky Wahyu Harmaningrum, Paniman Ashna Mihadjo\*, Abdul Majid

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jember  
Jalan Kalimantan 37, Kampus Tegal Boto, Jember 68121  
\*E-mail : pasmihar@gmail.com

### ABSTRACT

The research objectives were to determine the potential of several biocontrol agents such as *Trichoderma harzianum*, *Pseudomonas fluorescens*, and *Bacillus subtilis* which increase toward organic matter addition and to compare between biocontrol agents with chemical fungicide on controlling anthracnose which infected Javanese Long Paper. The research was implemented by applied biocontrol agents (fungi and bacteria) *Trichoderma harzianum*, *Pseudomonas fluorescens*, and *Bacillus subtilis* in the soil which infested by *Colletotrichum* sp. The addition of organic matter according to the volume was differentiated into control, 60 g, and 150 g. This research used Complete Randomized Design (CRD) with 2 factors each combination was repeated by 3 respectively. The result showed that on parameter ; a. incubation period, the longest incubation period was shown *T. harzianum* without organic matter addition treatment with 14 days after inoculation. Meanwhile, chemical fungicide with active ingredients mankozeb did not show the symptom. b. the highest disease intensity was 41,47% on the *T. harzianum* with organic matter addition 60 g. Meanwhile, the lowest disease intensity was shown on *B. subtilis* treatment with organic matter addition as 150 g on 26,67% and followed with the enhancement that the addition of organic matter will correlate well with the pathogen inhibition, inside became the stimulant to induce the development of the branch.

**Keywords:** Anthracnose disease; Biological agents; Javanese Long paper; Toward organic

### ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mengetahui potensi macam agen hayati seperti *Trichoderma harzianum*, *Pseudomonas fluorescens*, dan *Bacillus subtilis* yang ditingkatkan dengan penambahan bahan organik dan membandingkan antara macam agen hayati dengan fungisida dalam mengendalikan penyakit antraknosa pada tanaman cabe jawa. Penelitian dilakukan dengan mengaplikasikan jamur dan bakteri antagonis *Trichoderma harzianum*, *Pseudomonas fluorescens*, dan *Bacillus subtilis* pada tanah yang sudah terinfeksi patogen *Colletotrichum* sp. Penambahan bahan organik volume yang diaplikasikan berbeda yaitu kontrol, 50 g, dan 160 g. Rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial dan masing-masing kombinasi perlakuan diulang sebanyak tiga kali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada parameter ; a. masa inkubasi, yang memiliki masa inkubasi terpanjang yaitu 14 hari setelah inokulasi (his) pada perlakuan *Trichoderma harzianum* tanpa bahan organik sedangkan pada perlakuan fungisida berbahan aktif mankozeb tidak menunjukkan gejala. b. intensitas serangan tertinggi yaitu 41,47% terjadi pada perlakuan *Trichoderma harzianum* dengan bahan organik 60 g. Sedangkan intensitas terkecil dimiliki oleh *Bacillus subtilis* dengan bahan organik 150 g yaitu 26,67% dan diikuti dengan kenaikan jumlah cabang yang tertinggi pada perlakuan tersebut yaitu 6,33. Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan bahan organik akan berkorelasi positif dengan daya hambat terhadap patogen, disamping menjadi stimulan dalam merangsang perkembangan jumlah cabang yang diperoleh

**Keywords:** Agen hayati, Antraknosa, Bahan organik, Cabe Jawa

**How to cite:** Harmaningrum NW, Mihadjo PA, Majid A. 2015. Peningkatan potensi agen hayati untuk mengendalikan penyebab penyakit antraknosa (*Colletotrichum* sp.) pada tanaman cabe jawa (*Piper retrofractum* Vahl.) melalui penambahan bahan organik. *Berkala Ilmiah Pertanian* 1(1): xx-xx

## PENDAHULUAN

Penggunaan agen hayati dalam mengendalikan organisme pengganggu tumbuhan (OPT) semakin berkembang karena memiliki keunggulan dibandingkan dengan pengendalian berbasis pestisida. Agen hayati untuk bertahan hidup membutuhkan habitat yang sesuai yaitu tanah yang sehat sebagai sumber nutrisi bagi agen hayati tersebut. Tanah sehat yang dimaksud ialah tanah yang mengandung bahan organik, menurut Hanafiah (2012) bahwa kandungan bahan organik yang ideal adalah 5% sedangkan di Indonesia rata-rata kandungan bahan organik kurang dari 2% (Nazari et al., 2012)

Keberadaan bahan organik dalam tanah sangat penting sebagai sumber makanan yang baik bagi agen hayati. Apabila nutrisi yang diberikan maksimal, maka peranan agen hayati untuk mengendalikan OPT akan lebih potensial sehingga dapat mengatasi penurunan produktivitas tanaman cabe jawa. Agen hayati yang digunakan adalah *Trichoderma harzianum*, *Pseudomonas fluorescens*, dan *Bacillus subtilis*, masing – masing agen hayati tersebut memiliki mekanisme antagonis yang berbeda dan berpotensi untuk mengendalikan

beberapa penyebab penyakit dari golongan bakteri dan jamur. Widyastuti et al., (2012) *T. harzianum* dapat mengendalikan patogen *Rigidoporus lignosus*, sedangkan menurut Soetanto (2008) *B. subtilis* dapat mengendalikan *F. oxysporum* pada tomat, *P. fluorescens* mengendalikan penyakit layu fusarium pada tanaman mentimun Gunawan (2005).

Salah satu kendala utama yang dapat menurunkan produktivitas tanaman cabe adalah penyakit antraknosa yang disebabkan oleh jamur *Colletotrichum* sp. Patogen ini dapat mengakibatkan kehilangan hasil sebesar 45-60% (Hidayat et al., 2004 dalam Girsang, 2008) sehingga pada penelitian ini diharapkan kombinasi agen hayati dengan bahan organik dapat meningkatkan perannya dalam mengendalikan penyakit antraknosa.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Green House dan Laboratorium Penyakit Tumbuhan, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Jember pada bulan November 2014 sampai dengan Januari

2015. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap Faktorial dengan 2 faktor yakni A. macam agen hayati dengan 5 taraf; B. bahan organik dengan 3 taraf di ulang sebanyak 3 kali. Hasil penelitian yang menunjukkan beda nyata di uji lanjut dengan Duncan 5%.

**Isolasi patogen *Colletotrichum* sp.** Isolasi patogen diperoleh dengan cara eksplorasi pada bagian pangkal batang tanaman yang terserang penyakit kemudian ditumbuhkan di cawan petri yang berisi PDA, diinkubasikan selama 7 hari dilanjutkan dengan identifikasi.

**Peremajaan isolat agen hayati.** Salah satu cara untuk memperbaiki kualitas dari isolat agen hayati yang sudah tersimpan lama. *T. harzianum* diremajakan dengan cara menanamkan *T. harzianum* dengan empat titik pada media PDA, kemudian diinkubasikan selama 7-10 hari. Agen hayati *P. fluorescens* dan *B. subtilis* dari golongan bakteri dilakukan peremajaan dengan cara melakukan menggosokkan bakteri dengan menggunakan jarum ose kemudian dilarutkan dalam 10 ml air di dalam tabung reaksi. Selanjutnya mengambil bakteri tersebut sebanyak 1 ose dari tabung reaksi dan menggosokkannya pada media NA, kemudian diinkubasi selama 24-48 jam.

**Persiapan media tanam.** Media yang digunakan berupa campuran dari tanah dan pupuk kompos merk "FLORIS", komposisi pupuk ; sekam bakar, cocopeat, dolomite, pasir humus, *Trichoderma* spp., kotoran hewan. Tanah yang telah dicampur dengan bahan organik tersebut ditimbang sebanyak 3 kg, komposisi campuran ; a. Tanpa bahan organik, b. 60 g bahan organik dan 2940 g tanah, c. 150 g bahan organik dan 2850 g tanah.

**Inokulasi agen hayati.** Inokulasi dilakukan sebanyak 3 kali yaitu ; 7 hari sebelum tanam bibit tanaman cabe jawa ; bersamaan dengan penanaman bibit tanaman ; dan 7 hari setelah inokulasi patogen. Proses inokulasi dilakukan dengan cara menyiramkan larutan yang terdiri dari campuran air steril dan agen hayati.

**Inokulasi patogen.** Dilakukan 1 minggu setelah tanam bibit tanaman cabe jawa, masing-masing polibag diinokulasi dengan 1 isolat patogen yang telah di plong sebelumnya. Proses plong menggunakan ujung lubang tabung reaksi yang memiliki diameter 15 mm.

**Aplikasi fungisida.** Fungisida berperan sebagai pembanding dari agen hayati, yang digunakan adalah fungisida berbahan aktif mankozeb, pemberian fungisida dilakukan 7 hari setelah inokulasi patogen 12,5 ml per polibag.

**Penanaman bibit tanaman.** Penanaman dilakukan 7 hari setelah inokulasi agen hayati yang pertama, masing-masing polobag berisi 2 bibit tanaman yang berumur 30 hari

**Parameter pengamatan.** Dilakukan setiap satu minggu sekali sejak mulai tanam bibit cabe jawa hingga tanaman berumur 8 minggu. Pengamatan yang dilakukan yakni ; a. Masa inkubasi, b. intensitas serangan ; rumus intensitas serangan

$$IP = \frac{\sum ((n_i \times v_i) / V \times N) \times 100\%}{}$$

Keterangan :

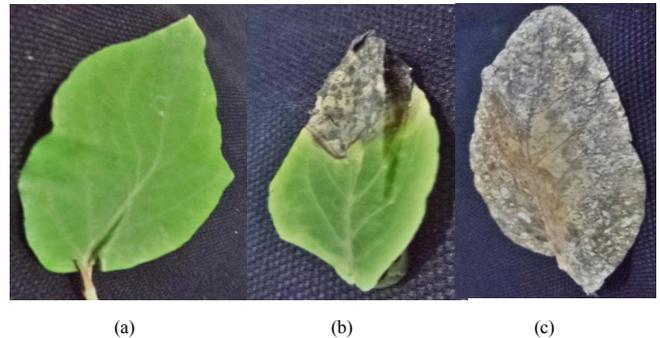
IP = keparahan penyakit (%), ni = jumlah rumpun dengan skala i; vi = nilai skala penyakit dari i; V = nilai skala tertinggi; N = jumlah rumpun yang di amati (Wagiya et al., 2012)

Tabel 1. Nilai kategori seragan untuk penyakit antraknosa (Herwidarti, 2013)

Skala	Luasan gejala pada rumpun (%)
0	Tidak ada serangan
1	Bercak seluas 1 - 20%
2	Bercak seluas 21 - 40%
3	Bercak seluas 41 - 60%
4	Bercak seluas >60%

## HASIL

Gejala antraknosa mulanya muncul pada pucuk daun berwarna putih tipis hingga melebar berwarna kecokelatan sampai kehitaman dan hingga terjadi kematian (Gambar 1), didukung dengan pernyataan Semangun (2000) bahwa gejala serangan penyakit antraknosa ini menyerang daun muda dan menyebabkan matinya daun atau sebagian dari helaian daun dan gejala tersebut disebut sebagai hawar daun (*leaf blight*).



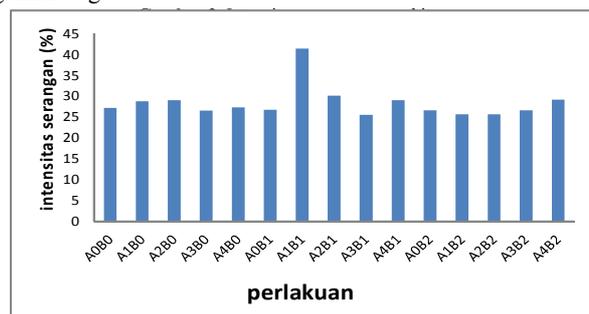
Gambar 1. Gejala penyakit antraknosa; a) daun tanaman sehat, b) gejala pada pucuk daun dan melebar berwarna hitam kecokelatan c) seluruh bagian daun mati.

Hasil dari pengamatan pada masa inkubasi diperoleh data masa inkubasi yang tepajang terdapat pada perlakuan *T. harzianum* tanpa bahan orgaik, sedangkan masa inkubasi terpendek diperoleh pada perlakuan fungisida tanpa bahan organik. Hal tersebut diduga bahwa *T. harzianum* dapat menghambat pertumbuhan dari patogen *Colletotrichum* sp. Didukung pernyataan Purwantisari et al.,(2008) *Trichoderma* spp mempunyai kemampuan melakukan pelilitan dan penetrasi hifa patogen serta menghasilkan antibiotik yang bersifat toksin bagi patogen lawannya.

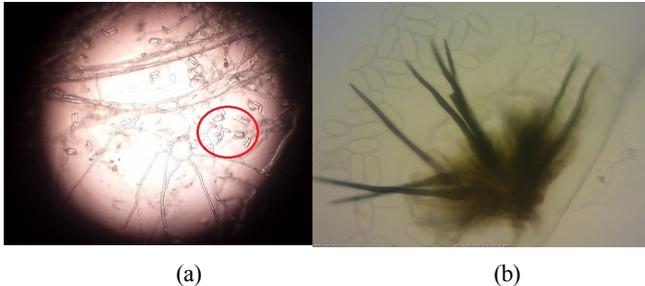
Tabel 2. Masa inkubasi

Perlakuan	Masa inkubasi (hari)	Perlakuan	Masa inkubasi (hari)
A0 (kontrol)		B1 (bahan organik 60 g)	5
B0 (tanpa bahan organik)	3	B2 (bahan organik 150 g)	5
B1 (bahan organik 60 g)	4	A3 ( <i>Bacillus subtilis</i> )	
B2 (bahan organik 150 g)	4	B0 (tanpa bahan organik)	4
A1 ( <i>Trichoderma harzianum</i> )		B1 (bahan organik 60 g)	4
B0 (tanpa bahan organik)	14	B2 (bahan organik 150 g)	5
B1 (bahan organik 60 g)	5	A4 (fungisida mankozeb)	
B2 (bahan organik 150 g)	5	B0 (tanpa bahan organik)	-
A2 ( <i>Pseudomonas flourescens</i> )		B1 (bahan organik 60 g)	4
B0 (tanpa bahan organik)	4	B2 (bahan organik 150 g)	4

Intensitas serangan dilakukan pengamatan 1 minggu sekali selama 2 bulan di Green House. Intensitas serangan yang ditunjukkan dengan hasil serangan tertinggi pada perlakuan kombinasi *T. harzianum* dengan bahan organik 60 g yaitu 41,47%, sedangkan yang terkecil diperoleh 26,67% pada perlakuan kombinasi *B. subtilis* dengan bahan organik 150 g.

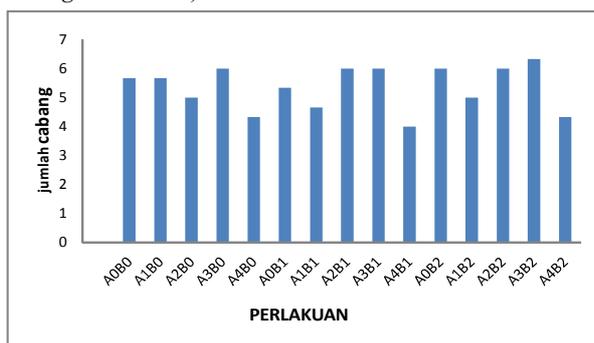


Reisolasi yang dilakukan pada minggu terakhir pengamatan bertujuan untuk memastikan bahwa gejala yang timbul pada tanaman cabe jawa benar disebabkan oleh patogen *Colletotrichum* sp. Hasil yang didapat setelah melakukan pengamatan secara mikroskopis, mendapatkan hasil (Gambar. 3) konidia jamur berbentuk menyerupai tabung dan memiliki acervulus yang merupakan ciri khas dari *Colletotrichum* sp. Anggraeni (2011) menyatakan ciri dan sifat jamur yaitu membentuk aservulus yang berbentuk setengah bulat atau lonjong, berseta pendek atau panjang.



Gambar 3. Pengamatan secara mikroskopis a). konidia berbentuk lonjong menyerupai tabung, b). acervulus dengan perbesaran 400x

Jumlah cabang merupakan data pendukung dari penelitian ini, karena berkaitan dengan peningkatan potensi agen hayati. (Gambar 4.) rata-rata tertinggi diperoleh pada kombinasi perlakuan *B. subtilis* dengan bahan organik 150 g yaitu 6,33. Hal ini berarti penambahan bahan organik yang semakin banyak dapat meningkatkan peran *B. subtilis* sehingga diduga dapat berperan sebagai PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacter*).



Gambar 4. Rata – rata jumlah cabang

## PEMBAHASAN

Penambahan bahan organik memberikan respon positif terhadap peningkatan agen hayati. Intensitas serangan terkecil 26,67% pada perlakuan kombinasi agen hayati *Bacillus subtilis* dengan bahan organik 150 g. Hal ini didukung oleh penelitian Kuswinanti et al., (2014) yang menunjukkan bahwa bahan organik berpengaruh positif terhadap jumlah populasi agen hayati. Ajeng (2013) menambahkan perlakuan bahan organik dalam media tanam yang diaplikasikan dengan agen hayati juga mampu memperlambat laju inkubasi penyakit. Penggunaan fungisida berbahan aktif mankozeb dapat juga menekan pertumbuhan patogen *Colletotrichum* sp. dengan presentase 29,19%, hal ini didukung dengan pernyataan Hamidin (2009) bahwa fungisida berbahan aktif mankozeb tersebut sintetis dan bersifat kontak.

Diikuti dengan pertumbuhan rata-rata jumlah cabang, terlihat jelas bahwa perlakuan kombinasi agen hayati *B. subtilis* dan bahan organik 150 g berkorelasi positif dengan jumlah cabang yaitu 6,33. Sehingga dapat disimpulkan bahwa bakteri tersebut dapat memicu pertumbuhan tanaman cabe jawa dan diduga berperan sebagai PGPR, hal ini didukung Hasanuddin (2003) menyatakan bahwa keberadaan bakteri yang hidup di sekitar akar mampu memacu pertumbuhan tanaman, dan tanaman tersebut akan mudah beradaptasi terhadap hama dan penyakit.

Kusbiantoro (2006) menambahkan bahwa PGPR memiliki 3 kategori dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman yaitu; 1) sebagai pemacu pertumbuhan dengan mensintesis dan mengatur konsentrasi berbagai zat pengatur tumbuh, 2) sebagai penyedia hara dengan menghambat  $N_2$  dari udara secara simbiosis dan melarutkan P yang terikat di dalam tanah, 3) sebagai pengendali patogen berasal dari tanah dengan cara menghasilkan berbagai senyawa atau metabolit anti patogen.

## KESIMPULAN

Penambahan bahan organik dapat meningkatkan potensi agen hayati dalam mengendalikan penyakit antraknosa pada tanaman cabe jawa. Pemberian perlakuan agen hayati *Bacillus subtilis* dengan bahan organik 150 g memberikan pengaruh pertumbuhan sebagai stimulan yaitu ditandai dengan pertumbuhan jumlah cabang tertinggi yaitu 6,33. Perlakuan kombinasi fungisida berbahan aktif mankozeb dengan bahan organik 150 g dapat menekan pertumbuhan patogen *Colletotrichum* sp. Dengan intensitas serangan 29,19%, sedangkan intensitas serangan terkecil yaitu 26,67% diperoleh dari perlakuan agen hayati *B. subtilis* dengan bahan organik 150 g. hal tersebut menandakan bahwa penggunaan fungisida tidak lebih baik daripada agen hayati.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ajeng MD. 2013. Stimulasi Potensi Aktivitas Antagonisme Agens Hayati untuk Mengendalikan Penyakit Lanas pada Tanaman Tembakau (*Phytophthora nicotianae* var. *nicotianae*) melalui penambahan bahan organik. *Skripsi*. Universitas Jember.
- Anggraeni I. 2011. *Colletotrichum* sp. Penyebab Penyakit Bercak Daun pada Beberapa Bibit Tanaman Hutan di Persemaian. Pusat Litbang Hutan Tanaman. Bogor.
- Girsang EM., 2008. Uji Ketahanan Beberapa Varietas Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L.) Terhadap Serangan Penyakit Antraknosa dengan Pemakaian Mulsa Plastik. *Skripsi*. Universitas Sumatera Utara.
- Gunawan OS. 2005. Uji efektivitas biopestisida sebagai pengendalian biologi terhadap penyakit antraknosa pada cabai merah. *Hortikultura*. 15: 297-302
- Hamidin E, Sumadi, Nuraeni 2009. Pengaruh konsentrasi fungisida mankozeb terhadap pertumbuhan tunas, busuk kering, ubi dan susut bobot bibit kentang (*Solanum tuberosum* L) c.v. granola di ruang penyimpanan. *Agrikultúra*. 20(3): 159-163.
- Hanafiah KA., 2012. *Dasar – Dasar Ilmu Tanah*. Rajawali Press, Jakarta
- Hasanuddin. 2003. Peningkatan Peranan Mikroorganisme Dalam Sistem Pengendalian Penyakit Tumbuhan Secara Terpadu. *Digitized by USU digital library*. *Skripsi*. Universitas Sumatera Utara.
- Herwidayanti KH., S Ratih dan DRJ Sembodo. 2013. Keparahan penyakit antraknosa pada cabai (*Capsicum annum* L) dan berbagai jenis gulma. *Agrotek Tropika*. 1:102-106.
- Kusbiantoro H. 2006. Potensi *Bacillus subtilis* sebagai Agens Penginduksi Ketahanan Tanaman Cabai Terhadap Cucumber Mosaic Virus. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor.
- Kuswinanti T, Baharuddin, S Sukmawati. 2014. Efektivitas isolat bakteri dari rizosfer dan bahan organik terhadap *Ralstonia solanacearum* dan *Fusarium oxysporum* pada tanaman kentang. *Fitopatologi Indonesia* 10(2) : 68-72.
- Nazari YA., Soemarmo, dan L Agustin. 2012. Pengelolaan kesuburan tanah pada pertanaman kentang dengan aplikasi bahan organik dan anorganik. *Indonesian Green Technology*. 1(1):1787-2338.
- Purwantisari S, RB Hastuti. 2009. Uji antagonisme jamur patogen *Phytophthora infestans* penyebab penyakit busuk daun dan umbi tanaman kentang dengan menggunakan *Trichoderma* spp. isolat lokal. *Bioma*. S11(1) : 24-32.
- Semangun H. 2000. *Penyakit – penyakit Tanaman Perkebunan di Indonesia*. UGM Press. Yogyakarta
- Soesanto L. 2008. *Praktek Pengendalian Hayati Penyakit Tumbuhan*. PT Raja Grafindo Persada, Jakarta.

Wagiyana, Suharto, EB Trisusilowati, PA Mihadja. 2012. *Penuntun Praktikum Sistem Peramalan Hama dan Epidemiologi Penyakit Tumbuhan*. Jember : Fakultas Pertanian Universitas Jember.

Widyastuti SM, S Irfai, H.H. Nurjanto. 2002. Aktivitas penghambatan *Trichoderma* spp. formulasi terhadap jamur patogen tular tanah secara in vitro. *Perlindungan Tanaman Indonesia*. 8(1):-27-34