

PENGENDALIAN HAYATI  
PENYAKIT REBAH KECAMBAH  
TANAMAN CABAI DENGAN  
CENDAWAN PEMACU  
PERTUMBUHAN TANAMAN  
PENICILLIUM ASAL TANAH  
RAWA LEBAK

*by* Ahmad Muslim

---

**Submission date:** 29-Oct-2019 08:43AM (UTC+0700)

**Submission ID:** 1202434029

**File name:** Paper\_Semirata\_Bengkulu\_1.pdf (254.87K)

**Word count:** 3066

**Character count:** 19242

3

Prosiding Semirata Ilmu-Ilmu Pertanian BKS-PTN Wilayah Barat Tahun 2010 Hal 348-355

3

### PENGENDALIAN HAYATI PENYAKIT REBAH KECAMBAH TANAMAN CABAI DENGAN CENDAWAN PEMACU PERTUMBUHAN TANAMAN PENICILLIUM ASAL TANAH RAWA LEBAK

6

A. Muslim, harman H., Abdullah S., dan Komar P.

Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya  
Limpal2003@yahoo.com

21

#### ABSTRACT

The experiment was conducted in Phytopathological Laboratory and Greenhouse, Department of Plant Pests and Diseases, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University. The objective of the research was to know the ability of isolates *Penicillium* as plant growth promotion fungi isolated from swampy soil against damping-off in pepper seedling caused by *Rhizoctonia solani* Khun. The results showed that isolates of *Penicillium* provided percentage suppressing of pre-emergence damping-off, post-emergence damping-off and disease severity ranged from 0-82,01%; 33,33-100%; and 0-77,47%, respectively. Isolates of *Penicillium* could also increase plants length and fresh weight by 57,88% and 72,84%, respectively. These results indicate that isolates of *Penicillium* have a great potential as biocontrol agents against damping-off in pepper seedling caused by *Rhizoctonia solani* Khun planted in swampy soil.

Key words: Biocontrol, *Penicillium*, plant growth promotion fungi *Rhizoctonia solani* Khun, swampy soil, Pepper.

#### PENDAHULUAN

Cabai merupakan salah satu komoditi ekspor hortikultura yang cukup penting dan banyak dibutuhkan masyarakat (Samadhi, 1997). Cabai mempunyai manfaat di antaranya sebagai penyedap masakan sehingga cabai digolongkan sebagai tanaman rempah (Sunaryono, 1988).

15

Luas lahan rawa di Indonesia diperkirakan 39,4 juta hektar (Harun, 2002). Sekitar 33,7 juta hektar dari lahan rawa tersebut terdapat di pulau Sumatera, Kalimantan, Sulawesi dan Papua. Rawa lebak merupakan areal yang memiliki topografi datar dan mengalami penggenangan air pada musim hujan (Djakfar, 2002). Dijelaskan oleh Harun (2002), lahan rawa mempunyai tingkat kemasaman yang rendah dengan pH berkisar 4,5-5,0 dan lahan rawa lebak sangat dominan dimanfaatkan untuk budidaya tanaman semusim (padi, kacang tanah, kacang panjang dan cabai).

Salah satu patigen yang sangat penting di persemaian cabai adalah penyakit rebah kecambah yang disebabkan oleh *Rhizoctonia solani*, penyakit ini menyebabkan benih yang terserang tidak berkecambah atau bibit tiba-tiba rebah lalu mati. Direkrorat Bina Perlindungan Tanaman Pangan (1994) menyatakan bahwa penyakit rebah kecambah sangat merugikan terutama menyerang bibit yang berumur 1-21 hari setelah semai.

Berbagai usaha telah dilakukan untuk mengendalikan cendawan tular tanah seperti penggunaan fungisida kimiawi, penggunaan varietas tahan dan pergiliran tanaman, tetapi belum mendapatkan hasil yang baik. Salah satu alternative yang menjanjikan pengendalian cendawan tular tanah adalah

pengendalian hayati menggunakan mikroorganisme bermanfaat seperti *Penicillium spp.* (Koike et al. 1997) melaporkan bahwa *Penicillium spp.* merupakan salah satu cendawan pemacu pertumbuhan tanaman yang sekaligus dapat menghambat serangan penyakit antraknosa yang disebabkan oleh *Colletotrichum orbiculare* dan bercak daun bakteri yang disebabkan oleh *Pseudomonas syringae pv. lachrymans* pada tanaman ketimun.

Pengendalian hayati terhadap pathogen tanaman dengan penggunaan mikroorganisme antagonis dalam tanah mempunyai prospek yang menjanjikan karena aman bagi lingkungan (Cook dan Baker, 1983). Sejauh ini pemanfaatan *Penicillium* asal tanah rhizosfer rawa lebak sebagai agen pengendalian hayati penyakit rebah kecambah pada tanaman cabai di daerah rawa lebak belum pernah dilakukan terutama di Sumatera Selatan untuk itu penelitian ini sangat perlu dilakukan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan isolate-isolat *Penicillium* asal lahan rawa lebak dalam menekan penyakit rebah kecambah di persemaian cabai yang disebabkan oleh *Rhizoctonia solani*.

## METODE PENELITIAN

### Isolat yang digunakan

Agen hayati digunakan dalam penelitian ini adalah 10 isolat *Penicillium* sebagai cendawan pemacu pertumbuhan tanaman hasil seleksi penelitian terdahulu (Muslim et al, 2005), dengan kode setiap *Penicillium* berturut-turut adalah P1, P2, P3, P4, P5, P6, P8, P9, P10, P11. *Rhizoctonia solani* penyebab penyakit rebah kecambah yang diisolasi dari tanaman cabai yang terserang penyakit tersebut di lahan rawa lebak.

### Inokulum *Penicillium* dan *Rhizoctonia solani* Inokulum

Cendawan *Penicillium* patogen *R. solani*, disiapkan dalam bentuk inokula dedak+bungkil jagung+merang padi basah dengan perbandingan 40 g dedak: 30 g bungkil jagung: 10 g merang padi. Inokulum dedak+bungkil jagung+merang padi disiapkan dengan cara: Isolat *Penicillium* dan *R. solani* ditumbuhkan pada medium potato Dextrosa Agar (PDA) selama tiga hari pada suhu ruangan. Sebanyak tujuh mata benang gabus ukuran 5 mm dari masing-masing biakan diinokulasikan kedalam Erlenmeyer yang berisi media biakan (dedak+bungkil jagung+merang padi+ yang sudah disterilisasi dengan autoklaf dengan kondisi lembab dengan perbandingan Media biakan dan air distilasi (1:0,8 w/v). Biakan diinkubasikan selama 14 hari pada suhu ruangan. Biakan diguncang setiap hari supaya kolonisasi cendawan pada campuran dedak+bungkil jagung+merang padi merata, kemudian dikering anginkan selama 7 hari dan disimpan pada suhu 4°C sebelum digunakan (Muslim et al, 2003)

### Uji Kemampuan *Penicillium* Dalam Menekan Penyakit Rebah Kecambah

Kemampuan *Penicillium* menekan penyakit rebah kecambah yang disebabkan oleh *R. solani* pada tanaman cabai dilakukan di greenhouse. Aplikasi dan uji kemampuan *Penicillium* dalam menekan penyakit Rebah Kecambah dilakukan mengikuti prosedur Shivanna (1995) yang dimodifikasi yaitu masing-masing inokula dedak+bungkil jagung+merang padi isolat *Penicillium* dicampur dengan tanah dari persemaian yang telah disterilisasi. Konsentrasi inokula patogen *Rhizoctonia solani* adalah 1% (w/w) sementara konsentrasi inokula *Penicillium* adalah 2% (w/w).

Aplikasi *Penicillium* dalam menekan penyakit rebah kecambah dilakukan dengan cara *Penicillium* dan cendawan patogen diletakkan dalam waktu yang sama di baki plastik ukuran 30 cm x 27 cm x 7 cm secara berselang seling dengan jarak 5 cm. Jarak penyemaian benih adalah 2.5 cm. Penyemaian dilakukan di media semai yang terdapat cendawan pemacu pertumbuhan tanaman. Kemudian benih sebanyak 30 benih yang sudah disterilisasi permukaan dengan alkohol 70% selama 3 menit lalu di cuci dengan air steril sampai aroma alkohol hilang ditanamkan pada media semai tersebut.

### Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati pada penelitian meliputi; persentase rebah kecambah sebelum mencapai permukaan tanah, persentase rebah kecambah setelah tanaman mencapai permukaan tanah, keparahan penyakit, tinggi dan berat basah bibit. <sup>5</sup>

#### 1. Persentase Rebah Kecambah Sebelum Mencapai Permukaan Tanah ( *Pre-emergence damping-off* )

Persentase benih **terserang** sebelum **muncul ke permukaan tanah** dihitung berdasarkan jumlah benih yang gagal berkecambah. Perhitungan dimulai sejak hari pertama <sup>6</sup> sampai hari ke empat belas setelah semai. Persentase benih terserang *pre-emergence damping-off* **dihitung dengan menggunakan rumus:**

$$S = \left[ \frac{A-B}{A} \times 100 \% \right] - [100\% - D]$$

Keterangan: S = **Persentase *pre-emergence damping-off***, A = Jumlah benih yang disemai; B = Jumlah kecambah muncul ke permukaan tanah; D = Persentase daya kecambah benih

#### 2. Persentase Rebah Kecambah Setelah Tanaman Mencapai Permukaan Tanah ( *Pre-emergence damping-off* )

Persentase **kecambah** yang rebah **setelah** mencapai permukaan **tanah** dihitung berdasarkan banyaknya kecambah yang rebah. Perhitungan dimulai sejak munculnya kecambah ke permukaan tanah sampai hari ke-21 setelah semai. Besarnya persentase bibit terserang *pre-emergence damping-off* dihitung dengan rumus:

$$K = \frac{n}{N} \times 100\%$$

Keterangan: K = Persentase bibit terserang *pre-emergence damping-off*, <sup>6</sup> n = Jumlah bibit terserang dan N = Jumlah benih yang tumbuh

#### 3. Keparahen Penyakit <sup>14</sup>

Besarnya keparahan penyakit dihitung pada hari ke-21 setelah semai **dengan menggunakan rumus:**

$$I = \frac{\sum (n \times v)}{Z \times N} \times 100\%$$

Keterangan: I = Intensitas penyakit; n = Jumlah bibit yang terserang; Z = Harga numerik dari <sup>14</sup> nilai kategori tertinggi; N = Jumlah benih yang disemai; v = Harga numerik dari setiap nilai kategori (0-5) yaitu; 0= tidak ada penyakit; 1= *lesion* muncul pada leher akar sepanjang 1mm; 2= *lesion*

coklat samapi coklat gelap sepanjang 2-10mm mengelilingi akae; 3= *lesioan* coklat gelap sepanjang 10-25 mm dimana miselia mengkolonisasi koleoptil; 4- 75 mm area akar menjadi hitam dan busuk pada keleoptil; 5= bibit busuk secara menyeluruh atau bibit mati.

#### 4. Tinggi dan Berat Basah Bibit Cabai

Tinggi dan berat basah bibit cabai diukur pada hari terakhir pengamatan yaitu setelah bibit berumur 21 hari setelah semai. Pengukuran tinggi bibit dengan menggunakan mistar. Sementara Berat basah bibit cabai di timbang dengan cara memotong bibit cabai pada pangkal batang kemudian ditimbang menggunakan timbangan digital.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

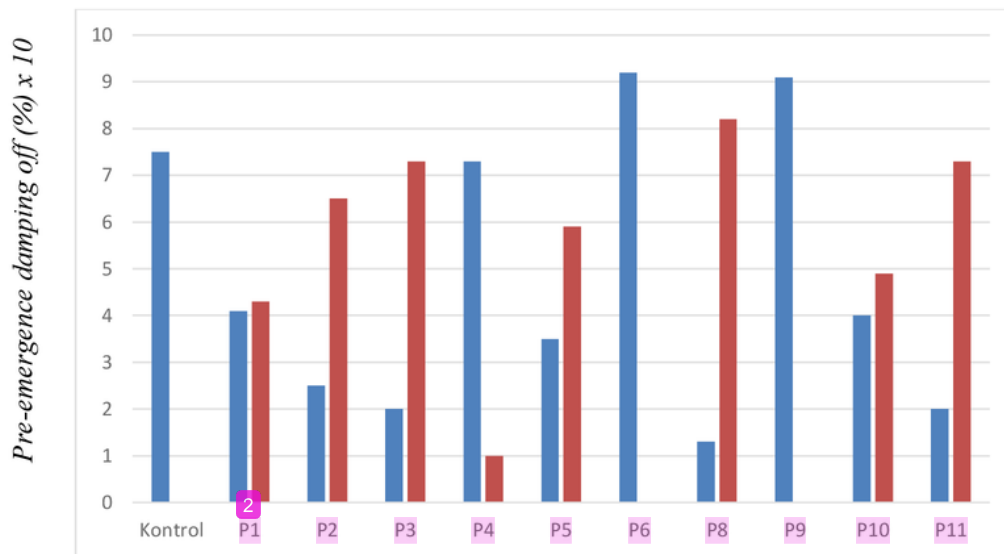
#### 1. Presentase Rebah Kecambah Sebelum Mencapai Permukaan Tanah (*pre-emergence damping-off*)

Rata-rata persentase *pre-emergence damping-off* pada media persemaian cabai yang diberi perlakuan *Penicillium* kecuali perlakuan *Penicillium* isolate P4, P6, dan P9 jauh lebih rendah dibanding control, dengan persentase penekanan berkisar 0-82,01% (Gambar 1).

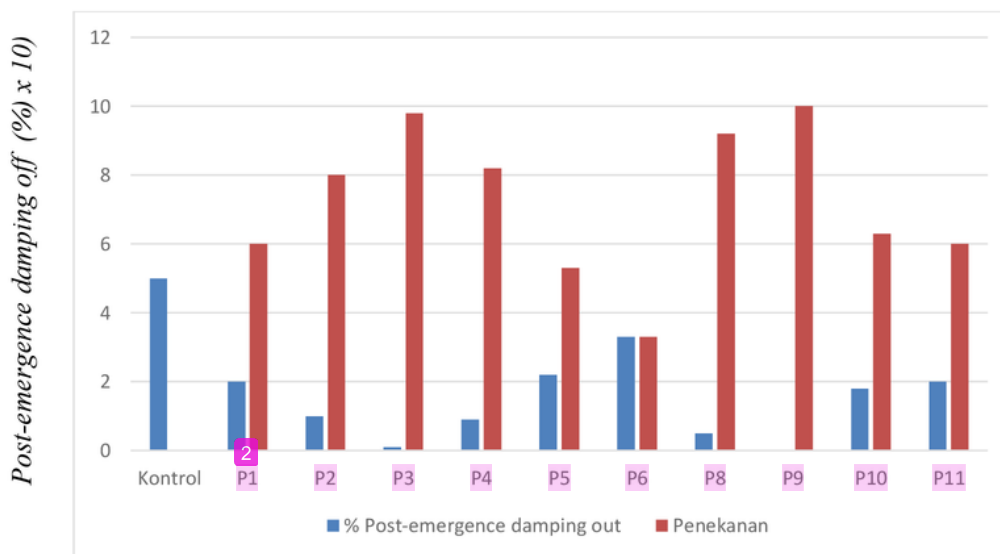
Perlakuan isolate *Penicillium* sangat efektif dalam menekan serangan penyakit, beberapa isolate mampu menekan *pre-emergence damping-off* di atas 50% yaitu isolate P5 (57,55%), P2 (66,19%), P3 (73,37%), P11 (74,82%), dan P8 (82,01%). Sementara isolat *Penicillium* yang lain P1 dan P10 hanya mampu menekan *pre-emergence damping-off* 44,60% dan 47,46%. Sementara beberapa isolate khususnya P4, P6, dan P9 tidak efektif dalam menekan serangan *pre-emergence damping-off*.

#### 2. Presentase Rebah Kecambah Setelah Muncul Permukaan Tanah (*post-emergence damping-off*)

Perlakuan cendawan pemacu pertumbuhan tanaman isolat *Penicillium* pada pembibitan juga sangat efektif dalam menekan persentase *post-emergence damping-off*, dimana seluruh perlakuan *Penicillium*, persentase *post-emergence damping-off* lebih rendah dibanding control dengan rata-rata persentase penekanan berkisar 33,33-100% (Gambar 2).



Gambar 1. Persentase *Pre – emergence damping – off* pada persemaian cabai yang diberi perlakuan isolat *Penicillium* dibandingkan dengan kontrol.

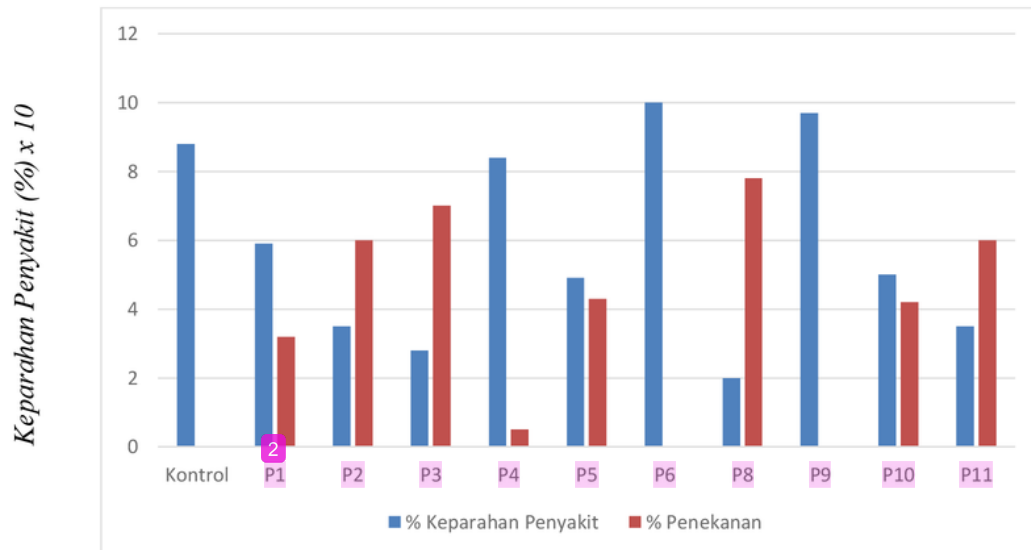


Gambar 2. Persentase *post-emergence damping-off* pada persemaian cabai yang diberi perlakuan isolat *penicillium* dibandingkan dengan kontrol.

Perlakuan *Penicilium* juga sangat efektif menekan *post-emergence damping-off*, 4 isolat (P6, P5, P11, P1, dan P10) menekan dibawah 66%, sementara isolat yang lain (P2, P4, P8, P3, dan P9) menekan diatas 80% bahkan 1 isolat P9 menekan sangat sempurna sebesar 100%.

### 3. Keparahan Penyakit

Seluruh perlakuan *Penicillium* pada pembibitan cabai, kecuali isolat P6 dan P9 mampu menekan persentase keparahan penyakit, dimana persentase keparahannya lebih rendah dibanding kontrol, dengan persentase penekanan berkisar antara 0-77,47% (Gambar 3).

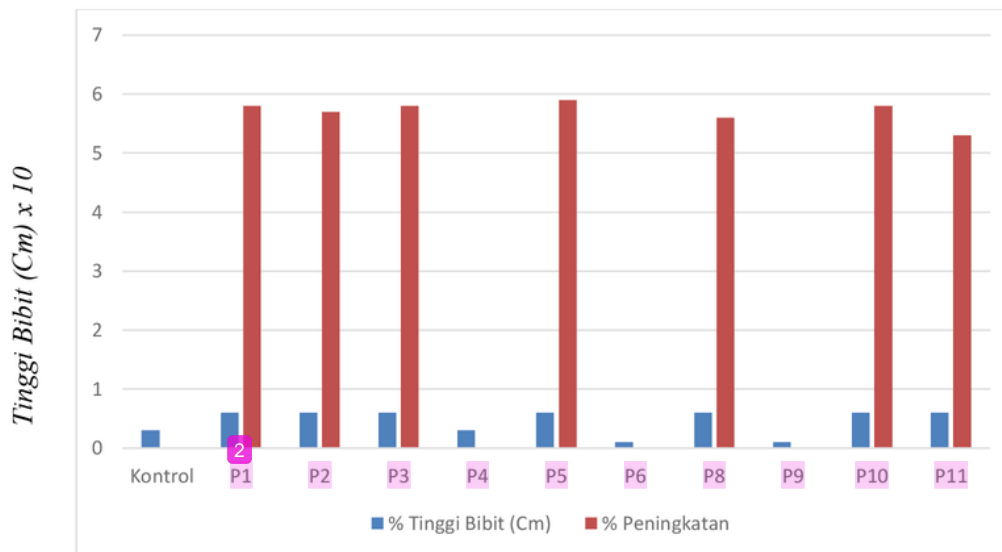


Gambar 3. Keparahan penyakit rebah kecambah pada media persemaian cabai yang diberi perlakuan isolat *penicillium* dibandingkan dengan kontrol.

Perlakuan *penicillium* pada media persemaian cabai memperlihatkan bahwa; beberapa isolat *penicillium* menekan penyakit rebah kecambah berkisar 59,49 – 77,47 yaitu P2, P3, P8 dan P11. Isolat *Penicillium* yang lain hanya mampu menekan di bawah 50%, bahkan isolat P6 dan P9 tidak mampu menekan keparahan penyakit.

### 4. Tinggi Bibit

Media persemaian cabai yang diberi perlakuan cendawan pemacu tumbuh tanaman *penicillium* terlihat bahwa sebagian besar perlakuan *penicillium* kecuali P4, P6, P9, mampu meningkatkan tinggi bibit, dengan persentase peningkatan berkisar 0-57,88%. Semua perlakuan *penicillium* kecuali isolat P4, P6 dan P9 % mampu meningkatkan tinggi bibit mencapai di atas 50 % (Gambar 4).

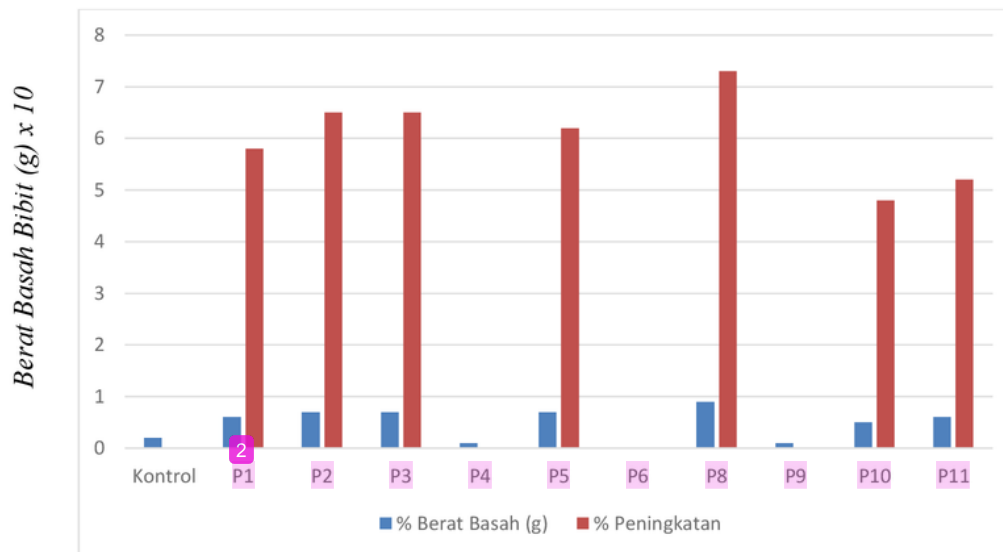


Gambar 4. Peningkatan tinggi bibit cabai (Per bibit) pada media persemaian yang diberi perlakuan isolat *Penicillium* dibandingkan dengan kontrol.

## 5. Berat Basah

Perlakuan *Penicillium* juga mampu meningkatkan berat basah bibit, semua perlakuan *Penicillium* kecuali P4, P6 dan P9 mampu meningkatkan berat basah bibit. Rata – rata peningkatan berat basah bibit cabai pada media persemaian yang diberi perlakuan *Penicillium* di persemaian berkisar 0-72,84% (Gambar 5). Memperlihatkan bahwa; tiga isolat *Penicillium* mampu meningkatkan berat basah di atas 60% yaitu P2 (65,22%), P3 (65,90%), dan P8 (72,84%) isolat *Penicillium* yang lain hanya mampu meningkatkan berat basah berkisar 47,11 – 57,46% yaitu P10 (47, 11%), P11 (52,86%). Sementara isolat P4, P6 dan P9 tidak mampu meningkatkan berat basah bibit cabai.





Gambar 5. Peningkatan berat basah bibit cabai pada media persemaian yang diberi perlakuan isolat *Penicillium* dibandingkan dengan kontrol

### Pembahasan

Persemaian cabai yang diberi perlakuan cendawan pemacu pertumbuhan tanaman *Penicillium*, sebagian besar mempunyai kemampuan menekan penyakit rebah kecambah baik *pre-emergence damping-off*, *post-emergence damping-off*, maupun keparahan dengan rata-rata persentase penekanan berturut-turut berkisar antara 0-82,01%; 33,33-100%; 0-77,47%. Menurut Rifai, (1969) Cendawan saprofit yang dapat berperan sebagai antagonis di antaranya ialah *Trichoderma*, *Gliocladi* dan *Penicillium*. De Cal *et al.* 1997 membuktikan bahwa *Penicillium oxalicum* dapat menekan penyakit layu fusarium pada tanaman tomat yang disebabkan oleh *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* dengan induksi resistensi. Koike *et al* (1997) melaporkan lima isolat cendawan pemacu pertumbuhan tanaman (*Trichoderma*, *Fusarium*, *Phoma*, *Penicillium* dan cendawan steril) dapat menekan penyakit bakterial angular leaf spot, antraknosa dan layu fusarium pada tanaman ketimun dengan mekanisme induksi resistensi.

Dari 10 isolat *Penicillium* yang diuji, kemampuan masing-masing isolate *Penicillium* dalam menekan *pre-emergence damping-off post-emergence damping-off*, maupun keparahan penyakit bervariasi (Gambar 1, 2 dan 3). Terjadinya perbedaan kemampuan penekanan terhadap serangan penyakit *damping-off* pada tiap isolat *Penicillium*, kemungkinan disebabkan perbedaan kemampuan kolonisasi benih atau permukaan akar kecambah oleh cendawan tersebut. Terjadinya hubungan di antara cendawan pemacu pertumbuhan tanaman dengan akar mungkin membantu tanaman menyerap nutrisi. Shivanna (1995) membuktikan bahwa isolat cendawan pemacu pertumbuhan tanaman seperti *Phoma* dan cendawan steril yang terbukti mampu menekan penyakit tanaman disebabkan kemampuannya dalam mengkolonisasi akar tanaman sangat efektif. Dewan dan Sivasithamparam (1990) juga membuktikan bahwa cendawan steril mampu menginfeksi akar

tanaman sampai bagian dalam jaringan tissue, dapat membantu tanaman menyerap nutrisi dari tanah dan melindungi tanaman dari penyakit. Loon *et al.*, (1998) mengemukakan bahwa perlakuan mikroorganisme antagonis pada akar dapat meningkatkan zat anti cendawan di dalam akar yang berfungsi dalam meningkatkan ketahanan tanaman, sehingga dapat menguntungkan tanaman karena tanaman dapat terhindar serangan patogen tanah. Merra (1994) melaporkan bahwa mekanisme resistensi secara sistemik oleh perlakuan cendawan pemacu pertumbuhan tanaman yaitu melalui peningkatan aktifitas Kitinase,  $\beta$ -1,3-glukanase, peroxidase, polyphenol oxidase dan phenylalanine ammonia lyase. Koike *et al.*, (2001) melaporkan 5 isolat cendawan pemacu pertumbuhan tanaman yaitu *Trichoderma*, *Fusarium*, *Penicillium*, *Phoma* dan cendawan steril efektif dalam menginduksi resistensi secara sistemik pada tanaman ketimun terhadap penyakit angular spot yang disebabkan *Pseudomonas syringae* pv. *lachrymans* dan penyakit layu fusarium oleh *Fusarium oxysporum* f.sp. *cucumerinum* dengan meningkatkan sistem pertahanan tanaman melalui lignifikasi, soproxide generation dan aktivitas chemiluminescence.

Perlakuan *Penicillium* juga mampu meningkatkan persentase tinggi dan berat basah bibit. Kemampuan perlakuan *Penicillium* dalam meningkatkan persentase tinggi dan berat basah bibit bervariasi, dengan persentase peningkatan mencapai 57,88% dan berat basah mencapai 72,84%. Beberapa isolat tidak mampu meningkatkan tinggi dan berat basah bibit (P4, P6 dan P9). Hasil penelitian menunjukkan kemampuan isolat cendawan pemacu pertumbuhan tanaman yang diperbanyak dalam bentuk inoculum dedak+bungkil jagung+merang padi tidak hanya menekan penyakit rebah kecambah tetapi juga mampu meningkatkan tinggi dan berat basah bibit. Shivana *et al* (1994) menyatakan bahwa cendawana pemacu pertumbuhan tanaman yang diperbanyak dalam bentuk inoculum biji barley ternyata kemampuannya dalam meningkatkan tinggi dan berat basah tanaman bervariasi tergantung dengan jenis cendawan pemacu pertumbuhan tanaman. Peningkatan pertumbuhan tanaman oleh cendawan pemacu pertumbuhan tanaman melalui pengaruh tidak langsung yaitu penekanan atau penghambatan terhadap mikrobia penyebab penyakit tanaman sehingga tanaman tumbuh optimal (Hyakumachi, 1994). Dalam beberapa kasus peningkatan pertumbuhan tanaman, Arshad and Frankenberger (1991) melaporkan bahwa mikroorganisme memproduksi hormone tanaman di tanah menyebabkan peningkatan pertumbuhan tanaman menjadi lebih baik.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Simpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Perlakuan isolat *Penicillium* pada pembibitan cabai sangat efektif dalam menekan serangan penyakit rebah kecambah yang disebabkan oleh *Rhizoctonia solani* Khun. Kemampuan *Penicillium* dalam menekan penyakit rebah kecambah tanaman cabai sangat bervariasi baik pada fase *pre-emergence damping-off* *post-emergence damping-off* maupun keparahan penyakit. Rata-rata persentase penekanan *pre-emergence damping-off* *post-emergence damping-off* dan keparahan penyakit dengan perlakuan isolat *Penicillium* berkisar 0-82,01%; 33,33-100%; 0-77,47%.

2. Perlakuan *Penicillium* pada pembibitan cabai juga mampu meningkatkan tinggi dan berat basah bibit. Rata-rata persentase peningkatan tinggi dan berat basah bibit cabai dengan perlakuan *Penicillium* berkisar 0,00-57,88% and 0,00-72,84%.

### Saran

Perlu dilakukan pengujian kemampuan isolat *Penicillium* ini dalam mengendalikan penyakit tular tanah lain dengan tanaman yang lebih beragam. Di samping itu juga, pengujian dilakukan pada tanaman di lapangan.

### SANWACANA

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Direktorat Pembinaan Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan Nasional yang telah membiayai penelitian ini melalui HIBAH BERSAING dengan nomor kontrak 008/S3/PP/DP3M/II/2006.

### DAFTAR PUSTAKA

- 12 Arshad, M., and Frankenberger Jr., WT. 1991. Microbial production of plant hormone. In: Keister, D.L. and Cregean, P.B. (eds) *The Rhizosphere and Plant Growth*. Pp. 327-334. Kluwer Academic Publishers, The Netherlands.
- Vook, R.J dan H.K. Baker. 1983. *The Nature and Practise of Biological Control of Plant Pathogens*. The Am. Phytopath. Soc. St. Paul, Minnesota.
- 11 De Cal, A., S. Pascual., and P. Melgarejo. 1997. Involvement of Resistance Induction by *Penicillium oxalicum* in the Biocontrol Tomato Wilt. *Plant Pathol.* 4: 72-79.
- Dewan, M dan K. Sivasithamparam. 1990. Effect of a Plant Growth-Promoting Sterile Red Fungus on Viability of Seed and Growth and Anatomy of Wheat Roots. *Mycol. Res.* 94: 553-577.
- Direktorat Bina Perlindungan Tanaman Pangan. 1994. *Pedoman Rekomendasi Pengendalian Hama dan Penyakit Terpadu*. Direktorat Jenderal Tanaman Pangan dan Hortikultura.
- Djakfar, Z.R. 2002. *Pengembangan dan Pengelolaan (Manajemen) Lahan Rawa untuk Ketahanan yang berkelanjutan*. Universitas Sriwijaya.
- Harun, U. 2002. *Sistem Usaha Tanaman Semusim, Tahunan dan Industri di Daerah Rawa*. Badan pelatihan Nasional Manajemen Daerah Rawa, Palembang April 2002.
- 17 Hyakumachi, M. 1994. Plant Growth Promoting Fungsi from Turfgrass Rhizosphere with Potential for Disease Suppression. *Soil Microorganism* 44: 53-68.
- Koike, N., Kageyama, K dan Hyakumachi. 1997. Induction of Systemic Resistance in Cucumber Against Antracnose, Bacterial Angular Leaf Spot and Fusarium Wilt by Selected Strains of Plant Growth Promoting Fungsi (PGPF). *Proceeding of the Fourth International Workshop on Plant Growth-Promoting Rhizobacteria Japan-OECD Joint Workshop*. Sapporo, Japan, 5-10, 1997. pp 277-280.
- 7 Koike, N., Hyakumachi, M., Kageyama, K., Tsuyumu, S., Doke, N. 2001. Induction of Systemic Resistance in Cucumber Against Several Diseases by Plant Growth Promoting Fungsi : Lignification and Superoxide Generation. *European Journal of Plant Pathology* 107: 523-533.

- 3  
Loon, L.C., P.A.H.M.Bakker & C.M.J.Plietse 1998. Systemic Resistance induced by Rhizosphere Bacteria. *Ann. Rev. Phytopatol.* 36: 453-483.
- Merra, M.S. 1994. Induction of Systemic Resistance in Cucumber Against Antracnose Using Plant Growth Promoting Fungi. PhD Thesis, Gifu University.
- 9  
Muslim, A. Horinouchi, H., Hyakumachi, M. 2003. Suppression of Fusarium Wilt of Spinach with Hypovirulent Binucleate Rhizoctonia. *Journal of General Plant Pathology* 69: 143-150.
- Muslim, A., Suwandi, Hamidson, H. 2005. Peranan Ganda Cendawan Rizosper Sebagai Pemacu Pertumbuhan Tanaman, Pengendalian Hayati dan Penginduksi Resistensi Terhadap Penyakit Tanaman di Daerah Rawa Lebak. Universitas Sriwijaya. Indralay.
- Rifai, M.A. 1969. A Revision of The Genus *Trichoderma*. *Mycological Paper* 116: 1 -57 Samadhi. 1997. *Budidaya Cabai Merah Secara Komersial*. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta.
- 8  
Shivanna, M.B. Merra, M.S. and Hyakumachi, M. 1994. Sterile Fungi from Zoysiagrass Rhizosphere as Plant Growth Promoters in Spring Wheat. *Can J. Microbiol* 40: 637-644.
- Shivanna, M.B. 1995. The Dual Role of Rhizosphere Fungi as Plant Growth Promotion and Biocontrol Agents. Ph.D Thesis. Gifu University.
- Sunaryono, 1988. *Budidaya Cabai Merah*. Sinar Baru Algensindo. Bandung.

# PENGENDALIAN HAYATI PENYAKIT REBAH KECAMBAH TANAMAN CABAI DENGAN CENDAWAN PEMACU PERTUMBUHAN TANAMAN PENICILLIUM ASAL TANAH RAWA LEBAK

## ORIGINALITY REPORT

22%

SIMILARITY INDEX

21%

INTERNET SOURCES

11%

PUBLICATIONS

12%

STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

1

[hamasyahri.blogspot.com](http://hamasyahri.blogspot.com)

Internet Source

4%

2

[www.talkingelectronics.com](http://www.talkingelectronics.com)

Internet Source

2%

3

[repository.unib.ac.id](http://repository.unib.ac.id)

Internet Source

2%

4

Submitted to Syiah Kuala University

Student Paper

2%

5

Poppy Oktania, Husda Marwan, Asniwita Asniwita. "POTENSI Bacillus spp. DARI RIZOSFER TANAMAN KEDELAI UNTUK MENGENDALIKAN PENYAKIT REBAH KECAMBAH (Sclerotium rolfsii Sacc.)", Jurnal Agroecotania : Publikasi Nasional Ilmu Budidaya Pertanian, 2018

Publication

1%

6	Internet Source	1%
7	<a href="http://www.tandfonline.com">www.tandfonline.com</a> Internet Source	1%
8	<a href="http://link.springer.com">link.springer.com</a> Internet Source	1%
9	Olson, H.A.. "Induced systemic resistance and the role of binucleate Rhizoctonia and Trichoderma hamatum 382 in biocontrol of Botrytis blight in geranium", Biological Control, 200708 Publication	1%
10	<a href="http://adoc.tips">adoc.tips</a> Internet Source	1%
11	<a href="http://scialert.net">scialert.net</a> Internet Source	1%
12	M. McCullagh, R. Utkhede, J. G. Menzies, Z. K. Punja, T. C. Paulitz. "Evaluation of plant growth-promoting rhizobacteria for biological control of pythium root rot of cucumbers grown in rockwool and effects on yield", European Journal of Plant Pathology, 1996 Publication	1%
13	<a href="http://repository.unand.ac.id">repository.unand.ac.id</a> Internet Source	1%

14	Submitted to Universitas Jenderal Soedirman Student Paper	1%
15	Submitted to Universitas Diponegoro Student Paper	1%
16	p3m.dikti.org Internet Source	1%
17	W. A. Chandanie, M. Kubota, M. Hyakumachi. "Interactions Between Plant Growth Promoting Fungi and Arbuscular Mycorrhizal Fungus Glomus Mosseae and Induction of Systemic Resistance to Anthracnose Disease in Cucumber", Plant and Soil, 2006 Publication	1%
18	eprints.utas.edu.au Internet Source	1%
19	W. Lederer. "Studies on Antagonistic Effects of Trichoderma Isolates Against Phytophthora cactorum", Journal of Phytopathology, 10/1992 Publication	1%
20	mic.sgmjournals.org Internet Source	1%
21	www.science.gov Internet Source	1%

---

Exclude quotes      Off

Exclude bibliography      On

Exclude matches      < 1%