

**Efektivitas *Penicillium* sp. Asal Lahan Rawa Lebak  
dalam Mengendalikan Penyakit Rebah Kecambah Tanaman Terung**

***The effectiveness of *Penicillium* sp. isolated from lowland swampy area  
in controlling damping-off diseases on eggplant***

**A. Muslim**

Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Program Studi Agroekoteknologi  
Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya  
Jln. Raya Palembang-Prabumulih, km 32, Indralaya, Ogan Ilir.  
Tel: 0711-580663, Faks:0711-580059. Surel: Limpal2003@yahoo.com

**ABSTRACT**

Damping-off disease is one of the important diseases of eggplant cultivated in lowland swampy area. This research was conducted to determine the ability of *Penicillium* sp. in reducing damping-off disease caused by *Rhizoctonia solani* in seedling stage. Results showed that treatments with *Penicillium* sp. except for pre-emergence damping-off, effectively reduced disease severity of *Rhizoctonia solani* with various percentage of disease reduction. The presentage of diseases reduction on *pre-emegence damping-off*, *post-emergence damping-off* and disease severity in the seedling treated with *Penicillium* sp. was ranged 0,00-100,00%, 82,77-100,00%, 56,14-95,61%, respectively. *Penicillium* sp. is potential biocontrol agents against damping-off disease of eggplant and could support sustainable disease management in lowland swampy area.

---

**Key words:** biocontrol, eggplant, lowland swampy area, *Penicillium* sp, *Rhizoctonia solani*.

**ABSTRAK**

Penyakit rebah kecambah merupakan salah satu penyakit penting pada tanaman terung di lahan rawa lebak. Penelitian ini dilakukan untuk menentukan kemampuan isolat *Penicillium* sp. melalui perlakuan benih dalam menekan penyakit rebah kecambah yang disebabkan oleh *Rhizoctonia solani* pada tingkat persemaian di rumah kaca. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan isolat *Penicillium* sp. sangat efektif dalam menekan serangan penyakit rebah kecambah, kecuali pada beberapa isolat terhadap *pre-emegence damping-of*, dengan tingkat persentasi penekanan yang bervariasi. Persentase penekanan pada bibit terung yang diberi perlakuan *Penicillium* sp. terhadap *pre-emegence damping-off*, *post-emergence damping-off* dan keparahan penyakit adalah berturut-turut berkisar antara 0,00-100,00%, 82,77-100,00%, 56,14-95,61%. Isolat *Penicillium* sp. merupakan agen pengendalian hayati yang potensial untuk mengendalikan penyakit rebah kecambah pada tanaman terung dan mendukung pengendalian penyakit secara berkelanjutan di Lahan rawa lebak.

---

**Kata kunci:** lahan rawa lebak, pengendalian hayati, *Penicillium* sp, *Rhizoctonia solani*, terung

## PENDAHULUAN

Tanaman terung (*Solanum melongena* L.) merupakan tanaman sayuran yang sangat penting di Indonesia, karena mempunyai kandungan gizi yang cukup tinggi dan juga mengandung senyawa kimia yang berkhasiat sebagai obat.

Penyakit rebah kecambah yang disebabkan oleh *Rhizoctonia solani* Kuhn. pada tanaman terung hingga saat ini masih merupakan penyakit penting dan sulit ditanggulangi. menjelaskan, bahwa penyakit rebah kecambah yang disebabkan oleh *R. solani* sangat merugikan, karena menyerang bibit yang berumur 1-21 hari Direktorat (Bina Perlindungan Tanaman Pangan 1994). Akibat serangan *R. solani*, benih terung yang disemai membusuk dalam tanah atau benih yang telah berkecambah mati sebelum muncul ke permukaan tanah (Soetasad *et al.* 2003). Penyakit ini juga menyerang batang bibit muda. Batang bibit muda menjadi kebasah-basahan, mengkerut, akhirnya roboh dan mati (Rukmana, 1994).

Sejauh ini pengendalian yang dilakukan untuk menekan serangan penyakit rebah kecambah menggunakan fungisida, sementara penggunaan pestisida secara terus menerus mempunyai efek negatif yang begitu luas bagi makhluk hidup dan lingkungan. Pengendalian hayati dengan memanfaatkan mikroorganisme antagonis atau bermanfaat merupakan alternatif pengendalian yang paling tepat dan sangat penting untuk mendukung pengendalian penyakit terpadu dan berkelanjutan.

Koike *et al.* (1997) juga melaporkan, bahwa isolat cendawan dari genus *Penicillium* mampu menekan serangan patogen *Coletotrichum orbiculare* (Berk. & Mont.) Arx. penyebab penyakit antraknosa dan *Pseudomonas syringae* pv. *lachrymans* bakteri penyebab penyakit bercak daun pada tanaman mentimun.

Hingga saat pengembangan pengendalian hayati khususnya dengan pemanfaatan agen *Penicillium* terhadap penyakit rebah kecambah pada tanaman terung di lahan rawa lebak masih sangat terbatas. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian yang intensif mengenai potensi agen hayati *Penicillium* sp. dalam menanggulangi penyakit rebah kecambah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan isolat *Penicillium* spp. dalam menekan penyakit rebah kecambah yang disebabkan oleh *R. solani* serta kemampuannya dalam memacu pertumbuhan tanaman terung di persemaian.

## BAHAN DAN METODE

**Persiapan Media Tanam.** Untuk media tanam, disiapkan campuran tanah yang berasal dari lahan rawa lebak ditambah pasir dan pupuk kandang dengan perbandingan 2:1:1. Campuran Tanah, pasir dan pupuk kandang ini digunakan untuk media semai benih terung selama penelitian berlangsung.

**Persiapan Inokulum agen hayati *Penicillium* sp., dan Patogen *R. solani*.** Inokulum agen hayati *Penicillium* sp. disiapkan dengan cara ditumbuhkan dalam medium Potato Dextrosa Agar (PDA) pada suhu ruangan selama 1-2 minggu agar didapatkan jumlah spora yang cukup untuk perlakuan benih terung.

Sementara Inokulum cendawan patogen *R. solani* disiapkan dalam bentuk medium biakan sebanyak 80 gram campuran dedak, bungkil jagung, dan merang padi dengan perbandingan 40:30:10 (w/v). Pertama-tama *R. solani* ditumbuhkan dalam medium PDA selama 3-4 hari pada suhu ruangan. Biakkan *R. solani* dipotong dengan bor gabus dalam bentuk meselia disk (5mm) dari ujung pertumbuhan hifa, kemudian 5-7 potongan meselia disk *R. solani* diinokulasikan ke dalam media biakan (40 gram dedak ditambah 30 gram bungkil jagung ditambah 10 gram merang padi dan ditambah air destilasi dengan perbandingan 1:0,8 <sup>w/v</sup> agar lembab) yang sudah disterilisasi selama 30 menit dengan autoklaf di dalam kantong plastik. Biakan diinkubasikan selama 10-14 hari pada suhu

ruangan. Biakan diguncang setiap hari agar kolonisasi cendawan pada media biakan merata. Media biakan yang telah terkolonisasi oleh *R. solani* dikering anginkan selama tujuh hari dan disimpan pada suhu 4°C sebelum digunakan (Muslim, 2003).

**Uji Kemampuan *Penicillium* sp. dalam Menghambat Serangan *R. solani* Penyebab Penyakit Rebah Kecambah pada Tanaman Terung.** Perlakuan pelapisan benih tanaman terung dengan spora dan hifa *Penicillium* sp. dalam menekan penyakit rebah kecambah dilakukan mengikuti prosedur Hoppe (1955) yaitu Benih terung sebanyak 50-100 yang telah disterilisasi permukaan dengan 1% NaOCl selama 3 menit dan dicuci dengan air diletakkan diatas biakan cendawan *Penicillium* sp. yang ditumbuhkan dalam medium PDA selama 1-2 minggu pada petridish. Selanjutnya petridish diguncang selama kurang lebih 1-2 menit untuk menjamin semua benih dilapisi oleh spora ataupun hifa dari *Penicillium* sp.

Media tanam campuran tanah rawa lebak, pasir dan pupuk kandang yang telah dinfestasikan dengan inokulum patogen *R. solani* dengan konsentrasi 1%, dimasukkan ke dalam baki dan diinkubasi selama 24 jam. Sebanyak 30 benih yang telah dilekati oleh spora atau hifa cendawan *Penicillium* ditanam pada media tanam yang telah diinfestasi dengan *R. solani*. Selanjutnya gejala serangan rebah kecambah *pre-emergence damping-off*, *post-emergence damping-off* dan keparahan penyakit diamati sampai 21 hari setelah bibit disemai. Parameter yang diamati adalah *pre-emergence damping-off*, *post-emergence damping-off* dan keparahan penyakit.

**Persentase serangan *pre-emergence damping-off*.** Persentase *pre-emergence damping-off* dihitung berdasarkan jumlah benih yang gagal tumbuh ke permukaan tanah. Perhitungan dimulai sejak hari ke-1 sampai hari ke-14 setelah benih disemai. Persentase benih terserang sebelum muncul ke permukaan tanah dihitung dengan menggunakan rumus:

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

dimana:

- S = persentase *pre-emergence damping-off*
- A = jumlah benih yang disemai
- B = jumlah kecambah yang muncul ke permukaan tanah
- D = persentase daya kecambah benih

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

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

dimana:

- K = persentase *post-emergence damping-off*
- n = jumlah bibit terserang rebah kecambah
- N = jumlah kecambah yang muncul ke permukaan tanah

**Keparahan Penyakit.** Keparahan penyakit dihitung pada hari terakhir pengamatan berdasarkan rumus:

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

dimana:

- I = intensitas penyakit
- n = jumlah bibit yang terserang
- v = harga numerik dari setiap kategori, meliputi:
  - 0 = tidak ada penyakit
  - 1 = lesion muncul pada leher akar sepanjang 1 mm
  - 2 = lesion coklat sampai coklat gelap sepanjang 2-10 mm mengelilingi akar
  - 3 = lesion coklat gelap sepanjang 10-25 mm dan meselia mengkolonisasi koleoptil
  - 4 = akar menjadi hitam dan busuk pada koleoptil sepanjang 75 mm
  - 5 = bibit busuk secara menyeluruh atau bibit mati.

Z = harga numerik dari nilai kategori tertinggi

N = jumlah benih yang disemai

**Persenase penekanan penyakit.** Untuk menghitung besarnya persentase penekanan penyakit rebah kecambah menggunakan rumus yang dikemukakan oleh Merra *et al.* (1995) yang dimodifikasi yaitu:

$$P_s = \frac{K - P}{K} \times 100\%$$

dimana:

- P<sub>s</sub> = Persentase penekanan serangan penyakit
- K = Nilai rata-rata persentase serangan penyakit pada kontrol
- P = Nilai rata-rata persentase serangan penyakit pada perlakuan

**Analisis Data.** Perlakuan terdiri dari kontrol dan 13 isolat *Penicillium* sp. Setiap perlakuan terdiri dari 30 benih dan setiap perlakuan diulang 3 kali. kode-kode isolat *Penicillium* yaitu: P1, P2, P3, P4, P5, P6, P8, P8, P9, P10, P11, P12, P13 dan P14. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan *Analysis of Variance*, dan selanjutnya jika pada taraf uji 5% ternyata perlakuan berbeda nyata dengan kontrol, maka antar-perlakuan diuji dengan uji Beda Nyata Jujur. Analisis dilakukan menggunakan SAS 9.0.

## HASIL

**Rebah Kecambah Sebelum Mencapai Permukaan Tanah (*pre-emergence damping-off*).** Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan benih terung dengan *Trichoderma* tidak memberikan pengaruh nyata dalam menghambat *pre-emergence damping-off* pada tanaman terung, walaupun beberapa isolat terbukti mampu menekan serangan *pre-emergence damping-off*. Persentase *pre-emergence damping-off* pada perlakuan *Penicillium* P1, P2, dan P5 sebesar 0% lebih rendah dibandingkan kontrol sebesar 1,39%, sementara perlakuan lain P3, P4, P6, P8, P9, P10, P11, P12, P13, P4 tidak efektif menekan *pre-emergence damping-off*, dimana persentase penghambatannya lebih

tinggi dibanding kontrol. Pada perlakuan P1, P2, dan P5 terlihat bahwa persentase penghambatan *pre-emergence damping-off* sangat sempurna sebesar 100% (Tabel 1).

Tabel 1. Perlakuan *Penicillium* terhadap persentase *pre-emergence damping-off* penyakit rebah kecambah yang disebabkan oleh *Rhizoctonia solani* pada tanaman terung

Isolat	<i>Pre-emergence damping-off</i> (%)	Penghambatan (%)
Kontrol	1,39	
<i>Penicillium</i> sp. P1	0,00	100
<i>Penicillium</i> sp. P2	0,00	100
<i>Penicillium</i> sp. P3	4,17	0
<i>Penicillium</i> sp. P4	3,05	0
<i>Penicillium</i> sp. P5	0,00	100
<i>Penicillium</i> sp. P6	1,66	0
<i>Penicillium</i> sp. P8	13,61	0
<i>Penicillium</i> sp. P9	12,78	0
<i>Penicillium</i> sp. P10	10,55	0
<i>Penicillium</i> sp. P11	3,05	0
<i>Penicillium</i> sp. P12	1,94	0
<i>Penicillium</i> sp. P13	1,94	0
<i>Penicillium</i> sp. P14	5,00	0

**Rebah Kecambah Setelah Muncul ke Permukaan Tanah (*post-emergence damping-off*).** Perlakuan benih terung dengan *Penicillium* memberikan pengaruh yang nyata terhadap *post-emergence damping-off*. Persentase *post-emergence damping-off* pada semua perlakuan *Penicillium* (0,00-11,11%) jauh lebih rendah dibanding perlakuan kontrol sebesar 64,51%. Semua perlakuan *Penicillium* sangat efektif menghambat perkembangan *post-emergence damping-off* dengan persentase penghambatan yang sangat tinggi >88%, bahkan isolat *Penicillium* P4 menghambat laju *post-emergence damping-off* dengan sempurna 100%. Sementara isolat *Penicillium* lainnya hampir sempurna menghambat laju *post-emergence damping-off* dengan persentase penghambatan berkisar 88,73-96,36% (Tabel 2).

Tabel 2. Perlakuan *Penicillium* terhadap persentase *post-emergence damping-off* penyakit rebah kecambah yang disebabkan oleh *Rhizoctonia solani* pada tanaman terung

Isolat	<i>Post-emergence damping-off</i> (%)	Penghambatan (%)
Kontrol	64,51 a	
<i>Penicillium</i> sp. P1	5,67 b	91,21
<i>Penicillium</i> sp. P2	3,41 b	94,71
<i>Penicillium</i> sp. P3	11,11 b	82,78
<i>Penicillium</i> sp. P4	0,00 b	100,00
<i>Penicillium</i> sp. P5	3,33 b	94,83
<i>Penicillium</i> sp. P6	2,38 b	96,31
<i>Penicillium</i> sp. P8	5,43 b	91,58
<i>Penicillium</i> sp. P9	7,09 b	89,01
<i>Penicillium</i> sp. P10	5,80 b	91,01
<i>Penicillium</i> sp. P11	7,09 b	89,02
<i>Penicillium</i> sp. P12	11,11 b	82,78
<i>Penicillium</i> sp. P13	2,35 b	96,36
<i>Penicillium</i> sp. P14	7,27 b	88,73

\*Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5%. Data dianalisis setelah ditransformasi arc sin

**Keparahan Penyakit.** Perlakuan pelapisan benih terung dengan spora dan hifa *Penicillium* menunjukkan pengaruh yang nyata dalam menghambat keparahan penyakit, dimana persentase keparahan penyakit pada perlakuan *Penicillium* (2,22-22,22%) jauh lebih rendah dibandingkan kontrol sebesar 50,67%. Semua perlakuan *Penicillium* kecuali isolat *Penicillium* P8, P10, P9, dan P12 yang menghambat cukup baik dengan persentase penghambatan masing-masing sebesar 56,14, 66,67%, 74,12% dan 75,44%, sangat efektif menghambat perkembangan keparahan penyakit dengan persentase penghambatan berkisar 82,02-95,61% (Tabel 3).

Tabel 3. Perlakuan *Penicillium* terhadap persentase keparahan penyakit rebah kecambah yang disebabkan oleh *Rhizoctonia solani* pada tanaman terung.

Isolat	Keparahan Penyakit (%)	Penghambatan (%)
Kontrol	50,67 a	
<i>Penicillium</i> sp. P1	5,33 ab	89,47
<i>Penicillium</i> sp. P2	2,67 b	94,74
<i>Penicillium</i> sp. P3	8,44 ab	83,33
<i>Penicillium</i> sp. P4	4,44 b	91,23
<i>Penicillium</i> sp. P5	2,22 b	95,61
<i>Penicillium</i> sp. P6	6,00 ab	88,16
<i>Penicillium</i> sp. P8	22,22 ab	56,14
<i>Penicillium</i> sp. P9	13,11 ab	74,12
<i>Penicillium</i> sp. P10	16,89 ab	66,67
<i>Penicillium</i> sp. P11	9,11 ab	82,02
<i>Penicillium</i> sp. P12	12,44 ab	75,44
<i>Penicillium</i> sp. P13	3,78 b	92,54
<i>Penicillium</i> sp. P14	9,11 ab	82,02

\* Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5%. Data dianalisis setelah ditransformasi arc sin

## PEMBAHASAN

Perlakuan pelapisan benih terung dengan spora dan hifa *Penicillium* sp. beberapa sangat efektif dalam menghambat *pre-emergence damping-off* dengan persentase penghambatan 100% sementara sebagian besar perlakuan *Penicillium* sp. tidak efektif dalam menghambat *pre-emergence damping-off*. Fenomena ini kemungkinan disebabkan kemampuan kolonisasi beberapa perlakuan pada isolat yang tidak efektif tersebut masih rendah, tetapi persentase serangannya masih sangat rendah, tetapi karena persentase serangan pada kontrol yang sangat rendah sehingga perlakuan *Penicillium* menjadi tidak bermakna.

Hasil penelitian terhadap *post-emergence damping-off* dan keparahan penyakit, terlihat bahwa, perlakuan pelapisan benih terung dengan *Penicillium* sp. sangat efektif dalam menghambat serangan penyakit rebah kecambah yang disebabkan oleh *R. solani*, dengan persentase penghambatan yang sangat tinggi masing-masing berkisar 82,78-100,00% dan 56,14-95,61%. Beberapa isolat bahkan sangat sempurna dalam menghambat serangan *post-emergence damping-off* tanaman terung dengan persentase penghambatan 100,00%. Saido (2013) melaporkan bahwa *Penicillium* yang diisolasi dari kotoran hewan secara *in vitro* mampu menekan pertumbuhan *R. solani* penyebab penyakit rebah kecambah pada tanaman chickpea mencapai 48.62%. Nicolette *et al.* (2007), menambahkan, metabolit yang diproduksi *Penicillium canescens* dan *P. janczewskii* dengan kultur filtrat yang mengandung zat fungitoksik memperlihatkan aktivitas penghambatan

terhadap pertumbuhan *Rhizoctonia solani*. pada penelitian secara in vivo, Larena *et al.* (2002) melaporkan bahwa perlakuan tanaman tomat dengan konidia yang diproduksi melalui fermentasi padat dan konidia yang telah disimpan pada suhu -20°C mampu menghambat serangan penyakit layu *Fusarium* tanaman tomat dengan persentase penghambatan masing 49% dan 61%. Haggag dan El Soud (2013) juga melaporkan penyemprotan dengan bioformulasi cair dari *Penicillium oxalicum* 2 kali dengan interval 30 hari mampu menghambat insidensi perubahan bentuk buah mangga yang disebabkan oleh *Fusarium subglutinis*. Hossain *et al.* (2008) melaporkan bahwa, tanaman *Arabidopsis thaliana* yang diberi perlakuan biakan sel dan filtrat *Penicillium* sp. GP 16-2 mampu menginduksi ketahanan tanaman secara sistemik melalui peningkatan *jasmonic acid* (JA), *salicylic acid* (SA), *ethylene* (ET), dan *Non-Expressor of PR genes 1* (NPR1).

## KESIMPULAN

Perlakuan benih tanaman terung dengan agen hayati *Penicillium* sp. sangat efektif dalam menekan serangan penyakit rebah kecambah yang disebabkan oleh *Rhizoctonia solani*. Semua isolat *Penicillium* sp., kecuali terhadap *pre-emergence damping-off*, sangat efektif dalam menekan serangan rebah kecambah, dengan tingkat persentase penekanan yang bervariasi, terhadap *pre-emergence damping-off*, *post-emergence damping-off* dan keparahan penyakit adalah berturut-turut berkisar antara 0,00-100,00%, 82,77-100,00%, 56,14-95,61%. Isolat *Penicillium* sp. merupakan agen pengendalian hayati yang potensial untuk mengendalikan penyakit rebah kecambah pada tanaman terung dan mendukung pengendalian penyakit secara berkelanjutan di lahan rawa lebak.

## UCAPAN TERIMA KASIH

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 dengan nomor kontrak: 026/SP2H/PP/DP2M/III/2007.

## DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Bina Perlindungan Tanaman Pangan. 1994. Pedoman Rekomendasi Pengendalian Hama dan Penyakit Terpadu. Direktorat Jendral Tanaman Pangan dan Hortikultura.
- Haggag WM, El Soud MA. 2013. Pilot-scale production and optimizing of cellulolytic *Penicillium oxalicum* for controlling of mango malformation. *Agricultural Sciences* 4:165-174.
- Hoppe PE. 1955. Cold Testing Seed Corn by the Towel Method. *Wisc. Agric. Exp. Stn. Bull.*
- Hossain MdM, Sultana F, Kubota M, Hyakumachi M. 2008. Differential inducible defense mechanisms against bacterial speck pathogen in *Arabidopsis thaliana* by plant-growth-promoting-fungus *Penicillium* sp. GP16-2 and its cell free filtrate. *Plant and Soil* 304: 227-239. DOI 10.1007/s11104-008-9542-3.
- Koike N, Hyakumachi M, Kageyama K, Tsuyumu S, Doke N. 2001. Induction of systemic resistance in cucumber against several diseases by plant growth-promoting fungi: lignification and superoxide generation. *European Journal of Plant Pathology* 107:523-533.

- Larena I, Melgarejo P, De Cal A. 2002. Production, survival, and evaluation of solid-substrate inocula of *Penicillium oxalicum*, a biocontrol agent against fusarium wilt of tomatoe. *Phytopathology* 92: 863-869.
- Merra MS, Shivanna MB, Kageyama K, Hyakumachi M. 1995. Persistence of Induced in Relation to Root Colonization by Plant Growth Promoting Fungal Isolates. *Crop Protection* 14:123-130.
- Muslim A, Horinouchi H, Hyakumachi M. 2003. Control of Fusarium crown and root rot of tomato with hypovirulent binucleate *Rhizoctonia* in soil and rock wool systems. *Plant Disease* 87:739-747
- Nicoletti R, Lopez-Gresa MP, Manzo E, Carella A, Ciavatta ML. 2007. Production and fungitoxic activity of Sch 642305, a secondary metabolite of *Penicillium canescens*. *Mycopathologia* 163:295-301.
- Rukmana R. 1994. *Bertanam Terung*. Kanisius. Yogyakarta
- Soetasad AA, Muryanti S, Sunarjono H. 2003. *Budi Daya Terung Lokal dan Terung Jepang*. Penebar Swadaya. Jakarta.