

**KEEFEKTIFAN FORMULASI BAKTERI *Burkholderia cepacia* isolat E76  
TERHADAP *Rhizoctonia solani* Kühn PADA PERTUMBUHAN TANAMAN PADI  
DI LABORATORIUM**

**Wartono<sup>1</sup>, Yadi Suryadi<sup>1</sup>, Dwi Ningsih Susilowati<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian,  
Jl. Tentara Pelajar No. 3A, Bogor 16111  
Telp. (0251) 8337975; Faks. (0251) 8338820; E-mail: war.tono@yahoo.com

**ABSTRACT**

---

***THE EFFECTIVENESS OF FORMULATION CONTAINING *Burkholderia cepacia* IN SUPPRESSING *Rhizoctonia solani* AND AFFECTING PLANT GROWTH.*** *In vitro* study was carried out to test the effectiveness of the formulation containing *Burkholderia cepacia* isolates E76 in suppressing growth of *Rhizoctonia solani* and its effect on plant growth. The study was conducted at Plant Disease Laboratory, Indonesian Center for Agricultural Biotechnology and Genetic Resources Research and Development Bogor, in January to July 2012. The *in vitro* method was done by growing the bacteria *B. cepacia* isolates E76 together with *R. solani* in one dish of potato dextrose agar (PDA) medium. Seed of "Ciherang" rice was treated with formulation of *B. cepacia* isolates E76. Observation were done to relative inhibitory rate, rice germination, shoot length, and root length. Results showed that *B. cepacia* isolates E76 formulation was effective in suppressing the growth of *R. solani* with relative inhibitory rate at 24 and 48 hour after incubation, respectively 31,3 – 60,2% and 28,9 – 47,8%. Rice germination and growth on treated rice seeds were better than control treatment. Concentration at 3% concentration was suggested to be used as recommended concentration for further testing.

**Key words:** *Formulation, Burkholderia cepacia* isolat E76, *Rhizoctonia solani*

---

**PENDAHULUAN**

Pengendalian hayati merupakan salah satu alternatif bijak dalam melestarikan lingkungan (Gerhardson, 2002). Salah satu komponen pengendalian hayati adalah penggunaan mikroba antagonis sebagai agen pengendali hayati penyakit tanaman. Penggunaan mikroba antagonis umumnya tidak berdampak negatif terhadap lingkungan dibandingkan dengan penggunaan fungisida sintetik.

Beberapa mikroba antagonis telah banyak ditemukan dan beberapa diantaranya mempunyai sifat antagonis terhadap berbagai patogen tumbuhan. Bakteri *Burkholderia cepacia* adalah salah satu bakteri endofit yang bersifat antagonis terhadap berbagai patogen tanaman. Bakteri ini dilaporkan terbukti mampu mengendalikan beberapa jenis patogen tanaman seperti *Fusarium moniliforme* penyebab layu jagung (Bevivino *et al.*, 2000; Mendes *et al.*, 2007), *F. moniliforme* f.sp. *cubense* penyebab layu pisang (Salim *dkk.* 2003), *Rhizoctonia solani* (Zaki *et al.*, 1998), dan beberapa patogen lainnya.

Akhir-akhir ini banyak penelitian yang bertujuan untuk memperkaya koleksi mikroba bermanfaat, namun belum banyak tindak lanjut pemanfaatannya. Pembuatan formulasi merupakan salah satu hal penting dalam pemanfaatan koleksi mikroba unggul dan mempermudah dalam aplikasinya. Berbagai bentuk formulasi dapat disesuaikan dengan

sifat dan karakter mikroba yang akan digunakan sehingga dapat memudahkan aplikasinya di lapang. Bentuk formulasi yang umum dibuat adalah cair, emulsi, butiran, dan tepung. Namun apapun bentuk formulasi perlu diuji keefektifannya baik di laboratorium, rumah kaca, maupun lapang.

Penelitian ini bertujuan menguji keefektifan formulasi *Burkholderia cepacia* isolat E76 dalam bentuk emulsi terhadap cendawan *Rhizoctonia solani* Kühn isolat padi serta pengaruhnya pada terhadap pertumbuhan tanaman padi di laboratorium.

**BAHAN DAN METODE**

Penelitian dilakukan di Laboratorium Penyakit, Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian, pada bulan Januari sampai dengan Juli 2012. Formulasi yang digunakan berbentuk emulsi yang merupakan campuran antara bakteri *Burkholderia cepacia* isolat E76 dan bahan pembawa (kaolin). Rancangan penelitian menggunakan rancangan acak lengkap terdiri dari 6 taraf masing-masing dengan 4 ulangan (Tabel 1). Isolat *Rhizoctonia solani* yang digunakan adalah isolat yang berasal dari pertanaman padi asal lapangan terinfeksi hawar pelepah daun.

**Tabel 1.** Perlakuan konsentrasi aplikasi formulasi *B. cepacia* isolat E76

Perlakuan	Konsentrasi aplikasi
Formulasi <i>B. cepacia</i>	1%
Formulasi <i>B. cepacia</i>	3%
Formulasi <i>B. cepacia</i>	5%
Formulasi <i>B. cepacia</i>	7%
Formulasi <i>B. cepacia</i>	9%
Kontrol (tanpa perlakuan)	-

Metode pengujian dilakukan dengan cara menumbuhkan larutan formulasi *B. cepacia* isolat E76 dan *R. solani* pada media PDA (*potato dextrose agar*) dalam satu petri. Siapan media PDA dibuat secara aseptik. Standar sterilisasi media dengan menggunakan autoclave pada suhu 121 °C selama 15 menit. Media kemudian dituang pada cawan petri berdiameter 9 cm. Setelah dingin media PDA langsung digunakan sebagai media pertumbuhan uji antagonis antara *B. cepacia* isolat E76 dengan *R. solani*.

Formulasi *B. cepacia* isolat E76 diencerkan dengan air steril sesuai dengan konsentrasi yang akan diuji. Sebanyak 100 µl larutan formulasi *B. cepacia* isolat E76 diletakkan pada media PDA dalam cawan petri dan diratakan menggunakan batang gelas bengkok. Setelah larutan formulasi kering, biakan inokulum *R. solani* yang telah berumur 5 hari ditanam di tengah-tengah media PDA. Selanjutnya biakan diinkubasi pada suhu ruang dan diamati pertumbuhan koloni *R. solani* sampai diperoleh ukuran optimal pada perlakuan kontrol. Diameter pertumbuhan *R. solani* diukur pada dua arah yang berbeda lalu hasilnya dirata-rata. Selanjutnya hasil rata-rata pengukuran diameter tersebut dikonversi kedalam persamaan THR seperti berikut (Hadiwiyono, 1999):

$$\text{THR} = \frac{\text{dk} - \text{dp}}{\text{dk}} \times 100\%$$

THR = tingkat hambat relatif

dk = diameter koloni *R. solani* pada kontrol

dp = diameter koloni *R. solani* pada perlakuan

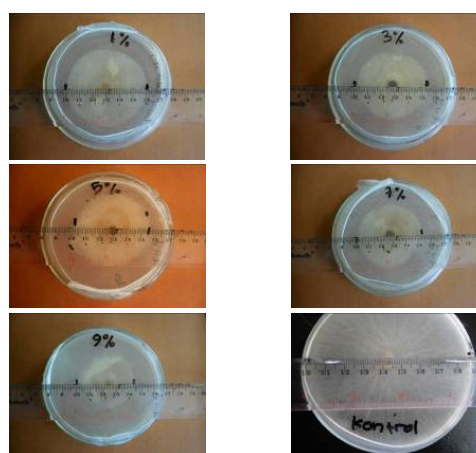
Daya tumbuh benih dihitung pada saat tunas padi berumur 1 minggu. Benih yang tumbuh kemudian diukur panjang tunas dan panjang akarnya, yaitu pada saat tunas berumur 18 hari setelah sebar.

Analisis statistika dilakukan dengan mencari sidik ragam dan perbandingan nilai tengah DMRT pada taraf nyata 5% dengan bantuan program pengolah data SAS Ver. 6.12.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengaruh Formulasi terhadap Pertumbuhan *R. solani*

Berdasarkan hasil pengujian menunjukkan bahwa formulasi *B. cepacia* isolat E76 secara umum mampu menekan perkembangan pertumbuhan cendawan *R. solani* (Gambar 1). *B. cepacia* adalah bakteri yang bersifat antagonis terhadap patogen. Bakteri ini mampu menghasilkan senyawa-senyawa antagonis, salah satunya adalah antibiotik alkaloid yang mampu menahan pertumbuhan patogen (Hernandez et al., 1999). Sementara *B. cepacia* isolat E76 yang digunakan dalam pengujian ini belum dikarakterisasi lebih lanjut sehingga belum diketahui senyawa apa yang dihasilkannya.



**Gambar 1.** Pertumbuhan koloni *R. solani* pada 48 jam setelah inkubasi pada perlakuan berbagai konsentrasi formulasi *B. cepacia* isolat E76

Dalam Tabel 2 terlihat bahwa hingga 48 jam setelah inkubasi (jsi) tingkat hambat relatif pada perlakuan formulasi *B. cepacia* isolat E76 pada seluruh konsentrasi aplikasi secara nyata mampu menekan perkembangan pertumbuhan cendawan *R. solani*. Hal ini terlihat dari nilai THR perlakuan

**Wartono et al.: Keefektifan formulasi *Burkholderia cepacia* terhadap *Rhizoctonia solani* pada padi**

formulasi *B. cepacia* isolat E76 yang nyata lebih besar dibanding kontrol.

Taraf konsentrasi aplikasi formulasi mempengaruhi pertumbuhan koloni cendawan *R. solani*. Terlihat bahwa, semakin tinggi konsentrasi, THR pada perlakuan formulasi *B. cepacia* isolat E76 terhadap *R. solani* juga semakin tinggi. Penghambatan pertumbuhan *R. solani* tertinggi terjadi pada konsentrasi 9%. Hal ini diduga karena tingginya konsentrasi memungkinkan populasi bakteri *B. cepacia* isolat E76 yang berperan dalam menekan pertumbuhan *R. solani* juga semakin tinggi. Hal ini sesuai dengan karakteristik bakteri, yaitu populasi yang tinggi mendorong terjadinya kompetisi dan memungkinkan bakteri terpacu untuk melepaskan senyawa metabolit sekunder sebagai bentuk pertahanan bakteri.

**Pengaruh Formulasi terhadap Pertumbuhan Tanaman Padi**

Formulasi *B. cepacia* isolat E76 berperan dalam meningkatkan daya tumbuh benih dan mempengaruhi pertumbuhan tanaman padi (Gambar 2). Benih yang diberi perlakuan formulasi *B. cepacia* isolat E76 secara nyata daya tumbuhnya lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol (tanpa perlakuan). Selain itu, berdasarkan hasil pengamatan ternyata perlakuan benih padi dengan formulasi *B. cepacia* isolat E76 berpengaruh terhadap panjang tunas dan panjang akar tanaman padi. Dalam Tabel 3 terlihat bahwa panjang tunas yang diberi perlakuan formulasi *B. cepacia* isolat E76 lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol. Demikian juga dengan panjang akar, tanaman yang diberi perlakuan formulasi *B. cepacia* isolat E76

**Tabel 2.** Tingkat hambat relatif (THR) formulasi *B. cepacia* isolat E76 terhadap pertumbuhan *Rhizoctonia*

Perlakuan	Konsentrasi aplikasi	THR (%)	
		24 jsi	48 jsi
Formulasi <i>B. cepacia</i>	1%	31,3d	28,9c
Formulasi <i>B. cepacia</i>	3%	38,5c	37,8b
Formulasi <i>B. cepacia</i>	5%	42,7c	35,0b
Formulasi <i>B. cepacia</i>	7%	52,3b	38,3b
Formulasi <i>B. cepacia</i>	9%	60,2a	47,8a
Kontrol (tanpa perlakuan)	-	0,0e	0,0d

Angka dalam satu kolom yang sama yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda berdasarkan uji DMRT pada taraf nyata 5% jsi = jam setelah inkubasi

Pada 48 jsi nampak bahwa konsentrasi 3% keefektifannya tidak nyata dibandingkan dengan konsentrasi 5% dan 7% (Tabel 1). Selain itu, konsentrasi 3% lebih efisien dalam menekan pertumbuhan *R. solani* dibandingkan dengan konsentrasi 5% dan 7%. Namun demikian perlu dilakukan studi lebih lanjut untuk mengetahui keefektifan konsentrasi 3% baik dalam skala rumah kaca maupun lapang untuk meyakinkan bahwa konsentrasi tersebut memang dapat direkomendasikan sebagai konsentrasi anjuran. Efisiensi formulasi merupakan salah satu hal yang perlu diperhatikan dalam aplikasi bahan aktif sehingga dapat menekan biaya, tanpa mengurangi keefektifannya dalam mengendalikan penyakit tanaman di lapang.

secara nyata akarnya lebih panjang dibandingkan dengan kontrol. Hal ini mengindikasikan bahwa *B. cepacia* isolat E76 mempunyai pengaruh dalam memacu pertumbuhan tanaman. Kemampuan *B. cepacia* isolat E76 dalam memacu pertumbuhan dan vigor tanaman merupakan pelengkap selain fungsinya sebagai penghambat perkembangan cendawan *R. solani*. *B. cepacia* adalah salah satu bakteri rizosfer yang menghasilkan metabolit sekunder seperti siderofor yang berfungsi sebagai pemicu pertumbuhan tanaman (Meyer *et al.*, 1995). Hasil penelitian lain menunjukkan bahwa beberapa isolat *B. cepacia* mempengaruhi pertumbuhan tanaman, seperti *B. cepacia* MCI 7 yang mampu meningkatkan bobot kecambah tanaman jagung (Bevivino *et al.*, 2000). Tran Van *et al.* (2000) juga melaporkan bahwa strain *B. cepacia* mampu memfiksasi Nitrogen sehingga mampu memacu pertumbuhan tanaman padi.



**Gambar 2.** Perbedaan tinggi semai umur 18 hari setelah perlakuan formulasi *B. cepacia* isolat E76

**Tabel 3.** Daya tumbuh, panjang tunas, panjang akar dan vigor indeks tanaman padi dengan perlakuan formulasi *B. cepacia* isolat E76

Perlakuan	Konsentrasi aplikasi	Daya Tumbuh (%)	Panjang tunas (cm)	Panjang akar (cm)
Formulasi <i>B. cepacia</i>	1%	95,0a	15,3b	7,2c
Formulasi <i>B. cepacia</i>	3%	99,0a	14,9b	10,0ab
Formulasi <i>B. cepacia</i>	5%	97,0a	18,2a	8,8bc
Formulasi <i>B. cepacia</i>	7%	100,0a	19,0a	9,3abc
Formulasi <i>B. cepacia</i>	9%	97,0a	19,6a	11,1a
Kontrol (tanpa perlakuan)	-	91,0b	10,4c	4,3d

Angka dalam satu kolom yang sama yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda berdasarkan uji DMRT pada taraf nyata 5%

### KESIMPULAN

Formulasi *B. cepacia* mampu menekan pertumbuhan cendawan *R. solani* secara *in vitro*. Konsentrasi formulasi 3% adalah konsentrasi yang efektif lebih efisien sehingga perlu dilakukan studi lanjut pada skala rumah kaca dan lapang untuk meyakinkan bahwa konsentrasi tersebut dapat direkomendasikan sebagai konsentrasi anjuran. Aplikasi Formulasi *B. cepacia* isolat E76 melalui perlakuan benih mampu meningkatkan daya tumbuh, panjang tunas, dan panjang akar tanaman padi.

### DAFTAR PUSTAKA

- Bevivino, A., C. Dalmastri, S. Tabacchioni, and L. Chiarini. 2000. Efficacy of *Burkholderia cepacia* MCI 7 in disease suppression and growth promotion of maize. *Biology and Fertility of Soils Journal*. 31(3-4):225-231.
- Gerhardson, B. 2002. Biological substitutes for pesticides. *Trends Biotechnol*. 20:338-343.
- Hadiwiyono. 1999. Jamur akar gada (*Plasmodiphora brassicae* Wor.) pada cruciferae: uji toleransi inang dan pengendaliannya secara hayati dengan *Trichoderma*. *Prosiding Kongres Nasional XV dan Seminar Ilmiah Perhimpunan Fitopatologi Indonesia*; Purwokerto, 16-18 September 1999. Purwokerto: Universitas Jenderal Soedirman. p. 365-371.
- Hernandez, A., I. Fernandez, P. Ana, J. Miranda, F.C. Sandra, N.H. Ana, and J.L. Santander. 1999. Production, purification and diagnosis of siderophores from *Pseudomonas fluorescens* strain J-1443. *Tropical Crops*. 20 (1): 21-25.
- Mendes, R., A.A. Pizzirani-Kleiner, W.L. Araujo, and J.M. Raaijmakers. 2007. Diversity of cultivated endophytic bacteria from sugarcane: genetic and biochemical characterization of *Burkholderia cepacia* complex isolates. *Appl. Environ. Microbiol*. 73: 7259-7267.
- Meyer, J.M., V. Tran, A. Stinzi, O. Berge, and G. Winkelmann. 1995. Ornibactin production and transport properties in strains of *Burkholderia cepacia* and *Burkholderia vietnamiensis* (formely *Pseudomonas cepacia*). *Biometal*. 8:309-307.
- Salim, W., S. Christanti, dan B. Hadisutrisno. 2003. Pengimbasan ketahanan pisang terhadap penyakit layu fusarium dengan *Burkholderia cepacia*. *Agrosains*. 5(2):72-79.
- Tran Van V., O. Berge, S.K. Ngo, J. Balandreau, and T. Heulin. 2000. Repeated beneficial effects of rice inoculation with a strain of *Burkholderia vietnamiensis* on early and late yield components in low fertility sulphate acid soils of Vietnam. *Plant Soil*. 218: 273-284.
- Zaki, K., I.J. Misaghi, A. Heydary, and M.N. Shatla. 1998. Control of Cotton Seedling Damping-off in the Field by *Burkholderia (Pseudomonas) cepacia* AMMD of Four Pea Cultivars. *Plant Disease*. 82: 291-193.

————— o —————