

UJI EFEKTIVITAS BIOPROTEKTOR TERHADAP *PHYTOPHTHORA CAPSICI* DARI LADA SECARA *IN VITRO* DAN *IN VIVO*

Marlina Puspita Sari, Sukamto, Wiratno
Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat
Email: marlinapuspitasaki@pertanian.go.id

Penyakit busuk pangkal batang lada yang disebabkan oleh *P. capsici* merupakan penyakit penting pada pertanaman lada. Tanaman yang terdapat di sekitar tanaman yang terinfeksi harus segera diberi perlakuan fungisida untuk mencegah penyebaran cendawan. Penggunaan pestisida sintesis yang tidak selektif secara terus-menerus pada tanaman dapat mengakibatkan beberapa jenis organisme pengganggu tanaman (OPT) menjadi kebal. Salah satu alternatif yang sedang banyak diteliti adalah pemanfaatan pestisida nabati. BioProtektor mengandung bahan aktif senyawa eugenol yang dikandung dalam minyak cengkeh dan senyawa sitronellal dan geraniol yang dikandung dalam minyak seraiwangi. Eugenol bersifat racun terhadap serangga, nematoda, keong emas, dan jamur patogen tanaman, sedangkan sitronellal bersifat menolak serangga. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas BioProtektor dalam menekan perkembangan *P. capsici* secara *in vitro* dan *in vivo*. Penelitian ini terdiri atas uji *in vitro* dengan menggunakan metode makanan beracun dan uji *in vivo* dengan inokulasi buatan di rumah kaca. Hasil uji *in vitro*, diketahui bahwa pada konsentrasi 500 ppm BioProtektor telah mampu menekan pertumbuhan *P. capsici*. Hasil analisa probit diketahui bahwa nilai LC_{50} BioProtektor terhadap *P. capsici* adalah 1.819,70 ppm. Hasil uji *in vivo* menunjukkan adanya pengaruh aplikasi BPB konsentrasi 4% terhadap persentase kejadian penyakit busuk pangkal batang lada, meskipun demikian perlu dilakukan uji lebih lanjut mengenai mekanisme dan efektifitasnya di lapang.

Kata kunci: *P. capsici*, Pestisida nabati, BioProtektor

PENDAHULUAN

Penyakit busuk pangkal batang lada yang disebabkan oleh *P. capsici* merupakan penyakit yang sangat

merusak pada pertanaman lada. Pada kondisi normal, kematian tanaman berkisar antara 30 sampai 40% sedangkan pada kondisi parah bisa mencapai lebih dari 50% hingga 100% (Liu *et al.*, 2004). *P. capsici* mampu menginfeksi tanaman lada pada berbagai stadia, menyebabkan kematian pada benih, busuk akar, hawar batang, bercak daun, dan busuk pada buah (Babadoost *et al.*, 2015). Penularan pada pangkal batang dapat menyebabkan tanaman mati secara cepat. Tanaman yang terinfeksi akan menjadi sumber penyakit sehingga harus eradikasi dan segera dimusnahkan. Tanaman yang terdapat di sekitar tanaman yang terinfeksi harus segera diberi perlakuan fungisida untuk mencegah penyebaran cendawan, mengingat gejala layu pada tanaman lada biasanya merupakan gejala lanjut dari penularan yang telah terjadi di dalam tanah yang biasanya tidak terdeteksi pada saat awal penularan (Wahyuno *et al.*, 2007).

Pengendalian penyakit BPB telah lama dilakukan menggunakan fungisida sistemik metalaxyl (1,25 g/l) dan potassium phosphonate (3 ml/l) (Ramachandran *et al.*, 1991). Namun, selain mahal penggunaan fungisida juga dapat berdampak negatif terhadap lingkungan terutama jasad bukan sasaran, dan dapat menimbulkan resistensi terhadap patogen penyebab penyakit (Bhandari, 2014). Untuk mengatasi permasalahan tersebut perlu dikembangkan sistem pertanian ramah lingkungan dengan memanfaatkan keanekaragaman hayati yang melimpah di alam sehingga secara bertahap akan tercipta keseimbangan ekologi yang berkelanjutan. Salah satu alternatif yang sedang banyak diteliti adalah pemanfaatan pestisida nabati. BioProtektor merupakan salah satu pestisida nabati hasil inovasi Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Pestisida nabati ini mengandung bahan aktif senyawa eugenol yang dikandung dalam minyak cengkeh dan senyawa sitronellal dan geraniol yang dikandung dalam minyak seraiwangi. Aktivitas minyak atsiri terhadap mikroba secara umum dapat berupa (1) meracuni dinding sel, menghambat proses biokimia, menyebabkan sitoplasma menggumpal dan sel menjadi lisis (*cytotoxicity*), (2) membentuk senyawa tertentu yang bersifat racun jika terekspos cahaya secara langsung (*phototoxicity*), (3) menyebabkan mutasi gen di dalam nucleus (*nuclear mutagenicity*), menyebabkan mutasi

sitoplasma sehingga mito-kondria menjadi tidak berfungsi dan kehilangan DNA-nya (*cytoplasmic mutagenicity*) dan (5) pemicu kanker (*carcinogenicity*) (Hyldgaard *et al.* 2012; Joshi *et al.* 2011; dan Reichling *et al.* 2009). Secara khusus, eugenol bersifat racun terhadap serangga, nematoda, keong emas, dan jamur patogen tanaman, sedangkan sitronellal bersifat menolak serangga (*insect repellent*). BioProtektor dapat berfungsi sebagai insektisida, nematisida, fungisida, maupun moluskisida. Kandungan eugenol pada BioProtektor berpotensi untuk menekan perkembangan *P. capsici* penyebab busuk pangkal batang lada namun efektifitasnya perlu diuji secara mendalam secara *in vitro*, *in vivo*, maupun di lapang.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas BioProtektor dalam menekan pertumbuhan *P. capsici* secara *in vitro*, dan perkembangan penyakit secara *in vivo*.

PENGUJIAN *IN VITRO* DAN *IN VIVO*

1. Uji *in vitro*

Uji *in vitro* dilakukan di laboratorium penyakit tumbuhan dengan rancangan acak lengkap dengan 5 perlakuan, masing-masing perlakuan diulang sebanyak 5 kali. Metode yang digunakan adalah metode makanan beracun (Valarmathi *et al.* 2013). Isolat *P. capsici* berumur 7 hari ditumbuhkan di media PDA yang telah diperkaya dengan BioProtektor (BP) dengan 5 taraf konsentrasi (0, 500, 1.000, 1.500, dan 2.000 ppm) kemudian diinkubasi dalam suhu ruang selama 7 hari sampai pertumbuhan miselium pada perlakuan kontrol penuh. Pengamatan dilakukan dengan mengukur diameter cendawan masing-masing perlakuan dan menghitung nilai persentase penghambatan. Nilai LC_{50} BP terhadap *P. capsici* dihitung dengan menggunakan analisa probit.

2. Uji *in vivo*

a. Persiapan isolat *P. capsici*

Isolat *P. capsici* ditumbuhkan dalam media tanah+oatmeal yang sudah disterilisasi dan disimpan dalam plastik berukuran 2 kg. Isolat tersebut kemudian diinkubasi selama 2 minggu pada suhu ruang kemudian siap digunakan sebagai bahan inokulasi.

b. Inokulasi pada tanaman lada

Uji *in vivo* dilakukan di rumah kaca laboratorium penyakit, dengan 5 perlakuan, sebagai berikut.

- A = BP 2% dosis 50 ml/tanaman
- B = BP 4% dosis 50 ml/tanaman
- C = Fungisida Dithane M45 Konsentrasi 2 gram/liter dosis 50 ml/tanaman

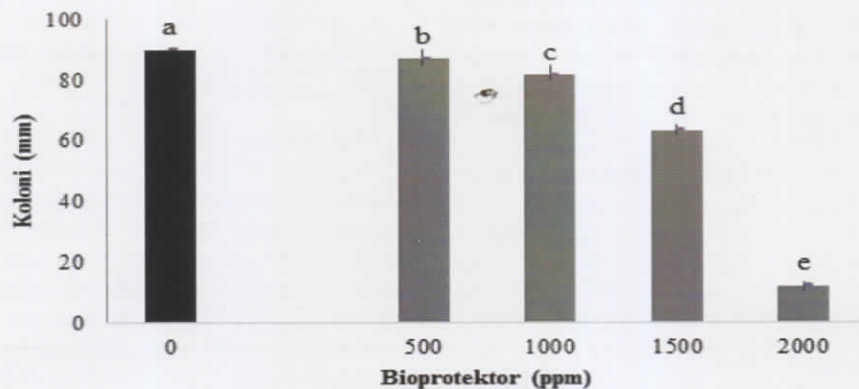
K+ = Kontrol positif, dengan *P. capsici*

K- = Kontrol negatif, tanpa *P. capsici*

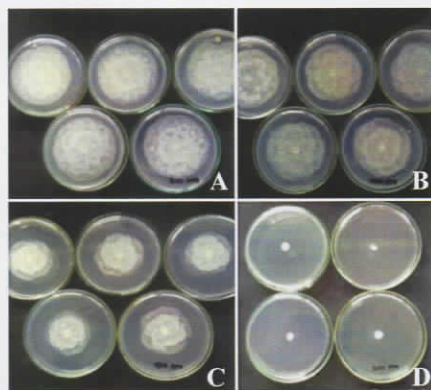
Masing-masing perlakuan terdiri atas 30 tanaman. Inokulasi *P. capsici* dilakukan dengan menaburkan isolat inokulum sebanyak 10 gram/tanaman di sekitar pangkal batang lada.

EFEKTIVITAS BIOPROTEKTOR DALAM MENEKAN PERTUMBUHAN *P. capsici*

Hasil uji *in vitro* dengan menggunakan *food poison technique*, diketahui bahwa pada konsentrasi 500 ppm BioProtektor telah mampu menekan pertumbuhan *P. capsici* berbeda nyata dengan perlakuan kontrol (Gambar 1 dan Gambar 2).

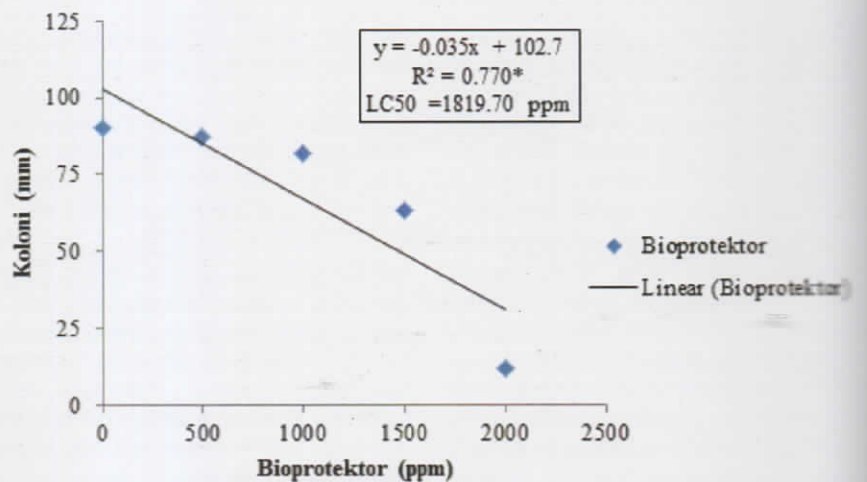


Gambar 1. Pertumbuhan koloni *P. capsici* pada perlakuan BP. Histogram yang diikuti dengan label huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut Uji Duncan taraf 5%.



Gambar 2. Pertumbuhan koloni *P. capsici* pada berbagai perlakuan. A) BP 500 ppm, B) BP 1.000 ppm, C) 1.500 ppm, dan D) 2.000 ppm

Efektivitas BioProtektor meningkat seiring meningkatnya konsentrasi yang ditambahkan, hal ini terlihat dari nilai R^2 pada analisis regresi yang mendekati satu (Gambar 3). *Lethal concentration* (LC_{50}) merupakan nilai konsentrasi yang menyebabkan penghambatan pertumbuhan cendawan sebesar 50%.



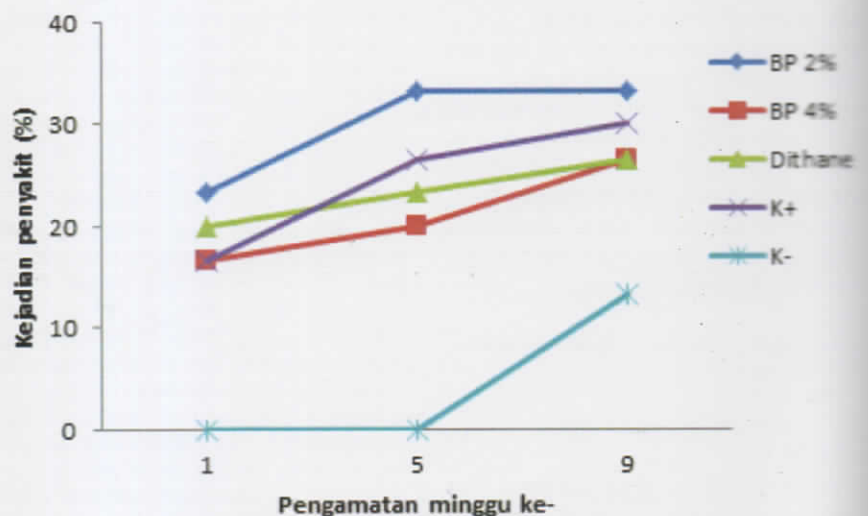
Gambar 3. LC_{50} BP yang diuji pada *P. capsici* dari lada

Hasil analisa probit menunjukkan nilai LC_{50} BioProtektor terhadap *P. capsici* adalah 1.819,70 ppm.

Kejadian penyakit pada bibit lada diamati setiap minggu selama 9 minggu. Hasil pengamatan di rumah kaca menunjukkan bahwa pengaruh perlakuan terhadap kejadian penyakit

busuk pangkal batang lada mulai terlihat pada minggu kelima setelah aplikasi. Bibit yang diaplikasi dengan BP konsentrasi 4% dengan dosis 50 ml/tanaman menunjukkan persentase kejadian penyakit yang lebih rendah dibandingkan dengan kontrol positif dan perlakuan fungisida Dithane.

Salah satu kandungan dalam BioProtektor adalah minyak cengkeh. Minyak cengkeh mempunyai komponen eugenol dalam jumlah besar (70-80%) (Sohilait, 2002). Senyawa eugenol yang terkandung dalam minyak cengkeh diketahui bersifat antifungi. Eugenol



Gambar 4. Kejadian penyakit pada bibit lada dengan berbagai perlakuan

dilaporkan mampu menghambat pertumbuhan *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes*, *Lactobacillus sakei*, jamur perombak kayu, dan *Botrytis cinerea* (Wang *et al.*, 2010). Eugenol diketahui berpotensi untuk menghambat pertumbuhan *A. niger*, *Penicillium* sp., dan *Rhizopus* sp. di media (Pinto *et al.*, 2009)

Hasil uji *in vitro* dan *in vivo* menunjukkan bahwa BioProtektor berpotensi untuk menekan perkembangan penyakit busuk pangkal batang, namun mekanisme dan efektivitasnya di lapang perlu diuji lebih lanjut.

PENUTUP

Berdasarkan hasil uji *in vitro* dan *in vivo*, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. BioProtektor mampu menghambat perkembangan *P. capsici* secara *in vitro* dan *in vivo*
2. Nilai LC₅₀ BioProtektor terhadap *P. capsici* adalah 1.819,70
3. Aplikasi Bioprotektor konsentrasi 4% dengan dosis 50 ml per tanaman mampu menekan kejadian penyakit busuk pangkal batang di rumah kaca

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Bapak Sutrasman yang telah membantu dalam penyediaan bahan dan pengamatan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Babadoost M, SZ Islam, C Pavon, D Tian. 2015. *P. capsici* can infect pepper plants at all growth stages, causing seedling death, root rot, crown rot, stem blight, leaf spot, and fruit rot. *Acta Horticulturae* 1105: 61-66.
- Bhandari G. 2014. An overview of agrochemicals and their effects on environment in Nepal. *Appl. Ecol. Environ. Sci.* 2, 66-73.
- Hyltdgaard M, T Mygind & RL Meyer. 2012. Essential Oils in Food Preservation: Mode of Action, Synergies, and Interactions With Food Matrix Components. *Frontiers in Microbiology*. 3, Frontiers Media SA.
- Joshi VK, R Sharma & V Kumar. 2011. Antimicrobial Activity of Essential Oils: A Review. *Int. J. Fd. Ferm. Technol.* 1(2), 161-172.
- Liu X M, YL Zhou, LJ Li, ZY Pan. 2004. Effect of inoculum density, soil water matric potential and soil temperature on mortality of pepper caused by *Phytophthora capsici*. *Acta Phytopathologica Sinica* 34(3): 254-260.
- Pinto E, L Vale-Silva, C Cavaleiro, L Salgueiro. 2009. Antifungal activity of the clove essential oil from *Syzygium aromaticum* on *Candida*, *Aspergillus* and dermatophyte species. *J Med Microbiol* 58:1454-1462.
- Rmachandran N, YR Sarma, M Anandaraj. 1991. Management of Phytophthora infection in black pepper. In: Sarma Y.R., Premkumar, T. (Eds.), *Diseases of Black Pepper*. Proc. International Workshop on Joint Research for the Control of Black Pepper Diseases. 27-28 October 1988, Goa, India, pp. 158-174.
- Reihling J, P Schnitzler, U Suschke & R Saller. 2009. Essential Oils of Aromatic Plants With Antibacterial, Antifungal, Antiviral, and Cytotoxic Properties—an Overview. *Forschende Komplementärmedizin/ Research in Complementary Medicine*. 16 (2), 79-90.
- Shilait H. 2003. Sintesis 3,4- Dimetoksifenil-2-Propanon dari Metileugenol. *SIGMA* 6(2): 193-196.
- Whyuno D, D Manohara, D N Susilowati. 2007. Variasi Morfologi dan Virulensi *Phytophthora capsici* Asal Lada. *Buletin Plasma Nutfah* 13(2): 70-81.
- Wang C, J Zhang, H Chen, Y Fan, Z Shi. 2010. Antifungal activity of eugenol against *Botrytis cinerea*. *Trop Plant Pathol* 35:137-143.
- Valarmathi P, PS Kumar, P Vanaraj, R Ramalingam, C Gopal. 2013. Compatibility of copper hydroxide (Kocide 3000) with biocontrol agents. *IOSR Journal of agriculture and veterinary science (IOSR-JAVS)* 3(6): 28-31.