

KOMUNIKASI SINGKAT

Aplikasi *Trichoderma koningii* dan *Pseudomonas* berfluoresensi untuk Pengendalian Penyakit Cabai di Minahasa, Sulawesi Utara

The Application of *Trichoderma koningii* and Fluorescent-pseudomonas to Control Diseases on Chili in Minahasa, North Sulawesi

Johanna Maartje Paath*, Max Ratulangi
Universitas Sam Ratulangi, Manado 95115

ABSTRAK

Penyakit penting pada tanaman cabai di Minahasa ialah layu bakteri, antraknosa, dan mosaik yang disebabkan oleh virus. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi kemampuan 2 agens hayati, *Trichoderma koningii* dan *Pseudomonas* berfluoresensi, dalam mengendalikan penyakit-penyakit penting pada tanaman cabai. Percobaan dilakukan di Desa Toure, Kecamatan Tompaso, Kabupaten Minahasa. Faktor perlakuan, yaitu tanpa agens hayati, *T. koningii*, *Pseudomonas* berfluoresensi, dan kombinasi *T. koningii* dan *Pseudomonas* berfluoresensi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi *T. koningii*, *Pseudomonas* berfluoresensi, dan kombinasi keduanya mampu menekan insidensi penyakit layu bakteri, tetapi tidak menekan penyakit antraknosa dan mosaik. Perlakuan kombinasi *T. koningii* dan *Pseudomonas* berfluoresensi berhasil meningkatkan bobot buah cabai.

Kata kunci: agens hayati, bobot buah, insidensi penyakit, pemacu pertumbuhan

ABSTRACT

Major diseases on chili in Minahasa are bacterial wilt, anthracnose, and mosaic caused by virus infection. The objectives of this research were to evaluate the effectiveness of two microbes, *Trichoderma koningii* and fluorescent *Pseudomonas*, as biocontrol agents for major diseases of chili. Field experiment was conducted in Toure Village, Tompaso, District of Minahasa. The treatments used were without biocontrol agents, *T. koningii*, fluorescent *Pseudomonas*, combination of *T. koningii* and fluorescent *Pseudomonas*. The results indicated that application of *T. koningii*, fluorescent *Pseudomonas*, and combination of the two biocontrol agents were only successfully suppressed incidence of bacterial wilt, but not of anthracnose nor mosaic diseases. Combination of the two biocontrol agents were able to improve yield of chili.

Key words: biocontrol agent, disease incidence, plant growth promoter, yield

*Alamat Penulis Korespondensi: Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sam Ratulangi, Jalan Kampus UNSRAT, Manado 95115
Tel: 0431-863886, 863786 Faks: 0431-822568, Surel: paathjohanna@yahoo.com

Penyakit utama pada tanaman cabai yang banyak ditemukan di daerah Minahasa, Sulawesi Utara ialah penyakit antraknosa, layu bakteri, dan penyakit mosaik yang disebabkan oleh virus. Upaya pengendalian yang dilakukan petani umumnya mengandalkan pestisida sintetis, sehingga menimbulkan kekhawatiran konsumen yang semakin sadar akan pentingnya mengonsumsi produk pertanian bebas residu pestisida. Berkaitan dengan hal tersebut, sudah banyak dikembangkan pestisida botani dan pestisida hayati yang ramah dan aman lingkungan. Beberapa spesies mikroba, antara lain *Trichoderma* spp. dan *Pseudomonas* berfluoresensi berhasil diisolasi dan diuji keefektifannya sebagai agens hayati.

Ratulangi dan Paath (1999) membuktikan bahwa *P. fluorescens* efektif menekan penyakit layu bakteri dan layu fusarium pada tanaman tomat di Tomohon. Azis *et al.* (2013) melaporkan kemampuan *T. asperellum* menekan penyakit hawar daun phytophthora pada bibit kakao melalui aplikasi perendaman benih dalam spora *Trichoderma*.

Eksplorasi agens hayati dapat diawali dengan mengisolasi mikroba dari rizosfer tanaman sehat dengan asumsi pada rizosfer tanaman sehat terdapat mikroba yang berpotensi melindungi tanaman dari infeksi patogen. Pada penelitian ini digunakan agens hayati lokal, yaitu *T. koningii* asal tanaman kentang dan *Pseudomonas* berfluoresensi asal tanaman daun nasi (*Maranta* sp.).

Penelitian ini bertujuan mengevaluasi keefektifan *Pseudomonas* berfluoresensi dan *T. koningii* untuk mengendalikan penyakit antraknosa, layu bakteri, dan mosaik pada tanaman cabai di daerah Minahasa, Sulawesi Utara.

Perbanyakan *T. koningii* dilakukan pada medium jagung (Ratulangi *et al.* 2010). Medium jagung giling direndam dalam air selama 2 jam, dicuci bersih lalu dikukus selama 30 menit, didinginkan dan ditambahkan gula pasir 70 g kg⁻¹ jagung. Selanjutnya, 100 g campuran ini dimasukkan ke dalam kantong plastik tahan panas. Medium jagung disterilkan selama 1 jam, setelah dingin diinokulasi dengan

T. koningii. Inokulasi dilakukan secara aseptik, selanjutnya diinkubasi pada suhu 27 °C selama 8–15 hari.

Sebanyak 300 g *T. koningii* pada medium jagung dicampur merata dengan 30 kg pupuk kandang ayam. Campuran ini diinkubasi selama 10 hari dengan mengaduknya setiap 2 hari. Campuran pupuk kandang dan *T. koningii* ditaburkan secara merata di permukaan lubang tanaman di lapangan, lalu ditutup dengan tanah.

Perbanyakan *Pseudomonas* berfluoresensi dilakukan dalam campuran air kelapa, gula, dan terasi. Air kelapa yang digunakan berasal dari buah kelapa tua. Pembuatan formula air kelapa dilakukan dengan mencampurkan setiap 1 L air kelapa dengan 2 g terasi dan ditambah 0.5 g gula pasir, diaduk sampai larut. Selanjutnya dimasukkan ke dalam erlenmeyer lalu disterilkan. Setelah itu suspensi *Pseudomonas* berfluoresensi dimasukkan ke dalam 1 L medium cair. Sebelumnya suspensi *Pseudomonas* berfluoresensi disiapkan dengan cara menambahkan 5 mL akuades steril ke dalam satu tabung berisi koloni *Pseudomonas* berfluoresensi berumur 3 hari (72 jam). Selanjutnya, medium di dalam erlenmeyer dikocok menggunakan *shaker* selama 24 jam.

Aplikasi *Pseudomonas* dilakukan dengan cara menyuntikkan 40 mL suspensi ke bagian rizosfer akar cabai dengan konsentrasi 10⁸–10⁹ cfu mL⁻¹. Aplikasi dilakukan dua kali, yaitu pada umur tanaman 2 dan 5 minggu setelah tanam.

Pengujian dilakukan menggunakan cabai keriting varietas Taro di lahan pertanian cabai di Desa Toure, Kecamatan Tomposo, Kabupaten Minahasa. Persiapan lahan mengikuti praktik budi daya yang umum dilakukan oleh petani setempat. Pengujian di lapangan disusun dengan rancangan acak kelompok dengan 4 perlakuan, masing-masing diulang 4 kali. Perlakuan terdiri atas perlakuan kontrol (tanpa agens hayati), *T. koningii*, *Pseudomonas* berfluoresensi, dan kombinasi *T. koningii* dan *Pseudomonas* berfluoresensi terpilih. Pengamatan dilakukan terhadap gejala penyakit cabai, insidensi penyakit, dan

bobot buah cabai. Insidensi penyakit dihitung menggunakan rumus

$$IP = (n/N) \times 100\%, \text{ dengan}$$

IP, insidensi penyakit (%); n, jumlah tanaman sakit; N, jumlah total tanaman yang diamati.

Gejala infeksi virus merupakan gejala yang paling banyak ditemukan pada tanaman cabai di lahan pengujian. Hampir semua tanaman mengalami malformasi daun terutama daun keriting, dan perubahan warna daun menjadi belang atau menguning. Perlakuan *T. koningii* atau *Pseudomonas* berfluoresensi tidak dapat menekan insidensi penyakit mosaik virus (Tabel 1). Demikian pula dengan insidensi penyakit antraknosa, tidak ada perbedaan antarperlakuan. Buah cabai yang terserang menunjukkan gejala bercak cokelat kehitaman, kemudian bercak meluas menjadi busuk lunak atau busuk kering.

Insidensi penyakit layu bakteri dapat ditekan dengan perlakuan agens hayati. Insidensi penyakit layu bakteri pada perlakuan kontrol mencapai 21.9%, sedangkan pada perlakuan agens hayati berkisar 5.6% sampai 8.1%. Gejala penyakit layu bakteri dimulai dengan kelayuan daun dari bawah kanopi tanaman ke atas secara berangsur-angsur, setelah beberapa hari terjadi layu secara keseluruhan dan akhirnya tanaman kering dan mati. Warna kecokelatan tampak pada jaringan pembuluh xilem batang ketika dibelah.

Perlakuan agens hayati mampu meningkatkan produksi buah cabai. Bobot buah cabai lebih tinggi daripada tanaman dengan perlakuan kombinasi *T. koningii* dan

Pseudomonas berfluoresensi dan dengan perlakuan agens hayati tunggal (Tabel 1).

Penggunaan agens hayati untuk menunjang program pengendalian patogen yang ramah lingkungan telah banyak dilaporkan. Pinem dan Sipayung (2005) membuktikan bahwa aplikasi *T. koningii* dalam medium dedak mampu menurunkan intensitas serangan *Fusarium oxysporum* f. sp. *passiflorae* pada tanaman markisa. Baharuddin *et al.* (2005) melaporkan bahwa *Pseudomonas* berfluoresensi dapat menekan serangan bakteri layu pada tanaman cabai. *P. fluorescens* P60 dalam formula cair organik yang terdiri atas campuran molase dengan ekstrak khamir merupakan formula terbaik untuk menurunkan insidensi penyakit layu bakteri tomat (Soesanto *et al.* 2010). Penelitian Priwiratama *et al.* (2012) menunjukkan bahwa isolat *P. fluorescens* PG01 dan ES32 mampu menekan penyakit daun keriting kuning cabai pada awal masa pertumbuhan tanaman.

Mikrob sebagai agens hayati dapat bekerja sebagai agens antagonis dan/atau pemacu pertumbuhan tanaman. *Pseudomonas* berfluoresensi memproduksi pigmen pioverdin yang mengandung siderofor. Siderofor berperan penting dalam pengendalian hayati patogen tanah karena dapat mengikat Fe^{3+} sehingga tidak tersedia bagi patogen (Soesanto *et al.* 2011). Mekanisme *T. koningii* sebagai agens hayati berkaitan dengan kemampuannya menghasilkan *6-pentyl alpha pyrone* yang merupakan senyawa penghambat perkecambahan spora (Worasatit *et al.* 1994), dan senyawa *trichokonins* yang memiliki

Tabel 1 Insidensi penyakit dan bobot buah cabai di Desa Toure, Kecamatan Tompasso, Kabupaten Minahasa setelah perlakuan *Trichoderma koningii* dan *Pseudomonas berfluoresensi*

| Perlakuan | Insidensi penyakit* (%) | | | Bobot buah* (kg) |
|---|-------------------------|--------------|---------------|------------------|
| | Antraknosa | Layu Bakteri | Mosaik Kuning | |
| Tanpa agens hayati (Kontrol) | 9.1 a | 21.9 a | 100 a | 5.9 a |
| <i>Trichoderma koningii</i> | 9.0 a | 5.6 b | 100 a | 8.0 b |
| <i>Pseudomomas</i> berfluoresensi | 8.4 a | 8.1 b | 100 a | 8.1 b |
| Kombinasi <i>Trichoderma koningii</i> dan <i>Pseudomomas</i> berfluoresensi | 6.3 a | 6.3 b | 97 a | 10.2 c |

*Angka-angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata BNT 5%

aktivitas antimikrob (Song *et al.* 2006). *Trichoderma* dan *Pseudomonas* berfluoresensi disamping berfungsi sebagai agens antagonis bagi patogen, juga dapat berfungsi sebagai pemacu pertumbuhan dan pengurai bahan organik bagi pertumbuhan tanaman. Aplikasi *T. koningii* dilaporkan dapat meningkatkan pengambilan nutrisi dari tanah sehingga bermanfaat bagi kesehatan tanaman (Oyarbide *et al.* 2001). Baharuddin *et al.* (2005) berhasil memanfaatkan *Pseudomonas* kelompok fluorescens untuk menekan intensitas layu bakteri cabai, Biokompos hasil fermentasi *T. koningii* isolat ENDO_02 dan *T. harzianum* isolat SAPRO-07 pada tanaman kedelai dapat meningkatkan ketahanan tanaman terhadap penyakit layu fusarium dan menyebabkan pembungaan tanaman menjadi cepat dan jumlah polong berisi tinggi (Sudantha 2011).

Isolat *T. koningii* dan *Pseudomonas* berfluoresensi yang digunakan pada penelitian ini dapat meningkatkan produksi buah cabai dan menekan insidensi penyakit layu bakteri, tetapi tidak dapat menekan penyakit antraknosa dan mosaik. Formulasi dan waktu aplikasi agens hayati perlu dikembangkan untuk meningkatkan efisiensi agens hayati.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dilaksanakan atas kerja sama antara Universitas Sam Ratulangi, Manado, Sulawesi Utara dan Clemson University, South Carolina, USA. Terima kasih disampaikan kepada IPM-CRSP, USAID yang telah menyediakan dana penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Azis AI, Rosmana A, Dewi VS. 2013. Pengendalian penyakit hawar daun pytophthora pada bibit kakao dengan *Trichoderma asperellum*. J Fitopatol Indones. 9(1):15–20. DOI: 10.14692/jfi.9.1.15.
- Baharuddin, Nursaba, Kuswinanti T. 2005. Pengaruh pemberian *Pseudomonas fluorescens* dan “effective microorganism 4” dalam menekan penyakit layu bakteri (*Ralstonia solanacearum*) pada tanaman cabai. *Prosiding Seminar Ilmiah dan Pertemuan Tahunan PEI dan PFI XVI Komda Sul-Sel.* 2005 Nov 22; Makassar (ID). PEI dan PFI Komda Sul-Sel. hlm 195–200.
- Oyarbide F, Osterrieth ML, Cabello M. 2001. *Trichoderma koningii* as biomineralizing fungous agent of calcium oxalate crystals in typical Argiu dolls of the Los Padres lake natural reserve (Buenos Aires, Argentina). Microb Res. 156:113–119.
- Pinem MI, Sipayung W. 2005. Uji efektifitas jamur (*Gliocladium virens* dan *Trichoderma koningii*) pada berbagai tingkat dosis terhadap penyakit busuk pangkal pada tanaman markisah (*Passiflorae edulis*) di lapangan. J Penel Ilmu Pert. 3(1):11–14.
- Priwiratama H, Hidayat SH, Widodo. 2012. Pengaruh empat galur bakteri pemacu pertumbuhan tanaman dan waktu inokulasi virus terhadap keparahan penyakit daun keriting kuning cabai. J Fitopatol Indones. 8(1):1–4. DOI: 10.14692/jfi.8.1.1.
- Ratulangi MM, Paath JM. 1999. Pengendalian hayati penyakit layu pada tanaman tomat dengan bakteri antagonis *Pseudomonas fluorescens* Migula. Eugenia. 5(3):131–137.
- Ratulangi MM, Dien MF, Rante, CS. 2010. Penggunaan *Trichoderma koningii* dan mulsa plastik untuk pengendalian penyakit layu pada tanaman tomat. Eugenia. 16(1):11–14.
- Soesanto L, Mugiastuti E, Rahayuniati RF. 2010. Kajian mekanisme antagonis *Pseudomonas fluorescens* P60 terhadap *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* pada tanaman tomat *in vivo*. J Hama Penyakit Tumbuhan Trop. 10(2):108–115.
- Soesanto L, Mugiastuti E, Rahayuniati RF. 2011. Biochemical characteristic of *Pseudomonas fluorescens* P60. J Biotecnol Biodiver. 2:19–26.
- Song XY, Shen QT, Xie ST, Chen XL, Sun CY, Zhang YZ. 2006. Broad spectrum antimicrobial activity and high stability of

- trichokonins from *Trichoderma koningii* SMF2 against plant pathogens. FEMS Microb Letters. 260:119–125.
- Sudantha IM. 2011. Uji aplikasi beberapa jenis biokompos (hasil fermentasi jamur *T. koningii* isolate ENDO-02 dan *T. harzianum* isolate SAPRO-07) pada dua varietas kedelai terhadap penyakit layu fusarium dan hasil kedelai. Agroteksos. 21(1): 39–46.
- Worasatit N, Sivasithamparam K, Ghisalberti EL, Rowland C. 1994. Variation in pyrone production, lytic enzymes and control of *Rhizoctonia* root rot of wheat among single-spore isolates of *Trichoderma koningii*. Mycol Res. 98:1357–1363.