

EFEK PERENDAMAN BENIH DENGAN PUPUK HAYATI TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT DAN SERANGAN PENYAKIT REBAH SEMAI PADA TOMAT (*Solanum lycopersicum*)

(*Effects of Soaking Seeds with Biofertilizer on Seedling Growth and Damping Off Disease Attacks on Tomatoes (Solanum lycopersicum)*)

Cendy Monica Wohel, A. Marthin. Kalay*, A. Talahaturuson

Fakultas Pertanian Universitas Pattimura. Jl. Ir. M. Putuhena, Kampus Poka Ambon

*Korespondensi: marthinkalay@gmail.com

ABSTRACT

The use of biofertilizers is part of an environmentally friendly plant cultivation. In order to analyze the effect of soaking seeds with several types of biofertilizers on seedling growth and damping off disease in tomatoes, a greenhouse experiment has been carried out using biofertilizers and the fungicide Propineb. The biofertilizers used were mixed biofertilizer (BION-UP), Consortium isolates of tomato rhizosphere bacteria (CITRB), consortium of *Azotobacter chroococcum* and *Trichoderma harzianum* (Azoto-Tricho). The results showed that soaking tomato seeds in bioagens solution increased plant height, number of petioles, fresh weight and dry weight of plants, as well as suppressed damping off disease in tomato nursery. The CITRB biofertilizer has a better effect on plant growth and diseases suppression than another biofertilizers and Propineb fungicide. Consortium isolates of tomato rhizosphere bacteria enable to increase plant height by 49.97%, number of petioles by 60.00%, plant fresh weight by 107.23%, dry weight of plants by 129.41%, and suppress damping off disease by 56.67%. BION-UP, CITRB and Azoto-Tricho were able to suppress damping off disease by 22.22%, 27.78% and 16.67% respectively. The ability of all biofertilizer to suppress damping off disease incidence were better than propineb fungicide.

Keywords: *Azotobacter, Biofertilizer, Propineb, Tomato, Trichoderma*

PENDAHULUAN

Tanaman tomat (*Solanum lycopersicum*) merupakan tanaman hortikultura. Dalam membudidayakan tanaman tomat sering mengalami kendala karena tingkat kesuburan tanah rendah dan karena adanya serangan penyakit, mulai dari pembibitan sampai tanaman berproduksi. Penyakit yang sering ditemukan di

pembibitan adalah penyakit rebah semai (*damping off*) yang disebabkan oleh patogen jamur *Rhizoctonia solani* (Novita, 2011; Selfania, 2011).

Penggunaan pupuk hayati merupakan solusi yang ramah lingkungan, yaitu tindakan yang mengurangi penggunaan bahan kimia (pupuk dan pestisida). Pupuk hayati dapat berbentuk padat maupun cair

dimana bahan aktifnya adalah mikroba/agens hayati menguntungkan, yang dapat berperan sebagai *bioprotektan* yakni melindungi tanaman dari serangan patogen, *biostimulan* yakni meningkatkan pertumbuhan tanaman melalui mekanisme fitohormon (Bhattacharjee dan Dey. 2014), *biofertilizer* yakni menyediakan unsur hara pada tanaman melalui mekanisme pelarutan fosfat dan fiksasi nitrogen, *biodekomposer* yakni menyediakan unsur hara melalui mekanisme perombakan bahan organik (Gholani *et al.*, 2009), dan *bioremediasi* yakni memperbaiki lingkungan tercemar polutan (Hindersah *et al.*, 2019).

Pupuk hayati dalam bentuk cair biasanya diaplikasikan dengan cara disiram/kocor pada tanah di bagian tangkal batang dan disemprot pada tanaman (Kalay *et al.*, 2020), dicampurkan dengan bahan organik seperti kompos atau pupuk kandang (Shokibatun, 2019), dan rendam benih (Julfajri, 2019). Perendaman benih mengakibatkan mikroba mengkolonisasi benih sehingga dapat menyebabkan pertumbuhan tanaman yang cepat atau melindungi tanaman dari serangan patogen, sehingga pertumbuhan tanaman menjadi maksimal (Lopes dan Henkels, 1999).

Pupuk hayati cair telah banyak diproduksi oleh perusahaan pupuk maupun lembaga riset. Pengujian pupuk hayati tersebut perlu diuji secara luas terutama

yang berbubungan dengan peranannya terhadap pertumbuhan tanaman dan mengendalikan patogen penyebab penyakit pada tanaman. Pupuk hayati BION-UP mengandung mikroba pelarut fosfat yaitu *Pseudomonas cepacia*, dan jamur *Penicillium* sp. serta bakteri pemfiksasi nitrogen *Azospirillum* sp., *Acinetobacter* sp., *Azotobacter chroococcum*, *Azotobacter vinelandii*. *Azotobacter chroococcum*, dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman karena mampu menambat N₂ bebas dari udara (Eckert *et al.*, 2001), dapat menghasilkan hormon perangsang tumbuh seperti IAA (*Indole-3-acetic acid*) (Oidjijono *at al.*, 2012), sitokinin (Hindersah *et al.*, 2000), giberelin (Hindersah dan Simarmata, 2004) dan auksin (Wedhastri, 2002). Selain itu *A. chroococcum* juga menghasilkan antibiotik sehingga dapat melarutkan senyawa tertentu yang dapat dimanfaatkan sebagai nutrisi tanaman (Phuwawat dan Soy-Tong, 2001). Isolat bakteri dan jamur yang diisolasi dari rizosfer tanaman sawi di Hative Besar Ambon yaitu *Trichoderma* sp. dan *Azotobacter* sp. yang dikemas sebagai pupuk hayati Azoto-Tricho, dan sejumlah isolat bakteri dari rizosfer tomat yang teruji dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil bawang merah serta dapat mengendalikan penyakit layu *Fusarium* Syarifudi *et al.*, 2021). Bakteri dan jamur yang terdapat di

dalam pupuk hayati KIBRT dan Azoto-Tricho merupakan mikroba indigenus karena penggunaannya pada daerah dimana mikroba tersebut berasal.

Ketiga pupuk hayati seperti BION-UP, Azoto-Tricho, dan KIRBT menjadi menarik untuk diteliti pada benih tomat sehingga efeknya diharapkan dapat peningkatan pertumbuhan bibit yang ditanaman pada tanah terinfeksi patogen *R. solani* pada kondisi terkendali di rumah plastik.

Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui efek perendaman benih dengan beberapa jenis pupuk hayati terhadap pertumbuhan bibit dan serangan penyakit rebah semai pada tomat.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di rumah plastik di Desa Lateri Kecamatan Baguala Kota Ambon, dengan ketinggian tempat 15 m di atas permukaan laut (dpl), suhu rata-rata 23 °C dan kelembaban 85%. Kegiatan persiapan inokulan *R. solani*, pupuk hayati dan pengamatan mikroskopis dilakukan di Laboratorium Biokontrol Fakultas Pertanian Universitas Pattimura, dilaksanakan pada bulan Februari sampai April 2021.

Penelitian menggunakan benih tomat varietas mawar yang ditanam di media tanam berupa campuran tanah Regosol (pH 6,8) dan kompos kotoran sapi. Pupuk hayati

konsorsium BION-UP yang dikembangkan oleh Laboratorium Biologi Tanah Faperta Unpad, konsorsium isolat bakteri rizosfer tomat (KIBRT) dan konsorsium Azoto-Tricho yang dikembangkan oleh Laboratorium Biokontrol Faperta Unpatti. Fungisida Antracol dengan bahan aktif Propineb digunakan sebagai pembanding. Biakan murni *R. solani* diformulasi pada media dedak-ela sagu (DE) sebagai patogen penyebab penyakit rebah semai.

Perlakuan yang dicobakan dalam penelitian adalah pupuk hayati konsorsium, dan fungisida Propineb sebagai pembanding. Perlakuan tersebut adalah tanpa pupuk hayati (kontrol) (A), pupuk hayati konsorsium BION-UP (B), pupuk hayati konsorsium KIBRT (C), pupuk hayati konsorsium Azoto-Tricho (D), dan fungisida propineb (E).

Perlakuan dirancang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan ulangan empat kali. Jumlah satuan percobaan seluruhnya sebanyak 20. Dua satuan percobaan juga disediakan sebagai kontrol negatif yaitu tanpa patogen.

Kegiatan penelitian meliputi kegiatan di rumah plastik yaitu persiapan media semai, aplikasi pupuk hayati, pemeliharaan tanaman, dan pengamatan intensitas penyakit. Sedangkan kegiatan di laboratorium yaitu persiapan inokulum *R. solani*, pengamatan morfologi patogen penyebab penyakit yang ditemukan pada

tanaman di rumah plastik, penimbangan bobot segar dan bobot kering tanaman, pengukuran tinggi tanaman dan menghitung jumlah tangkai daun.

Tanah regosol dicampur dengan dengan perbandingan 2:1 (v/v), digunakan sebagai media semai, disterilkan dengan *autoclave* kemudian didinginkan selama 24 jam. Media semai diinokulasi dengan inokulan biakan murni *R. solani* pada media DE (dedak-ela sagu) berumur 14 hari diambil sebanyak 30 g, dicampurkan dengan 1 kg tanah campuran dengan kompos, kemudian diinkubasikan selama tujuh hari selanjutnya dimasukkan pada tray dengan jumlah 128 lobang tanam dan diinkubasi selama tiga hari sebelum tanam.

Masing-masing pupuk hayati konsorsium dan fungisida Propineb diencerkan dengan konsentrasi 1%. Sebelum benih direndam dengan pupuk hayati dan fungisida Propineb, dilakukan seleksi untuk mendapatkan benih yang seragam kemudian dicuci dengan air steril untuk menghilangkan bahan bawaan pada benih selanjutnya dikering anginkan pada suhu ruangan selama 2 jam.

Benih yang telah dibersihkan direndam di dalam larutan pupuk hayati konsorsium dan fungisida Propineb. Setiap 600 benih direndam dengan 20 ml larutan pupuk hayati konsorsium dan fungisida Propineb selama 6 jam kemudian diangkat

dan diperam menggunakan Rock Wool steril, setelah dua hari benih mulai berkecambah, dipindahkan ke tempat semai (Julfajri, 2019). Sebagai kontrol, benih direndam di dalam air steril.

Variabel yang diamati adalah tinggi tanaman dan jumlah tangkai daun (21 HSS pada 10 tanaman random), bobot segar, dan bobot kering tanaman (30 jam menggunakan oven dengan suhu 60⁰C. Gejala penyakit, diamati secara visual terhadap tanaman tomat di persemaian seperti gejala pembusukan pada bagian pangkal batang, tanaman layu, roboh dan mati. Tanaman yang menunjukkan gejala busuk batang dipotong sebesar kurang lebih 0,5 cm dan diletakan pada media PDA untuk pengamatan koloni selanjutnya dilakukan pengamatan mikroskopik menggunakan mikroskop cahaya dengan pembesaran 400 X. Hasil pengamatan didokumentasikan dalam bentuk foto. Kejadian penyakit dilakukan berdasarkan gejala penyakit atau tanaman yang mati sampai pada umur 21 HSS. Kejadian penyakit atau insidensi penyakit yang merupakan persentase jumlah tanaman yang terserang patogen dari total tanaman yang diamati tanpa melihat keparahan penyakitnya. Untuk menghitung kejadian penyakit rebah semai pada bibit tomat menggunakan rumus : $KP = \frac{n}{N} \times 100\%$.

Keterangan: KP = kejadian penyakit, n =

banyaknya tanaman yang sakit (rebah/mati), dan N= banyaknya tanaman yang diamati (Natawigena, 1994). Banyaknya tanaman yang diamati adalah 128 tanaman setiap satuan percobaan.

Hasil pengamatan tinggi tanaman, jumlah tangkai daun, bobot segar dan bobot kering tanaman, dan kejadian penyakit dilakukan analisis ragam (Anova). Uji lanjut menggunakan uji beda nyata jujur (BNJ) atau uji Tukey ($P=0,05$). Software yang digunakan untuk analisis statistik adalah Minitab 18.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Hasil analisis ragam terhadap data tinggi tanaman menunjukkan bahwa perendaman benih tomat dengan pupuk hayati dan fungisida Propineb berpengaruh terhadap tinggi tanaman ($P = 0,001$). Hasil analisis lanjut dengan uji Tukey menunjukkan bahwa perlakuan pupuk hayati BION-UP, KIBRT dan Azoto-Tricho memberikan pengaruh lebih baik dengan perbedaan secara signifikan dibandingkan tanpa perlakuan pupuk hayati (kontrol), tetapi tidak berbeda signifikan dengan

perlakuan Propineb kecuali KIBRT (Tabel 1).

Perendaman benih tomat dengan pupuk hayati BION-UP, KIBRT dan Azoto-Tricho berpengaruh meningkatkan tinggi tanaman dibandingkan dengan kontrol masing-masing adalah 21,63%, 49,97% dan 31,56%. Hal ini menunjukkan bahwa mikroba yang terdapat di dalam pupuk hayati dapat memacu pertumbuhan dengan indikator tinggi tanaman. Mikroorganisme yang terkandung di dalam pupuk hayati adalah *Azotobacter chroococcum*, *Azotobacter vinelandi*, *Azospirillum sp.*, *Pseudomonas cepacia*, *Penicillium sp.*, *Acinetobacter sp.*, *Bacillus sp.* berbagai strain, dan *Trichoderma harzianum* memberikan efek meningkatkan tinggi tanaman. Peningkatan tinggi tanaman terjadi karena pengaruh metabolit yang dihasilkan mikroorganisme yang terdapat pada pupuk hayati tersebut. Metabolit dihasilkan bakteri *Azotobacter sp.* dan *Bacillus sp.* adalah sitokinin (Hindersah et al., 2000), giberelin (Hindersah dan Simarmata, 2004) dan auksin (Wedhastri, 2002 dan Kalay et al., 2020). Sitokinin, giberelin, dan auksin adanya senyawa fitohormon yang berperan dalam mengatur pertumbuhan tanaman (Wiraatmaja, 2017).

Tabel 1. Pengaruh perendaman benih tomat dengan pupuk hayati dan fungisida propineb terhadap tinggi tanaman, jumlah tangkai daun, bobot segar dan bobot kering tanaman pada umur 21 HSS

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah tangkai daun	Bobot segar tanaman (g)	Bobot kering tanaman (g)
A = Kontrol	14,89 c	4,00 c	0,83 b	0,051 c

B = BION-Up	18,11 ab	5,65 ab	0,97 b	0,064 bc
C = KIBRT	22,33 a	6,40 a	1,72 a	0,117 a
D = Azoto-Tricho	19,59 ab	5,83 ab	1,18 b	0,077 b
E = Propineb	16,12 bc	5,40 b	0,97 b	0,061 bc

Keterangan: Angka-angka yang diikuti dengan huruf kecil yang sama pada kolom menunjukkan berbeda tidak nyata menurut Uji Tukey ($P=0,05$).

Jumlah Tangkai Daun

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa penggunaan pupuk hayati dan Propineb berpengaruh signifikan terhadap jumlah tangkai daun pada tanaman tomat di persemaian ($P=0,000$). Semua perlakuan penggunaan pupuk hayati (BION-UP, KIBRT dan Azoto-Tricho) maupun fungisida Propineb memberikan pengaruh dengan perbedaan secara signifikan dibandingkan kontrol. Perbedaan signifikan juga terlihat antara perlakuan penggunaan KIBRT dengan Propineb, dan tidak ada perbedaan signifikan antara perlakuan penggunaan pupuk hayati (Tabel 1). Penggunaan pupuk hayati BION-UP, KIBRT dan Azoto-Tricho dapat meningkatkan jumlah tangkai daun jika dibandingkan dengan kontrol masing-masing adalah 41,25%, 60,00% dan 45,75. Peningkatan jumlah tangkai daun dapat disebabkan karena adanya pengaruh metabolit yang dihasilkan oleh mikroorganisme yang terdapat pada pupuk hayati yang digunakan. Salah satu metabolit yang dihasil adalah auksin (Wedhastri, 2002 dan Kalay *et al.*, 2020). Metabolit ini dikenal sebagai senyawa fitohormon yang berperan terhadap pertumbuhan tinggi tanaman (Wiraatmaja, 2017). Dengan adanya

pertumbuhan tinggi tanaman yang baik akan memacu terbentuknya tangkai daun sehingga jumlah tangkai daun akan lebih banyak.

Bobot Segar Tanaman

Bobot segar tanaman merupakan berat keseluruhan tanaman mulai pangkal batang sampai ujung tanaman meliputi batang dan daun. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan perendaman benih tomat dengan pupuk hayati dan fungisida Propineb berpengaruh terhadap bobot segar tanaman ($P=0,000$). Penggunaan pupuk hayati KIBRT meningkatkan bobot segar lebih tinggi dan berbeda secara signifikan dibanding perlakuan kontrol dan perlakuan penggunaan pupuk hayati lainnya serta perlakuan penggunaan fungisida Propineb. Tidak ada perbedaan secara signifikan antara perlakuan penggunaan BION-UP dengan Azoto-Tricho (Tabel 1). Peningkatan bobot segar oleh perlakuan pupuk hayati KIBRT terhadap kontrol dapat mencapai 107,23%, sedangkan perlakuan lainnya: Azoto-Tricho, BION-UP dan fungisida Propineb masing-masing sebesar 42,17%, 16,87% dan 16,87%. Hal ini dapat disebabkan karena KIBRT mengandung tujuh isolat *Bacillus* yang mampu menghasilkan metabolit auksin, dan dapat

melarutkan fosfat (Kalay *et al.*, 2020). Fosfat merupakan unsur esensial, jika tersedia di dalam tanah dapat digunakan oleh tanaman untuk pertumbuhan. Dengan adanya indikator bobot segar yang tinggi menunjukkan pertumbuhan tanaman lebih baik.

Bobot Kering Tanaman

Bobot kering tanaman merupakan berat keseluruhan tanaman mulai pangkal batang sampai ujung tanaman meliputi batang dan daun yang dikeringkan dengan oven. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perendaman benih tomat dengan pupuk hayati dan fungisida Propineb berpengaruh terhadap bobot kering tanaman ($P=0,000$). Perlakuan penggunaan pupuk hayati KIBRT meningkatkan bobot kering tanaman lebih tinggi dan berbeda secara signifikan dibanding kontrol dan perlakuan penggunaan pupuk hayati lainnya serta perlakuan penggunaan fungisida Propineb. Tidak ada perbedaan secara signifikan antara perlakuan penggunaan BION-UP dengan Azoto-Tricho serta Propineb (Tabel 1). Peningkatan bobot kering oleh perlakuan penggunaan KIBRT terhadap kontrol dapat mencapai 129,41%, sedangkan perlakuan lainnya Azoto-Tricho, BION-UP dan Propineb masing-masing sebesar 50,98%, 25,49%, dan 19,61%.

Berdasarkan data pada Tabel 1 memperlihatkan bahwa penggunaan pupuk

hayati dapat meningkatkan tinggi tanaman, jumlah tangkai daun, bobot segar tanaman dan bobot kering tanaman. Peningkatan tertinggi terjadi pada perlakuan penggunaan pupuk hayati KIBRT yakni peningkatan lebih dari 100% dari perlakuan tanpa pupuk hayati (kontrol), terlihat pada pengamatan bobot segar dan bobot kering tanaman. Pada pengamatan tinggi tanaman dan jumlah tangkai daun terlihat juga bahwa perlakuan penggunaan pupuk hayati BION-UP, KIBRT dan Azoto-Tricho berpengaruh secara signifikan terhadap tinggi tanaman dan jumlah tangkai daun.

Peningkatan tinggi tanaman, jumlah tangkai, bobot segar tanaman dan bobot kering tanaman menunjukkan bahwa mikroorganisme yang terdapat di dalam pupuk hayati yang digunakan memiliki kemampuan memproduksi metabolit seperti fitohormon yang dapat memacu pertumbuhan tanaman. BION-UP mengandung *Azotobacter chroococcum*, *Azotobacter vinelandii*, *Azospirillum* sp., *Pseudomonas cepacia*, *Penicillium* sp., *Acinetobacter* sp, KIBRT mengandung konsorsium tujuh strain *Bacillus* dan Azoto-Tricho mengandung *A. chroococcum* dan *Trichoderma harzianum*. Bakteri *Azotobacter* dikenal sebagai bakteri penambat N_2 di perakaran tanaman (Simanungkalit *et al.*, 2006), dapat memfiksasi N_2 secara bebas (Wani *et al.*, 1995), dan dapat memproduksi metabolit

sekunder antara lain hormon sitokinin dan giberelin (Hindersah dan Simarmata, 2004) dan auksin (Wedhadtri, 2002). Bakteri *Bacillus* juga memproduksi metabolit fitohormon auksin (Kalay *et al.*, 2021). Auksin dapat mengatur proses fisiologi pertumbuhan, pembelahan dan diferensiasi sel serta sintesis protein. Pada tanaman seperti kopi, auksin aktif di dalam pertumbuhan tunas dan akar (Arimarsetiowati dan Ardiyani, 2012). *Bacillus* juga merupakan bakteri pelarut fosfat, memiliki kemampuan sebagai *biofertilizer* dengan cara melarutkan unsur fosfat yang terikat pada unsur seperti Fe, Al, Ca, dan Mg, sehingga unsur fosfat tersebut dapat tersedia bagi tanaman (Widawati dan Suliasih, 2006). Dengan adanya fosfat tersedia di dalam tanah maka dapat terserap oleh tanaman tomat sehingga pertumbuhan menjadi lebih baik. Fosfat adalah salah satu unsur esensial yang dibutuhkan tanaman. Defisiensi P menyebabkan pertumbuhan tanaman menjadi lambat, lemah, dan kerdil (Sumarni *et al.*, 2012).

Jamur *Trichoderma harzianum* yang terkandung di dalam pupuk hayati Azoto-Tricho memberikan pengaruh meningkatkan pertumbuhan tanaman dengan indikator tinggi tanaman, jumlah tangkai daun, bobot segar tanaman dan bobot kering tanaman. Hal ini dapat terjadi karena *Trichoderma* dapat bersifat dekomposer sehingga

mempercepat proses penguraian bahan organik di dalam tanah sehingga kesuburan tanah bertambah sehingga memacu pertumbuhan vegetatif tanaman (Irwansyah, 2008). Selain itu dapat meningkatkan serapan N, P, K dan Ca pada daun dan berkorelasi terhadap tinggi tanaman, bobot kering tajuk, bobot kering akar, diameter batang dan jumlah daun (Yuleli, 2009). Beberapa hasil penelitian yang dikemukakan dalam Jayalaksahmi *et a.* (2009) bahwa pada umumnya *Trichoderma* tumbuh pada permukaan akar tanaman sehingga dapat mengontrol penyakit akar dan juga menunjang pertumbuhan tanaman.

Gejala Penyakit

Munculnya penyakit pada tanaman disebabkan karena adanya interaksi antara tanaman sebagai inang, patogen dan lingkungan dimana tanaman dan patogen berada. Adanya penyakit ditunjukkan dengan gejala kerusakan yang muncul pada inang.

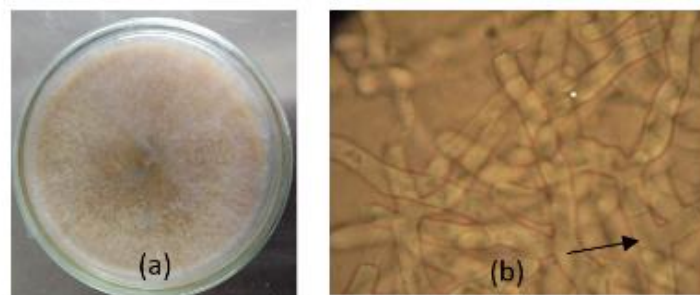
Hasil pengamatan gejala penyakit secara visual terhadap tanaman tomat di persemaian tampak bahwa terjadi pembusukan pada bagian pangkal batang tanaman sehingga tanaman menjadi rebah, layu dan mati. Gejala penyakit mulai tampak pada pangkal batang tanaman dengan mengalami perubahan warna menjadi kecoklatan kemudian tanaman rebah, layu dan mati (Gambar 1).

Pangkal batang dari tanaman diisolasi pada media PDA terlihat tumbuh koloni jamur berwarna putih. Hasil pengamatan mikroskopik terlihat hifa bersekat, hialin, percabangan utama umumnya membentuk sudut 90° , miseliumnya tidak berbentuk spora. Deskripsi yang juga dikemukakan

dalam hasil penelitian Barnett dan Hunter (1999), bahwa pertumbuhan koloni jamur *R. solanii* pada media PDA sangat cepat, miselium berwarna putih sampai agak kecoklatan, dan memiliki hifa yang bersekat sehingga membentuk sudut percabangan 90° (Gambar 2).



Gambar 1. Gejala penyakit rebah semai pada tomat



Gambar 2. Koloni dan morfologi *R. solanii*; (a) Pertumbuhan koloni pada media PDA, (b) Hifa bercabang membentuk sudut 90°

Intensitas Penyakit

Intensitas penyakit yang diukur adalah kejadian penyakit atau insiden penyakit merupakan persentasi jumlah tanaman yang terserang patogen dari total tanaman yang diamati. Hasil analisis statistik data kejadian penyakit setelah tanaman berumur 21 HSS menunjukkan bahwa penggunaan pupuk hayati dan fungisida Propineb berpengaruh terhadap intensitas

penyakit rebah semai ($P=0,000$). Intensitas penyakit rebah semai pada tanaman yang mendapat perlakuan pupuk hayati dan fungisida Propineb lebih rendah dan berbeda secara signifikan dibandingkan kontrol, sedangkan antar perlakuan pupuk hayati tidak menunjukkan perbedaan signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa semua jenis pupuk hayati yang digunakan berpengaruh yang sama terhadap serangan penyakit rebah semai

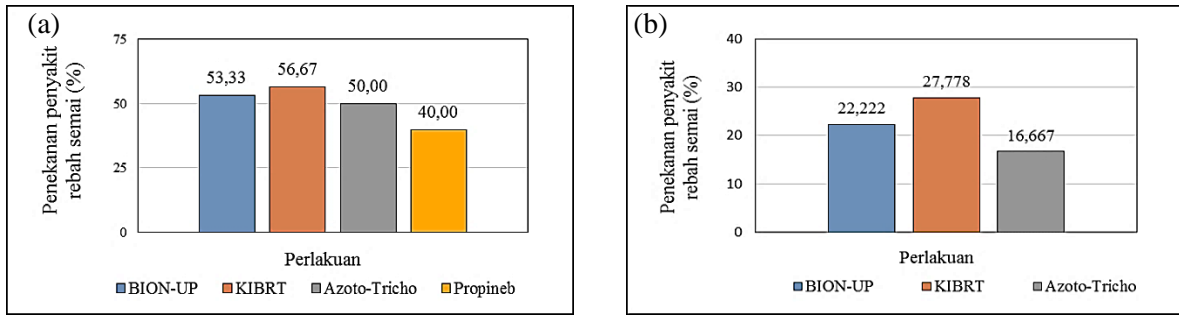
pada tanaman tomat (Tabel 2). Persentasi penekanan intensitas penyakit akibat penggunaan pupuk hayati BION-UP,

KIBRT, dan Azoto-Trico dibandingkan kontrol dan propineb disajikan pada Gambar 3).

Tabel 2. Pengaruh perendaman benih tomat dengan pupuk hayati dan fungisida propineb terhadap penyakit rebah semai pada tanaman tomat

Perlakuan	Intensitas Penyakit (%)
A = Kontrol	6,0 a
B = BION-Up	2,8 b
C = KIBRT	2,6 b
D = Azoto-Tricho	3,0 b
E = Propineb	3,6 b

Keterangan: Angka-angka yang diikuti dengan huruf kecil yang sama pada kolom menunjukkan berbeda tidak nyata menurut Uji Tukey (P=0,05)



Gambar 3. Persentasi penekanan penyakit rebah semai akibat perendaman benih tomat dengan perlakuan. (a) pupuk hayati dan fungisida propineb dibandingkan kontrol, (b) pupuk hayati dibandingkan propineb.

Presentasi penekanan penyakit rebah semai pada tanaman tomat yang disebabkan oleh *R. solani* dengan pupuk hayati BION-UP, KIBRT, dan Azoto-Trico lebih besar dibandingkan dengan penggunaan fungisida Propineb, namun secara statistik menunjukkan bahwa penggunaan pupuk hayati dan fungisida propineb tidak ada perbedaan signifikan (Tabel 2 dan Gambar 3).

Rendahnya persentase intensitas penyakit menunjukkan adanya penurunan populasi maupun aktifitas dari *R. solani*

sebagai organisme penyebab penyakit rebah semai pada tomat. Penurunan populasi dan aktifitas *R. solani* karena adanya metabolit sekunder yang dihasilkan oleh mikroorganisme yang terkandung di dalam pupuk hayati yang digunakan.

Pupuk hayati BION-UP dan Azoto-Tricho memiliki kandungan mikroorganisme salah satunya sama yaitu *A. chroococcum*. Bakteri ini dapat memproduksi metabolit sekunder yang berperan sebagai antagonis terhadap jamur fitopatogenik dan bakteri yang menyebabkan penyakit pada tanaman

(Al-Azawi *et al.*, 2012). Metabolit sekunder yang dihasilkan oleh *A. chroococcum* antara lain adalah enzim selulase, kitinase, lipase, glukase, dehidrogenase, nitrogenase, posfatase, dapat menghambat pertumbuhan jamur patogen (Singh *et al.*, 2011); dan menghasilkan siderofor yang berpotensi sebagai agens antagonis (Ida, 2012; Vikhe, 2014). Hasil uji antagonis secara in-vitro, *A. choccocum* mempengaruhi pertumbuhan patogen *R. solani* secara signifikan (Hindersah *et al.*, 2018).

Trichoderma harzianum yang terdapat pada pupuk hayati Azoto-Tricho, dapat berperan menekan perkembangan *R. solani* yang ditunjukkan dengan rendahnya intensitas penyakit rebah semai. Harman (2006) mengemukakan bahwa penghambatan jamur patogen oleh *Trichoderma* terjadi melalui mekanisme mikoparasitisme, kompetisi nutrisi, antibiosis, melarutkan nutrisi anorganik, inaktivasi enzim patogen dan induksi resistensi tanaman. Mekanisme mikoparasitisme yakni menghancurkan dinding sel patogen (Schirmbock *et al.*, 1994). Metabolit sekunder yang dihasilkan oleh *Trichoderma* adalah enzim lytic ekstraselluler yakni 1,3 β -Glukanase dan Chitinase yang dapat penetrasi hifa patogen sehingga menyebabkan lisis pada dinding sel, dan senyawa antibiotik seperti gliovirin dapat menghambat perkembangan patogen

seperti terjadi pada *Pythium ultimum* dan *Phytophthora* sp. (Ha, 2010).

Penggunaan fungsida propineb merupakan bahan aktif dari fungisida Antracol, secara signifikan dapat menekan penyakit rebah semai. Hal ini menunjukkan bahwa propineb mampu mempengaruhi aktivitas *R. solani* sehingga populasi berkurang dan melemahkan kemampuan patogenis. Bahan aktif propineb bekerja sebagai agen pengkhelat unsur yang dibutuhkan jamur sehingga jamur mengalami penghambatan pertumbuhan (Azzamy, 2020).

SIMPULAN

1. Merendam benih tomat dengan menggunakan pupuk hayati BION-UP, KIBRT dan Azoto-Tricho memberikan pengaruh meningkatkan tinggi tanaman, jumlah tangkai daun, bobot segar dan bobot kering tanaman, dan menekan penyakit rebah semai pada tanaman tomat di pesemaian.
2. Pupuk hayati KIRBT yang merupakan konsorsium bakteri indigenus memiliki pengaruh lebih baik dibandingkan dengan penggunaan BION-UP dan Azoto-Tricho, bahkan lebih baik dibandingkan penggunaan fungisida Propinab. KIRBT dapat meningkatkan tinggi tanaman sebesar 49,97%, jumlah tangkai daun sebesar 60,00%, bobot

segar tanaman sebesar 107,23%, bobot kering tanaman sebesar 129,41%, dan menekan penyakit rebah semai sebesar 56,67%.

3. Penggunaan pupuk hayati BION-UP, KIRBT dan Azoto-Tricho dapat menekan penyakit rebah semai lebih baik jika dibandingkan dengan fungisida propineb, masing-masing sebesar 22,22%, 27,78% dan 16,67%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis berterimakasih kepada Laboratorium Biologi Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran yang menyediakan pupuk hayati BION-UP.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Azawi, A.Q., Nawar, H.H., and M.I. Abdulla. 2012. Biocontrol of *Fusarium oxysporum* f. *Sp. lycopersici* by Plant Growth Promoting Bacteria on Tomato Plant. The 2nd Scientific Conference the Collage of Agriculture. Ministry of Science & Technology/Directorate of Agricultural Researches.
- Arimarsetiowati, R., dan F. Ardiyani. 2012. Pengaruh Penambahan Auxin terhadap Pertunasan dan Perakaran Kopi Arabika Perbanyak Somatik Embriogenesis. *Pelita Perkebunan* 28 (2): 82-90.
- Azzamy, 2020. Apa Itu PROPINEB. Kegunaan bahan aktif PROPINEB, Manfaat, Dosis, Cara Kerja Lengkap dengan cara Aplikasinya. <http://mitalom.com.pestisida/5069/apa-itu-propineb-kegunaan-bahan-aktif-propineb-manfaat-dosis-cara-kerja-lengkap-dengan-cara-aplikasinya/>. [19/04/2021].
- Barnett, H.L., and L.L. Hunter. 1999. *Illustrated Genera of Imperfect Fungi*. 3rd Edition. Minesota (US): WH Freeman & Company.
- Bhattacharjee, R., and U. Dey. 2014. An Overview of Fungal and Bacterial Biopesticides to Control Plant Pathogens/Diseases. *African Journal of Microbiology Research*, 8 (17): 1749-1762.
- Eckert, B.O.B., Weber., Kirchof, G., Halbritter, A., Stoffelsl, M., and A. Hartmann. 2001. *Azospirillum doebereineriae* sp. nov., a Nitrogen-Fixing Bacterium Associated with the C4-grass. *Miscanthus Intern*, J. *Systematic and Evolutionary Microbiol* 51: 17-26.
- Gholami, A., Shahsavani, S., and S. Nezrat. 2009. The Effect of Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) on Germination, Seedling Growth and Yield of Maize. *Proceedings of World*

- Academy of Science, Engineering and Technology. 3 (7): 2070-3740.
- Ha, T.N. 2010. Using Trichoderma Species for Biological Control of Plant Pathogens in Vietnam. J. ISSAAS, 16 (1): 17-21.
- Harman, G.E. 2006. Overview of Mechanisms and Uses of Trichoderma spp. Phytopathology 96: 190-194.
- Hindersah, R., Arief, D.H., dan Y. Sumarni 2000. Kontribusi Hormonal Azotobacter chroococcum pada Pertumbuhan Kecambah Jagung System Kultur Cair, Prosiding Seminar Nasional Bioteknologi Pertanian.
- Hindersah, R., dan T. Simarmata. 2004. Kontribusi Rizobakteri Azotobacter dalam Meningkatkan Kesehatan Tanah melalui Fiksasi N₂ dan Produksi Fitohormon di Rizosfir. Jurnal Natural Indonesia, 6: 127- 133.
- Hindersah, R., Kalay, A.M., Talahaturuson, A, dan Y. Lakburlawa. 2018. Bakteri Pemfiksasi Nitrogen Azotobacter sebagai Pupuk Hayati dan Pengendali Penyakit pada Tanaman Kacang Panjang. AGRIC 30 (1): 25-32.
- Hindersah, R., Kalay, A.M., dan R. Osok. 2019. Pengaruh Bahan Organik dan Azotobacter terhadap Pertumbuhan Jagung di Tailing Terkontaminasi Merkuri dari Pulau Buru. Agrologia, 8 (1): 12-20.
- Ida, P. 2012. Seleksi dan Karakteristik Bakteri Penghasil Siderofor sebagai Agens Antagonis Ralstonia solanacearum Pada Tomat. <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/54126>.
- Irwansyah, A. 2008. Penggunaan Beberapa Jenis Aktivator untuk Meningkatkan Laju Degradasi Tanah Gambut dan Pertumbuhan Tanaman Jati Putih (*Gmelina arborea roxb*). [Skripsi]. Universitas Sumatera Selatan.
- Jayalakshmi, S.K., Raju, S., Usha-Rani, S., Benagi, V.I., and K. Sreeramulu. 2009. *Trichoderma harzianum* L1 as a Potential Source for Lytic Enzymes and Elicitor of Defense Responses in Chickpea (*Cicer arietinum* L.) against wilt.
- Julfajri. 2019. Pemanfaatan Pupuk Hayati dalam Perendaman Benih Padi. <http://cybex.pertanian.go.id/mobile/artikel/70937/Pemanfaatan-Pupuk-Hayati-Dalam-Perendaman-Benih-Padi/> [20 Juli 2020].
- Kalay, A.M., Kesaulya., H. Talahaturuson, A., and R. Osok. 2021. The Properties of Rhizobacteria from Tomato Rhizosphere as Biocontrol and Biofertilizer. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 883. (2021) 012001.

- Kalay, A.M., Kesaulya, H., Talahaturuson, A., Rehatta, H., dan R. Hindersah. 2020. Aplikasi Pupuk Hayati Konsorsium Strain *Bacillus* sp. dengan Berbeda Konsentrasi dan Cara Pemberian terhadap Pertumbuhan Bibit Pala. *Agrologia* 9 (1): 30-38.
- Loper, J.E., and M.D. Henkels. 1999. Utilization of Heterologous Siderophores Enhances Levels Of Iron Available to *Pseudomonas putida* in the Rhizosphere. *Appl Environ Microbiol* 65: 5357-5363.
- Natawigena. 1994. Dasar-Dasar Perlindungan Tanaman. Trigenda Karya, Bandung.
- Novita, T. 2011. *Trichoderma* sp. dalam Pengendalian Penyakit Layu *Fusarium* pada Tanaman Tomat. *Biospecies*, 4 (2): 27-29 27.
- Oedjijono, Lestanto, U.W., Nasution, E.K., dan Bondansari. 2012. Pengaruh *Azospirillum* spp. terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) dan Kemampuan Beberapa Isolat dalam menghasilkan IAA. Prosiding Seminar Nasional "Pengembangan Sumber Daya Pedesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan II": 156-163. Purwokerto.
- Phuwiwat, W., and K. Soy-Tong. 2001. The Effect of *Penicillium notatum* on Plant Growth. *Fungal Diversity*, 8: 143-148.
- Schirmbock, M., Lorito, M., Wang, Y., Hayes, C.K., Arisan-Atac, I., Scala F., Harman, G.E. and C.P. Kubicek. 1994. Parallel Fomation and Synergism of Hydrolytic Enzymes and Peptaibol Antibiotics, Molecural Mechanisms Involved in the Antagonistic Action of *Trichoderma harzianum* Against Phytopathogenic Fungi. *Applied amd Environmental Microbiolgy*, 60 (12): 4364-4370.
- Selfania, W. 2011. Efektivitas Pelet Biofungisida *T. harzianum* untuk Mengendalikan *Fusarium* sp. Penyebab Damping-off pada Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum*) [Skripsi]. Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto.
- Shokibatun, K. 2019. Pengaruh Aplikasi Pupuk Hayati VP3 Bersama Kompos Dibandingkan dengan Pupuk NPK terhadap Produksi Tanaman Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) dan Viabilitas Bakteri Tanah. *Agronisma* 7 (2): 10-27.
- Simanungkalit, R.D.M., Suriadikarta, D.A., Saraswati, R., Setyorini, D., dan W. Hartatik. 2006. Pupuk Organik dan Pupuk Hayati: Organic Fertilizer and Biofertilizer. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian, Badan

- Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta.
- Singh, A., Parmar, N., and R.C. Kuhad. 2011. Bioaugmentation, Biostimulation and Biocontrol. Springer Science & Business Media. New York.
- Sumarni, N., Rosliana R., Basuki R.S., dan Y. Hilman. 2012. Tanggapan Pertumbuhan Tanaman Bawang Merah terhadap Pemupukan Fosfat pada Beberapa Kesuburan Lahan (status Tanah). *J. Hort.* 22 (2): 138-138.
- Syarifudin, R., Kalay, A.M., dan C. Uruilal. 2021. Efek Pemberian Pupuk Hayati dan Fungisida Kimia terhadap Serangan Penyakit Layu Fusarium, Pertumbuhan dan Hasil pada Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L). *Agrologia*, 10 (2): 69-79.
- Vikhe, P.S. 2014. *Azotobacter* species as a Natural Plant Hormone Synthesizer. *Res. J. Sci.* 3 (IVC): 59-63.
- Wani, S.P., Rupela, O.P., and K.K. Lee. 1995. Sustainable Agriculture in Semi Arid Tropics through Biological Nitrogen Fixation in Grain Legumes. *Plant and Soil* 174 (1-2): 29-49.
- Wedhastri, S. 2002. Isolasi dan seleksi *Azotobacter* spp. Penghasil Faktor Tumbuh dan Penambat Nitrogen dari Tanah Masam. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan* 3 (1): 45-51.
- Widawati, S., dan Suliasih. 2006. Populasi Bakteri Pelarut Fosfat (BPF) di Cikaniki, Gunung Botol, dan Ciptarasa, serta Kemampuannya Melarutkan P Terikat di Media Pikovskaya Padat. *Biodiversitas*, 7 (2): 109-113.
- Wiraatmaja, I.W. 2017. Zat Pengatur Tumbuh Auksin dan Cara Penggunaannya dalam Bidang Pertanian. Fakultas Pertanian Universitas Udayana, Denpasar.
- Yuleli. 2009. Penggunaan Beberapa Jenis Fungi untuk Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman Karet (*Hevea brasiliensis*) di Tanah Gambut. Universitas Sumatera Utara.