

PENYALUTAN BENIH TOMAT DENGAN AGENS HAYATI *Trichoderma* sp. dan *Actinomyces* sp. UNTUK PENCEGAHAN PENYAKIT LAYU *FUSARIUM* (*Fusarium* sp.)

Coating Biological Agent on Tomato Seeds With Trichoderma sp. and Actinomyces sp. For Prevention fusarium wilt (Fusarium sp.)

Attasbicha Fudlatul Laila¹⁾, Penta Suryaminarsih²⁾ and Ketut Srie Marhaeni J²⁾

¹⁾ Alumni Program Studi Agrotek, Fakultas Pertanian, UPN Veteran Jawa Timur

²⁾ Fakultas Pertanian, UPN Veteran Jawa Timur

ABSTRAK

Tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* L.) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang penting dalam memenuhi kebutuhan pasar dan masyarakat. Produksi tanaman tomat mempunyai kendala yang sering terjadi yaitu serangan penyakit layu fusarium. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hambatan serangan penyakit layu fusarium pada tanaman tomat serta memberikan pertumbuhan yang terbaik pada tanaman tomat. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan perlakuan pemberian kombinasi Agens hayati *Actinomyces* sp. dan *Trichoderma* sp. (ATF), pemberian Agens hayati *Actinomyces* sp. (AF), pemberian Agens hayati *Trichoderma* sp. (AT), dan tanpa perlakuan (Kontrol). Benih direndam dengan suspensi isolat dari masing-masing perlakuan selama 25 menit. Setelah itu benih dikering anginkan kemudian ditanam pada media yang diinokulasikan patogen *Fusarium* sp. Data yang diperoleh berupa presentase uji antagonis secara in vitro, panjang tanaman, jumlah daun, berat basah akar, dan panjang akar tanaman yang dianalisis dengan tabel anova dan dilanjutkan uji BNT dengan taraf ketelitian 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan pemberian kombinasi Agens hayati *Actinomyces* sp. dan *Trichoderma* sp. dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman tomat dan mampu menekan penyakit layu fusarium.

Kata Kunci : *Trichoderma* sp., *Actinomyces* sp., tanaman tomat, *Fusarium* sp.

ABSTRACT

Tomato (*Solanum lycopersicum* L.) is one of horticultural commodities that are important in meeting the needs of the market and society. Production of tomato plants has constraints that often happens that an attack fusarium wilt. This study aims to determine the barriers fusarium wilt disease in tomato plants as well as providing the best growth on tomato plants. This study uses a completely randomized design (CRD) with the administration of the combination treatments *Actinomyces* sp biological agents. and *Trichoderma* sp. (ATF), the provision of biological agents *Actinomyces* sp. (AF), the provision of *Trichoderma* sp. biological agents (AT), and no treatment (control). Seeds are soaked with the suspension isolates of each treatment for 25 minutes. After that the wind dried the seeds and then planted in the media were inoculated pathogen *Fusarium* sp. Data obtained in the form of a percentage of antagonists in vitro test, the length of the plant, number of leaves, root wet weight, and length of the roots of plants that were analyzed with ANOVA table and followed by using test BNT at the level 5%. The research results by providing a combination of biological agents *Actinomyces* sp. and *Trichoderma* sp. can promote the growth of tomato plant and able to suppress fusarium wilt disease.

Keywords: *Trichoderma* sp., *Actinomyces* sp., Plant tomatoes, *Fusarium* sp.

PENDAHULUAN

Tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* L.) merupakan tanaman yang sangat rentan terserang oleh hama dan penyakit. Sehingga produktivitas tanaman tomat akan menurun bahkan tanaman akan mengalami kematian akibat serangan patogen tersebut. Hal ini perlu diperhatikan dalam budidaya tanaman tomat agar produktivitas tanaman dapat meningkat dan tidak terserang penyakit terutama penyakit layu yang disebabkan oleh *Fusarium* sp. menyerang semua stadia pertumbuhan. Serangan pada persemaian dapat langsung mematikan, sedang pada tanaman dewasa, kadang mengalami kematian atau kerusakan yang berat sebelum panen (Semangoen, 2002). di Jawa Barat serangan patogen ini dapat merusak tanaman sebesar 16,17 % sedangkan di Jawa Timur mencapai sekitar 30%. Usaha peningkatan produksi tanaman tomat petani sering mendapat kesulitan, disebabkan tanaman sering mendapat serangan patogen, antara lain serangan penyakit layu fusarium yang disebabkan oleh *Fusarium* sp. (Suastika, 2010).

Pengendalian dari serangan patogen dapat dilakukan dengan pemberian mikroorganisme yang menguntungkan agar dapat meningkatkan produksi tanaman tanpa merusak lingkungan sekitar. Peran mikroorganisme sebagai agens hayati yang juga berfungsi sebagai dekomposer, penghasil hormon pertumbuhan, pendegradasi karbon dari sisa-sisa tanaman. Seperti jamur *Trichoderma* sp. berfungsi sebagai pupuk hayati (Kaewchai, Soyong, Hyde, 2009). Lebih lanjut dikatakan Kurbaini, Prasetyo, dan Aeny (2009) bahwa agens hayati *Trichoderma* sp dapat menekan serangan *Fusarium* sp. Dari penelitian sebelumnya (Mujoko, 2005) menjelaskan bahwa salah satu isolat *Actinomyces* sp. dapat menekan pertumbuhan *Fusarium* sp. Agens hayati *Actinomyces* sp. sebagai salah satu *Agrobacterium* yang berperan dalam pengendalian hayati pada tanaman jenis *solanaceae* seperti penyakit layu *Fusarium* sp. (Hasanuddin, 2003).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi agens hayati *Actinomyces* sp. dan *Trichoderma* sp. pada pertumbuhan benih tomat skala *in vitro*.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Laboratorium Kesehatan Tanaman dan Rumah Kaca Fakultas Pertanian, UPN Veteran Jawa Timur pada bulan Januari hingga Oktober 2015.

Bahan yang digunakan dalam penelitian isolat *Trichoderma* sp. isolat *Actinomyces* sp., isolat *Fusarium* sp berasal dari perakaran tanaman tomat yang terserang penyakit layu fusarium. benih tomat, media PDA (merck KGaA, 64271 Darmstadt), tanah, aquadest, plastik krep, tanah steril, alkohol 70% dan 90%.

Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 macam perlakuan, yaitu : 1) K sebagai kontrol perlakuan, 2) AF penyalutan benih tomat dengan *Trichoderma* sp., 3) TF penyalutan benih tomat dengan *Streptomyces* sp. dan 4) ATF penyalutan benih tomat dengan *Streptomyces* sp. dan *Trichoderma* sp. Semua perlakuan diulang 6 kali, sehingga total pot percobaan 24.

Pembuatan Media PDA

Cara kerja pembuatan media PDA : Menyiapkan alat dan bahan terlebih dahulu, menimbang media PDA instant 10 g, memasukkan semua bahan ke dalam beaker gelas menambahkan aquadest 500 ml kemudian mengaduk sampai homogen sambil memanaskan diatas pemanas, mensterilkan media PDA ke dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 30 menit.

Pletting Media

Mensterilkan laminar air flow dengan alkohol 96%, menyalakan lampu UV selama 15 menit, mencairkan media PDA, menyalakan api Bunsen, memasukkan media yang sudah dicairkan ke dalam cawan petri, menutup kembali cawan petri kemudian diberi plastik krep agar tidak terkontaminasi.

Isolasi Agens Hayati

Proses isolasi ini menjadi penting dalam mempelajari identifikasi mikroba. jamur agens hayati *Trichoderma* sp. berasal dari tanaman tomat pare. Cara kerja isolasi : Menyiapkan alat dan bahan terlebih dahulu, menimbang tanah dari perakaran tanaman tomat 10 g memasukkan semua bahan ke dalam erlenmeyer ditambahkan dengan aquadest 100 ml kemudian, di vorteks selama \pm 15 menit. Mengambil 10 ml untuk pengenceran pertama kemudian, membuat suspensi masing-masing tabung diisi dengan 9 ml aquadest, ditambah 1 ml suspensi dari pengenceran pertama dilakukan

hingga 7x pengenceran (10^7), Mengambil suspensi pengenceran 10^7 . diletakan diatas media PDA yang sudah di pletting dan diratakan dengan spatula. Proses ini dilakukan dalam keadaan steril. Mengamati hasil isolasi *Trichoderma sp.* dengan menggunakan mikroskop. Kemudian melakukan perbanyakkan jamur dengan menggunakan media PDA.

Isolasi Patogen

Cara kerja isolasi *Fusarium sp.* : menyiapkan alat dan bahan terlebih dahulu, mengambil tanah dari perakaran tanaman tomat yang menunjukkan gejala layu fusarium, menimbang tanah 10 g memasukkan semua bahan ke dalam erlenmeyer ditambahkan dengan aquadest 100 ml kemudian, di vorteks selama ± 15 menit. Mengambil 10 ml untuk pengenceran pertama kemudian, membuat suspensi masing-masing tabung diisi dengan 9 ml aquadest, ditambah 1 ml suspensi dari pengenceran pertama dilakukan hingga 8x pengenceran (10^8), Mengambil suspensi pengenceran 10^8 . diletakan diatas media PDA yang sudah di pletting dan diratakan dengan spatula. Proses ini dilakukan dalam keadaan steril. Mengamati hasil isolasi *Fusarium sp.* dengan menggunakan mikroskop. Kemudian melakukan perbanyakkan jamur dengan menggunakan media PDA.

Perbanyakkan *Actinomyces sp.*

Cara kerja perbanyakkan *Actinomyces sp.* : menyiapkan alat dan bahan terlebih dahulu mengambil isolat *Actinomyces sp.* berasal dari koleksi (Suryaminarsih, 2014) dengan menggunakan jarum ose, namun sebelumnya jarum ose dipanaskan di atas api Bunsen, kemudian meletakan isolat pada media PDA setelah itu di UV selama ± 10 menit di inkubasikan dalam suhu ruangan agar tidak terkontaminasi dengan mikroorganisme lain.

Uji Antagonis *In vitro*

Uji antagonis agens hayati *Trichoderma sp.* dan *Actinomyces sp.* terhadap jamur *Fusarium sp.* dilakukan secara *in vitro*. Cara kerja untuk pengujian antagonis agens hayati dan patogen sebagai berikut (Gambar 6) : menyiapkan media PDA, kemudian diberi tanda pada bagian bawah cawan petri (4 bagian), mengambil isolat agens hayati dan pathogen yang sudah dibor, kemudian diletakan kedalam media PDA yang sudah diberi tanda, mencatatat hasil pengamatan menghitung presentase penghambatan menurut rumus Pande (1982) dalam Noveriza dan Tombe (2003)

sebagai berikut :

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

Keterangan : HR = hambatan relatif, dk = diameter kontrol, dp = diameter perlakuan

Penyalutan Benih

Menyiapkan alat dan bahan terlebih dahulu. Mengambil biji tomat, dibersihkan kemudian dikeringkan sampai kadar air dalam benih berkurang 6%-12%, penyalutan benih tomat dilakukan dengan cara merendam benih dari suspensi agens hayati selama \pm 20-25 menit sesuai dengan perlakuan, yaitu : 1). Suspensi *Trichoderma* sp. konsentrasi 10^7 spora/ml, 2). Suspensi *Actinomyces* sp Konsentrasi 10^4 cfu/ml, 3). Perendaman dengan kombinasi agens hayati *Trichoderma* sp. dan *Actinomyces* sp.).

Pengamatan penelitian dilakukan dengan mengamati kemampuan daya hambat agensa hayati, sebagai parameter pengamatan yang digunakan diantaranya : (a) Uji Antagonis *In vitro*, yaitu pengamatan uji antagonis yang dilakukan dalam skala lab dengan menggunakan media PDA sebelum aplikasi ke tanah. Pengamatan dilakukan dengan mengukur pertumbuhan koloni *Fusarium* sp. sesuai dengan perlakuan. (b). Gejala Tanaman, yaitu pengamatan munculnya gejala tanaman tomat dilihat dari ciri-ciri serangan fusarium dan (c) Uji Antagonis *in vivo*, pada tinggi tanaman dan jumlah daun, yaitu pengamatan tinggi tanaman dan jumlah daun tanaman tomat yang diamati pada hari ke-20 setelah perlakuan, pengamatan berat basah dan panjang akar.

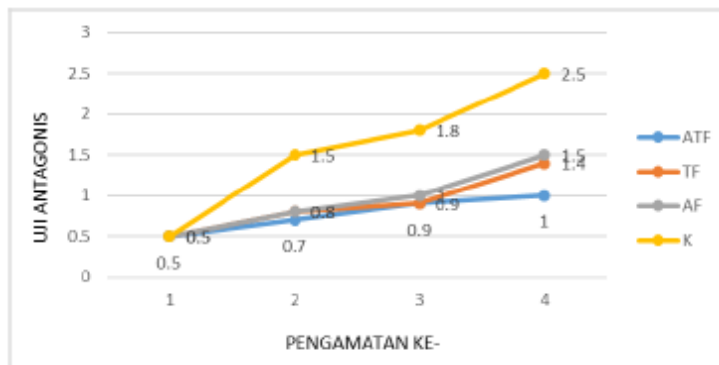
Analisa Data

Data yang diperoleh dari pengamatan, kemudian dianalisis menggunakan analisis keragaman (ANOVA) sesuai dengan rancangan yang digunakan. Apabila F hitung > F tabel, maka perlakuan yang diberikan berpengaruh nyata terhadap parameter yang diamati, maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5 %.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Antagonis *In Vitro*

Hasil pengamatan terhadap uji antagonis dalam skala *in vitro* penyalutan benih tomat dengan kombinasi agens hayati *Trichoderma* sp. dan *Actinomyces* sp. disajikan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Grafik rata-rata diameter koloni jamur patogen *Fusarium sp.* skala *in vitro*

Diameter koloni jamur patogen pada perlakuan kontrol pengamatan pertama sampai pengamatan ke empat menunjukkan nilai yang tertinggi dengan rata-rata 2,5 cm, rata-rata diameter koloni perlakuan TF 1,4 cm dengan presentase hambatan 45% dan rata-rata diameter koloni perlakuan AF 1,5 cm dengan presentase hambatan 43% sedangkan pada perlakuan ATF pertumbuhan diameter koloni jamur patogen terkecil dengan rata-rata 1 cm dan mempunyai presentase hambatan yang paling baik yaitu 55%.

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan bahwa pada perlakuan ATF dengan pemberian kombinasi agens hayati *Trichoderma sp.* dan *Actinomyces sp.*, memberikan pengaruh nyata untuk menghambat pertumbuhan patogen atau jamur *Fusarium* karena memiliki presentase daya hambat yang paling tinggi. Pemberian *Actinomyces sp.* (AF) dan perlakuan pemberian *Trichoderma sp.* (TF) juga dapat menghambat jamur *Fusarium sp.* Hal ini menunjukkan bahwa isolat *Trichoderma sp.* dapat menghasilkan antibiotik yang dapat menghambat pertumbuhan spora dan hifa patogen. Selain itu *Trichoderma sp.* merupakan jamur yang bersifat mikroparasit yang dapat menghambat pertumbuhan patogen dengan parasitisme melilit hifa *Fusarium sp.* dan menghasilkan enzim khitinase yang dapat merombak dinding sel sehingga terjadi persaingan nutrisi agens hayati dengan jamur patogen yang menyebabkan pertumbuhan patogen terhambat. Ditinjau hasil penelitian yang dilakukan Sivan dan Chet dalam Hersanti dkk, (2000) *Trichoderma sp.* merupakan salah satu jamur yang mempunyai potensi sebagai jamur antagonis serta banyak diteliti kemampuannya dalam mengendalikan patogen tular tanah yang mampu mengurangi intensitas serangan penyakit layu *Fusarium* pada tanaman gandum 83%, pada tanaman kapas, tomat 80%, dan 60% pada tanaman melon. Sedangkan *Actinomyces sp.* merupakan bentuk antara dari jamur dan bakteri yang menghasilkan zat-zat anti mikroba dan asam

amino yang dikeluarkan oleh bakteri fotosintetik dan bahan organik. antibiotik yang dimiliki *Actinomycetes* sp. dapat menghambat bahkan mematikan patogen, sehingga pertumbuhan diameter koloni jamur patogen terhambat karena adanya zat-zat yang dimiliki *Actinomycetes* sp. yang mampu merusak dinding sel dan plasma dari patogen. Dari penelitian sebelumnya menurut Mujoko (dalam Supriyono, 2010) menjelaskan bahwa salah satu isolat *Actinomycetes* sp. dapat menekan pertumbuhan *Fusarium* sampai dengan 100 %. Agensa hayati *Actinomycetes* sp. adalah sebagai salah satu Agrobacterium yang berperan dalam pengendalian hayati pada tanaman jenis *Solanaceae* untuk pengendalian penyakit layu *Fusarium*.

Gejala Serangan Penyakit Pada Tanaman Tomat

Bedasarkan hasil pengamatan pada pertumbuhan tanaman tomat menunjukkan bahwa perlakuan ATF (kombinasi agens hayati). AF (*Actinomycetes* sp.), dan TF (*Trichoderma* sp.) tidak menunjukkan gejala serangan penyakit layu *Fusarium*. Pada tanaman yang tidak diberi agens hayati menunjukkan gejala serangan penyakit *Fusarium* sp. tanaman tomat tidak dapat tumbuh secara sempurna, tanaman menjadi kerdil, pertumbuhan tanaman tomat terlambat. kombinasi agens hayati memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap pertumbuhan tanaman. Pengamatan terhadap rata-rata tinggi tanaman pada penyalutan benih tomat dengan kombinasi agens hayati *Trichoderma* sp. dan *Actinomycetes* sp. disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman tomat

| Perlakuan | Tinggi tanaman (cm) pada minggu ke- | | | | | | | | |
|-----------|-------------------------------------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|---------|---------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| ATF | 9,47 c | 11,58 c | 15,12 c | 19,07 c | 22,22 c | 26,43 c | 31,38 c | 36,43 d | 42,85 d |
| TF | 6,52 b | 7,02 b | 9,85 b | 15,00 bc | 19,33 bc | 22,38 bc | 25,53 bc | 28,17 c | 32,80 c |
| AF | 5,83 b | 7,23 b | 9,50 b | 11,97 b | 15,63 b | 18,18 b | 21,48 b | 23,25 b | 26,50 b |
| K | 5,00 a | 7,00 a | 8,00 a | 11,00 a | 13,00 a | 14,00 a | 15,00 a | 16,00 a | 18,00 a |
| BNT 5% | 2,26 | 2,54 | 3,63 | 4,88 | 5,07 | 4,62 | 4,71 | 4,75 | 4,70 |

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf uji BNT 5%.

Tinggi tanaman yang paling rendah pada pengamatan ke 1 MSS (Minggu Setelah Sebar) adalah tanaman tomat tanpa perlakuan/kontrol yaitu 5,00 cm. kemudian diikuti tinggi tanaman 5,83 cm, 6,52 cm pada perlakuan AF dan TF. Tinggi tanaman pada pengamatan ke 1 MST pada perlakuan ATF menunjukkan nilai tertinggi dengan tinggi sebesar 9,47 cm. Perlakuan ATF pada pengamatan ke 4 MSS menunjukkan angka tertinggi dengan tinggi tanaman sebesar 19,07 cm diikuti berturut-turut tinggi tanaman sebesar 15,00 cm, 11,97 cm pada perlakuan TF dan AF. Tinggi tanaman terendah ditunjukkan pada perlakuan kontrol yaitu sebesar 11,00 cm.

Perlakuan ATF pada pengamatan ke 8 MSS menunjukkan angka tertinggi dengan tinggi tanaman sebesar 36,43 cm diikuti berturut-turut tinggi tanaman sebesar 28,17 cm, 23,25 cm pada perlakuan TF dan AF. Tinggi tanaman terendah ditunjukkan pada perlakuan kontrol yaitu sebesar 16,00 cm.

Perlakuan dengan pemberian kombinasi agens hayati dapat memacu tinggi tanaman lebih baik dibandingkan pada perlakuan lain. *Trichoderma sp.* merupakan jamur antagonis yang mempunyai sifat mikroparasitik yaitu kemampuan untuk memparasit jamur lain, selain itu berkompetisi dengan patogen sehingga dapat membantu pertumbuhan tanaman. Pemberian agens hayati pada penyalutan benih tomat mampu menghambat serangan dari penyakit layu dan dapat mempercepat perkecambahan benih pada tanaman tomat. Hal ini terjadi karena adanya persaingan nutrisi antara jamur antagonis dengan jamur patogen. Selain itu *Trichoderma sp.* merupakan jamur yang bersifat mikroparasit yang dapat menghambat pertumbuhan patogen dengan cara melilit hifa *Fusarium sp.* Sedangkan bakteri *Actinomyces sp.* sebagai pemacu pertumbuhan tanaman atau PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobakteria*) sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan akar baik tinggi akar maupun berat akar. Pemaparan itu berdasarkan pendapat peneliti sebelumnya (Saiful, 2005).

Jumlah Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan penyalutan benih tomat dengan kombinasi agens hayati memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap jumlah daun tanaman. Hasil pengamatan terhadap rata-rata jumlah daun pada perlakuan penyalutan benih tomat dengan kombinasi agens hayati *Trichoderma sp.* dan *Actinomyces sp.* disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman tomat

| Perlakuan | Jumlah daun (helai) pada minggu ke- | | | | | | | | | |
|-----------|-------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | |
| ATF | 3,00 b | 6,00 c | 16,00 c | 22,00 c | 26,00 c | 28,00 d | 31,00 d | 34,00 d | 31,00 d | |
| TF | 2,00 b | 5,00 b | 10,00 b | 17,00 b | 21,00 b | 25,00 c | 28,00 c | 25,00 c | 24,00 c | |
| AF | 2,00 b | 5,00 bc | 10,00 B | 17,00 b | 21,00 b | 20,00 b | 19,00 b | 18,00 b | 18,00 b | |
| K | 1,00 a | 4,00 a | 7,00 A | 12,00 a | 13,00 a | 11,00 a | 10,00 a | 9,00 a | 9,00 a | |
| BNT 5% | 0,97 | 1,09 | 1,59 | 2,12 | 2,88 | 2,67 | 2,64 | 2,79 | 2,72 | |

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf uji BNT 5%.

Jumlah daun yang paling rendah pada pengamatan ke 1 MSS adalah tanaman tomat tanpa perlakuan/kontrol yaitu 1,00 helai kemudian diikuti jumlah daun pada perlakuan AF dan TF sebesar 2,00 helai. Pada pengamatan ke 1 MSS perlakuan ATF

menunjukkan nilai tertinggi yaitu sebesar 3,00 helai. Perlakuan ATF pada pengamatan ke 2 MSS menunjukkan nilai tertinggi dengan jumlah daun 6,00 helai diikuti berturut-turut jumlah daun sebesar 5,00 helai dan 5,00 helai pada perlakuan AF dan TF. Jumlah daun terendah ditunjukkan pada perlakuan kontrol yaitu 4,00 helai. Perlakuan ATF pada pengamatan ke 6 MSS menunjukkan nilai tertinggi dengan jumlah daun 28,00 helai diikuti berturut-turut jumlah daun sebesar 25,00 helai dan 20,00 helai pada perlakuan TF dan AF. Jumlah daun terendah ditunjukkan pada perlakuan kontrol yaitu 11,00 helai. Perlakuan ATF pada pengamatan ke 8 MSS menunjukkan nilai tertinggi dengan jumlah daun 34,00 helai diikuti berturut-turut jumlah daun sebesar 25,00 helai, 18,00 helai pada perlakuan TF dan AF. Jumlah daun terendah ditunjukkan pada perlakuan kontrol yaitu 9,00 helai.

Berat Basah Dan Panjang Akar

Hasi pengamatan berat basah dan panjang akar tanaman tomat dengan kombinasi agens hayati *Trichoderma* sp dan *Actinomyces* sp diasajikan pada Tabel berikut.

Tabel 3. Berat bash dan panjang akar tanaman

| Perlakuan | Pengamatan akar tanaman tomat pada | | | |
|-----------|------------------------------------|---|-------------------|---|
| | Berat basah akar (g) | | Panjang akar (cm) | |
| ATF | 13,80 | D | 38,00 | C |
| TF | 5,81 | C | 30,10 | B |
| AF | 4,98 | B | 29,52 | B |
| K | 0,88 | A | 12,72 | A |
| BNT 5% | 0,81 | | 2,80 | |

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf uji BNT 5%.

Nilai rata-rata berat basah akar tanaman tomat ditunjukkan pada perlakuan ATF yaitu sebesar 13,80 gram. Pada perlakuan TF menunjukkan rata-rata 5,1 gram dan perlakuan AF rata-rata 4,98 gram sedangkan pada perlakuan kontrol rata-rata berat basah akar menunjukkan angka terkecil yaitu 0,88 gram. Sedangkan nilai rata-rata tertinggi panjang akar tanaman tomat ditunjukkan pada perlakuan ATF yaitu sebesar 38 cm, namun pada perlakuan TF dan AF menunjukkan rata-rata 30 cm dan perlakuan AF menunjukkan rata-rata 29 cm sedangkan pada perlakuan kontrol menunjukkan hasil rata-rata terendah yaitu 12 cm.

Trichoderma sp. dan *Actinomyces* sp. dapat dimanfaatkan sebagai pupuk biologis yang dapat mendekomposisi bahan organik, menyediakan unsur hara sehingga dapat meningkatkan kesuburan tanah yang sangat berpengaruh pada pertumbuhan tanaman. Hal ini dibuktikan dari rata-rata berat basah akar tanaman

tomat pada perlakuan kontrol (tanpa penambahan agens hayati) menunjukkan hasil terkecil dibandingkan dengan perlakuan ATF, TF, dan AF (dapat dilihat pada tabel 4). Pemanfaatan bakteri antagonis *Actinomyces sp.* dimasa depan akan menjadi salah satu pilihan sebagai pengendalian agens hayati yang menjaga kelestarian lingkungan sekitar. Selain itu mampu memanfaatkan khitin sebagai sumber karbon dan nitrogennya sangat potensial dalam menghambat patogen tular tanah karena *Actinomyces sp.* merupakan agens hayati yang mampu bekerja efektif baik secara tunggal maupun dikombinasikan dengan mikroorganisme prokariotik lainnya (Yurnaliza, 2002). Beberapa family dari *Actinomyces sp.* yang terdapat pada rhizosfer tomat memiliki kemampuan untuk menghasilkan IAA (*Indole Acetic Acid*) sehingga dapat meningkatkan perkecambahan biji dan berat kering akar tanaman (Alia, 2009).

Bedasarkan data rata-rata panjang akar tanaman tomat pada tabel 5 menunjukkan bahwa perlakuan ATF mempunyai hasil terpanjang dibandingkan perlakuan kontrol yang menunjukkan hasil terkecil daripada perlakuan TF dan AF. Hal ini disebabkan karena adanya serangan patogen pada umumnya patogen ini menyerang melalui akar tanaman yang masih muda kemudian tumbuh masuk ke akar dan batang sehingga menyebabkan tanaman menjadi kerdil dan pertumbuhan tanaman terganggu.

Trichoderma sp. merupakan jamur yang efektif terhadap jamur patogen tular tanah diantaranya *Fusarium sp.* Cook dalam Ekowati (2000) jamur antagonis mampu menghasilkan senyawa antifungi. Zat yang dihasilkan dapat menembus tanaman inang dan membentuk suatu penghalang bagi masuknya jamur patogen. *Trichoderma sp.* membentuk koloni pada sistem perakaran, meningkatkan dan menyehatkan massa perakaran. Disisi lain dari hasil penelitian Saiful (2005) menunjukkan bahwa pemberian *Trichoderma sp.* dapat meningkatkan pertumbuhan akar, khususnya jumlah akar samping dan tinggi akar primer serta struktur akar.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian dapat disimpulkan bahwa :

1. Gejala serangan penyakit layu fusarium yang disebabkan oleh jamur *Fusarium* sp. ditunjukkan pada perlakuan kontrol tanaman tomat menjadi kerdil.
2. Penyalutan benih tomat dengan kombinasi agensi hayati *Trichoderma* sp. dan *Actinomyces* sp. dapat menghambat pertumbuhan koloni *Fusarium* sp. dengan presentase hambatan 43% perlakuan AF, 45% perlakuan TF, dan 55% pada perlakuan ATF.
3. Penyalutan benih tomat dengan kombinasi agensi hayati *Trichoderma* sp. dan *Actinomyces* sp. dapat menghambat serangan penyakit layu *Fusarium* sp. dengan indikasi pertumbuhan tanaman normal. Pada perlakuan ATF tinggi tanaman 42.85 cm, jumlah daun 31.00 helai, berat basah akar 13.80 g, dan panjang akar tanaman tomat 38.00 cm.

DAFTAR PUSTAKA

- Abjad. 2009. *Trichoderma* sp. dalam Pengendalian Penyakit Layu *Fusarium* pada Tanaman Tomat. Fakultas Pertanian. UNJA. Jambi
- Agrios G. N. 1994. *Plant pathology*, second edition. Academic Press. New York, San Fransisco. 703.London
- _____. 2013. *Trichoderma* sp. sebagai jamur antagonis. <http://id.wikipedia.org/wiki/Pektinase>. Diakses pada tanggal 03 Februari 2015
- Anonim. 2007. Serangan Penyakit Layu *Fusarium* <http://penyakitutama.blogspot.com/2007/09/penyakit-timun-4.html>. Diakses pada : 20 Januari 2015.
- Bagus. 2008. Layu *Fusarium* dan Layu *Verticillium* pada Tomat (*Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*, *Verticillium* sp. <http://jhiagoek.blogspot.com/2008/12layu-fusarium-dalayuverticilliumpada.html>
- Cahyono, B. 2008. Tomat Usaha Tani dan Penanganan Pascapanen. Kanisius. Yogyakarta.
- Djaenuddin, N. 2011. Bioekologi Penyakit Layu *Fusarium* *Fusarium oxysporum*.<http://www.peipfi-komdasulsel.org/wp-content/uploads/2012/03/9-Nurasiah-Dj-Bioekologi-penyakit-layu-fusarium.pdf>. Diakses pada : 19 Januari 2015
- Fernando, 2005. *Trichoderma* and *Gliocladium*, Ecology and potential for biocontrol. *Ann.Rev.Phytopatology*. Vol.23:23-54. US Depaetemen of Agriculture. Maryland.
- Hasanudin. 2003. Peningkatan Peranan Mikroorganisme dalam Sistem Pengendalian Penyakit Tumbuhan Secara Terpadu. Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara.
- Istikorini, Y. 2002. Pengendalian Penyakit Tumbuhan Secara Hayati Yang Ekologis dan Berkelanjutan. http://rudycr.com/PPS702ipb/05123/yunuk_istikorini.htm. Diakses pada bulan September 2014.
- Kaewchai, S, Soyong, K. and Hyde, K.D. 2009. Mycofungicides and fungal biofertilizers. *Fungal diversity* 38: 25-50.
- Kurbaini, D., J. Prasetyo, dan T.N. Aeny. 2009. Pengaruh *Trichoderma viride* dan Solarisasi Tanah Terhadap Populasi *Fusarium oxysporum* (Sclht.) f.sp. *lycopersici*(Sacc) Snyd Et Hans. Penyebab Penyakit Layu pada Tanaman Tomat. www.pustaka_deptan.org. Diakses pada tanggal 19 januari 2015.
- Lidia, M., S. Rasminah dan T. Hadiastono. 2005. Pemanfaatan Jamur *Trichoderma* sp dan *Gliocladium* sp. Sebagai Agen Hayati terhadap Penyakit Layu *Fusarium* (*F.oxysporum* f.sp. *capsici*) pada Tanaman Cabe Merah. *Jurnal Habitat XVII* (1):29-44. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- Luqman. 2011. Budidaya tanaman tomat dan pengendalian opt pada tomat . <http://luqmanmaniabgt.blogspot.com/deskripsi-tanamantomat.html>. diakses tanggal 10 juni 2015
- Mulyati, Yunita W dan N. Triani. 2002. Efektivitas penekanan jamur antagonis *Trichoderma* sp. terhadap penyakit rebah kecambah yang disebabkan oleh jamur *Sclerotium rolfsii* Sacc. pada tanaman cabai.
- Nugroho, A dan Ginting. (2003). Isolasi dan Karakterisasi Sebagian Kitinase *Trichoderma viridae* TNJ63. *Jurnal Nature Indonesia*, (5)2: 101-106.
- Oskay, M. 2009. Antifungal and antibacterial compounds from *Streptomyces* strains. *African Journal of Biotechnol.* 8 (13): 3007-3017.
- Papuangan, N. 2009. Aktivitas Penghambatan Senyawa Antimikrob *Streptomyces* sp. Terhadap Mikrob patogen Tular Tanah Secara In vitro dan In Planta. Tesis Magister. Program Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor.
- Saiful. 2005. Potensi *Trichoderma* sebagai Biofungisida pada Tanaman Tomat. *Biosantifika*. Vol (1) :62-69.
- Sastrahidayat, 1994. Ilmu Penyakit Tumbuhan. Usaha Nasional. Surabaya. hal 366
- Saleh. 2006. Pengendalian Hama Penyakit Tanaman dan Implementasinya di Indonesia. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Semangoen, H. 2000. Penyakit-penyakit tanaman perkebunan di Indonesia. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. Hlm : 27-31.
- Semangoen, H. 2002 . Pengantar Ilmu Penyakit Tumbuhan. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Seosanto. 2008. Ilmu Hama Penyakit Tanaman. Angkasa. Bandung. Hlm : 50-56.

- Supriadi. 2006. Analisis Resiko Agens Hayati Untuk Pengendalian Patogen Pada Tanaman. Dalam Jurnal Litbang Pertanian 25 (3), 2006.
- Supriono. 2010. Uji Kompabilitas dan Kemampuan Agensi Hayati *Pseudomonad Flouresen* dan *Actinomyces* dalam Menghambat Pertumbuhan *Ralstonia Solanacearum* secara *In vitro*. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Pembangunan Nasional. Surabaya.
- Suastika, I.B.K. 2010. Impelementasi Pengendalian Hama Terpadu (PHT) untuk Mengendalikan Penyakit Layu Fusarium. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Bali. <http://bptp-bali@litbang.deptan.go.id>. Hlm : 17-19. Diakses pada tanggal 15 Desember 2014.
- Suryaminarsih, Kusrieningrum, Ni"matuzaroh, dan T.Surtiningsih . 2015. Antagonistic Compability of *Streptomyces griseorubens*, *Gliocladium virens*, and *Trichoderma harzianum* Againts *Fusarium oxysporum* Cause of Tomato Wilt Deseases. International Journal of Plant & Soil Science.. 5(2) : 82-89
- Suryaminarsih dan T.Mujoko. 2012. Perkembangan Multi Antagonis *Streptomyces* sp., *Gliocladium* sp., *Trichoderma harzianum* Sebagai Agens Hayati Penyakit Layu Fusarium Pada Media Semi Alami dan Paket Formula Pelet. :1 (2):202-210.
- Sukamto, S. 2003. Pengendalian Secara Hayati Penyakit Busuk Buah Kakao dengan Jamur Antagonis *Trichoderma harzianum*. Prosiding Kongres Nasional XVII dan Seminar Ilmiah PFI. Bandung
- Taufik, M. 2010. Efektivitas Agens Antagonis *Trichoderma* sp. Pada Berbagai Media Tumbuh Terhadap Penyakit Layu Tanaman Tomat. Sulawesi Selatan
- Winarsih,S. 2007. Pengaruh pemberian *Trichoderma viride* dan sekam padi terhadap penyakit rebah kecambah di persemaian cabai. J. Ilmu Pertanian Indonesia 3(1):49-55.
- Yurnaliza, 2002. Potensi Agensi Hayati *Actinomyces* sp. sebagai Agens Pengendali Hayati. UGM. Yogyakarta