

Pemberian Inokulum Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) Campuran terhadap Kemunculan Penyakit Layu Fusarium pada Tanaman Semangka [*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. & Nankai] Berbiji dan Non Biji

Riska Febriyana, Uki Dwiputranto, Endang Sri Purwati

Fakultas Biologi, Universitas Jenderal Soedirman
Jalan dr. Soeparno 63 Purwokerto 53122
Email: riskafebriyana2015@gmail.com

Rekam Jejak Artikel:

Diterima : 01/10/2019
Disetujui : 27/06/2020

Abstract

Watermelon (*Citrullus lanatus*) is a plant originating from the dry region of North Africa and is now cultivated in almost all regions of the world as a fruit that has high economic value. Efforts to cultivate and breed watermelons become very important related to defense against disease. One of the dominant diseases in watermelon is fusarium wilt disease caused by *Fusarium oxysporum*. Mycorrhiza is a symbiotic mutualism between certain fungi and higher plants. Arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) can be used as an alternative in reducing fusarium wilt effect. The purpose of this research is to know the effect and effective dose of AMF mixture inoculum to reduce Fusarium wilt disease in seeded and seedless watermelon. This research used a completely randomized design (CRD) with different doses of mixed AMF inoculums (0, 5, 10, 15, 20 g) AMF with zeolite/plant carrier medium. The main parameters discussed are the disease intensity and disease incubation period, while the supporting parameters observed were pH, temperature, humidity, and degree of infection. The data obtained were analyzed using Variance Test (F test) with a Standard Error of 5%. The results of this research shows that there is effect of inoculation AMF mixture inoculum to reduce Fusarium wilt disease in seeded and seedless watermelon. The effective dose of AMF mixture to reduce the Fusarium wilt disease in seeded watermelon is inoculation AMF mixture dose 10 g / plant and inoculation AMF mixture dose 15 g/ plant in seedless watermelon.

Keywords : *Arbuscular Mycorrhizal Fungi (AMF)*, *Fusarium*, *watermelon*

Abstrak

Tanaman semangka (*Citrullus lanatus*) merupakan tanaman yang berasal dari wilayah kering Afrika Utara dan sekarang dibudidayakan di hampir seluruh wilayah dunia sebagai buah yang memiliki nilai ekonomi tinggi. Upaya budidaya dan pemuliaan tanaman semangka menjadi sangat penting terutama yang berkaitan dengan ketahanan terhadap penyakit. Salah satu penyakit yang dominan pada tanaman semangka adalah penyakit layu fusarium yang disebabkan oleh *Fusarium oxysporum*. Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) dapat digunakan sebagai alternatif dalam mengendalikan penyakit layu fusarium. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh dan dosis FMA campuran yang efektif dalam mengurangi intensitas penyakit layu Fusarium pada tanaman semangka berbiji dan non biji. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dosis berbeda dari inokulum FMA campuran (0, 5, 10, 15, 20 g) FMA dengan medium pembawa zeolit/tanaman. Parameter utama yang diamati adalah masa inkubasi penyakit dan intensitas penyakit, sedangkan parameter pendukung yang diamati adalah pH, suhu, kelembaban udara, dan derajat infeksi. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan Uji ragam (uji F) dengan galat 5%. Hasil yang signifikan dilanjutkan dengan Uji BNT dengan galat 5%. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh pada pemberian inokulum FMA campuran dalam mengurangi intensitas penyakit layu Fusarium pada tanaman semangka berbiji dan non biji. Dosis yang efektif untuk mengurangi intensitas penyakit layu Fusarium adalah pemberian inokulum FMA campuran 10 g/tanaman pada tanaman semangka berbiji dan 15 g/tanaman pada tanaman semangka non biji.

Kata kunci: *Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA)*, *Fusarium*, *semangka*

PENDAHULUAN

Semangka termasuk tanaman herba yang pada mulanya dijumpai di daerah kering tropis dan subtropis Afrika yang berkembang ke berbagai Negara seperti: Afrika Selatan, Cina, Jepang dan Indonesia (Arifianto *et al.*, 2008). Semangka

termasuk tanaman buah-buahan semusim yang memiliki arti penting bagi perkembangan ekonomi. Pengembangan budidaya komoditas ini turut mendukung peningkatan pendapatan petani. Nilai ekonomi yang tinggi menjadi daya tarik petani untuk budidaya semangka (Junaidi *et al.*, 2013). Mulanya daging buah semangka terdapat biji yang

menyebabkan sedikit terganggunya kenikmatan dalam mengonsumsi buah ini. Seiring perkembangan zaman saat ini semakin banyak diproduksi kultivar semangka non biji yang dapat menjadi solusi permasalahan di atas (Nurmawati *et al.*, 1998).

Permasalahan pada tanaman semangka dapat disebabkan oleh hama dan penyakit tanaman terutama fungi patogen perlu lebih diperhatikan, karena dapat mengganggu pertumbuhan dan dalam skala besar dapat menyebabkan penurunan produksi semangka. Penyakit layu *Fusarium* yang disebabkan oleh fungi *Fusarium oxysporum* merupakan penyakit yang dominan pada tanaman semangka. Layu *Fusarium* menjadi penyakit penting bagi tanaman semangka. Semangka yang ditanam di daerah yang basah akan lebih rentan terkena penyakit dibandingkan yang ditanam di daerah yang kering (Budiasti, 2005).

Fusarium merupakan fungi patogen yang mempunyai kisaran inang yang sangat luas. Hal ini dapat menimbulkan kerugian hingga 80%, bahkan bila keadaan mendukung untuk perkembangan patogen maka kerugian dapat mencapai 100%. Fungi ini dapat hidup di dalam tanah dengan temperatur antara 21-23°C temperatur optimum 28°C. *Fusarium* lebih cepat berkembang pada tanah yang terlalu basah, kelembaban udara dan temperatur yang tinggi. Patogen ini menyebabkan kerugian yang besar jika gejala awalnya lambat diketahui (Ngittu *et al.*, 2014).

Fungisida sintetik sering digunakan untuk mengendalikan layu *Fusarium*. Penggunaan fungisida sintetik yang berlebihan serta secara terus menerus akan mencemari lingkungan (Ariyanta *et al.*, 2015). Perlu adanya alternatif pengendalian layu *Fusarium* yang ramah lingkungan salah satunya dengan menggunakan agensia hayati yaitu mikoriza. Mikoriza ialah bentuk hubungan yang saling menguntungkan antara fungi dengan sistem perakaran tanaman tingkat tinggi. Fungi mikoriza arbuskula (FMA) merupakan kelompok fungi tanah biotrof obligat yang hidupnya tidak dapat terpisah dari tanaman inang. FMA dapat digunakan sebagai pengendali hayati yang cukup potensial (Putri *et al.*, 2016). Menurut Nurhayati (2010), selain mampu meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman mikoriza juga membantu tanaman untuk mampu beradaptasi dengan lingkungan melalui peningkatan ketahanan tanaman terhadap penyakit.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian inokulum FMA campuran dalam mengurangi intensitas penyakit layu *Fusarium* pada tanaman semangka berbiji dan non biji serta mengetahui dosis FMA campuran yang efektif dalam mengurangi intensitas penyakit layu *Fusarium* pada tanaman semangka berbiji dan non biji.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di *greenhouse* dan Laboratorium Mikologi dan Fitopatologi, Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman mulai bulan Maret sampai Mei 2019.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih semangka (*Citrullus lanatus*) var. Tafuma F1 (berbiji) dan var. Amara F1 (non biji) Cap Panah Merah dari PT East West Seed Indonesia, inokulum FMA campuran (*Glomus* sp., *G. manihotis*, *G. etunicatum*, *Gigaspora margarita*, *Acaulospora spinosa*) dengan pembawa zeolit yang berisi 20-30 spora/g dari Laboratorium Bioteknologi Hutan dan Lingkungan, Institut Pertanian Bogor, isolat *F. oxysporum* koleksi Laboratorium Mikologi & Fitopatologi Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman, medium *Potato Dextrose Agar* (PDA), jagung giling, alkohol 70%, air destilasi, KOH 10%, larutan tinta cuka 5%, *aluminium foil*, *wrapper*, kapas, spirtus dan tanah steril.

Alat yang digunakan untuk penelitian ini adalah cawan petri, labu erlenmeyer, botol kaca, autoklaf, *Laminar Air Flow* (LAF), jarum ose, termometer, *thermohyrometer*, *soil tester*, drum sterilisasi, pembakar spirtus, timbangan, polibag 30 cm x 30 cm, dan mikroskop.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan yang diuji yaitu 5 dosis FMA campuran dan 2 varietas tanaman dengan masing-masing perlakuan diuji 3 kali ulangan dan setiap ulangan adalah 3 tanaman. Variabel bebas yaitu dosis FMA campuran dan jenis tanaman. Variabel terikat yaitu nilai kerusakan tanaman berdasarkan kategori. Parameter utama meliputi masa inkubasi dan intensitas penyakit, sedangkan parameter pendukungnya adalah pH tanah, temperatur, kelembaban, dan derajat infeksi.

Pembuatan Medium *Potato Dextrose Agar* (Fardiaz, 1989)

Kentang sebanyak 200 g dikupas, dicuci bersih kemudian dipotong membentuk dadu kecil. Potongan kentang direbus dalam 500 ml air destilasi sampai lunak dan terbentuk ekstrak kentang. Agar sebanyak 15 g dicampur dengan dextrose 20 g kemudian ditambah air destilasi dan dihomogenkan. Campuran tersebut ditambah dengan ekstrak kentang dan air destilasi hingga mencapai 1000 ml kemudian dihomogenkan kembali. Medium dituang ke dalam labu erlenmeyer masing-masing 250 ml kemudian ditutup dengan kapas dan ditutup lagi dengan *wrapper*. Medium di dalam labu erlenmeyer disterilisasi menggunakan autoklaf pada temperatur 121°C dengan tekanan 2 atm selama 15 menit.

Peremajaan isolat *F. oxysporum* (Gusnawaty *et al.*, 2014)

Isolat murni *F. oxysporum* dipindahkan ke medium PDA pada cawan petri kemudian diinkubasi selama 7 x 24 jam.

Pembuatan inokulum fungi *F. oxysporum* (Gusnawaty et al., 2014)

Jagung giling sebanyak $\frac{3}{4}$ volume botol kaca disterilisasi menggunakan autoklaf selama 15 menit dengan temperatur 121°C dan tekanan 2 atm. Sebanyak 3 plug bor gabus berdiameter 1 cm koloni miselium *F. oxysporum* hasil peremajaan pada media *Potato Dextrose Agar* diinokulasikan kedalam botol yang berisi medium jagung giling kemudian ditutup kembali dengan kapas dan *wrapper* dan diinkubasi sampai miselium tumbuh hingga memenuhi botol.

Uji patogenisitas *F. oxysporum* (Harizon, 2009)

Baki plastik berukuran 30 x 40 cm diisi tanah steril sebanyak 3 kg yang telah diinokulasi inokulum *F. oxysporum* hasil perbanyakannya pada medium jagung. Masing-masing 30 biji semangka berbiji dan non biji ditanam pada baki yang berbeda kemudian diinkubasi selama 21 hari. Pengamatan patogenisitas dilakukan dengan melihat gejala layu Fusarium yang muncul pada tanaman semangka.

Persiapan inokulum FMA campuran (Sholihah et al., 2013)

Pengamatan morfologi spora dilakukan dengan cara merendam 50 g inokulum FMA campuran (pembawa zeolit) dalam air destilasi selama 5 menit, kemudian disaring dengan menggunakan saringan bertingkat ukuran 300 μm , 150 μm , dan 45 μm secara berurutan. Hasil saringan terakhir dipindahkan dalam cawan petri kemudian diteteskan pada *object glass* dan diamati di bawah mikroskop. Persiapan inokulum sebelum diinokulasi yaitu inokulum FMA campuran yang berisi 20-30 spora/gram ditimbang sesuai perlakuan.

Sterilisasi tanah (Cahyani, 2009)

Tanah yang telah diambil kemudian disterilisasi dalam drum sterilisasi dengan temperatur 100°C selama 6 jam.

Inokulasi FMA campuran (Sholihah et al., 2013)

Inokulum FMA campuran diinokulasikan saat biji semangka ditanam langsung ke tanah dalam polibag. Inokulasi dilakukan dengan cara meletakkan inokulum FMA campuran dengan jarak kurang lebih 2 cm di bawah biji semangka menggunakan dosis sesuai perlakuan yang telah ditentukan.

Inokulasi fungi *F. oxysporum* (Sholihah et al., 2013)

Inokulasi fungi *F. oxysporum* dilakukan setelah tanaman berumur 30 hari dengan menempatkan inokulum di sekitar perakaran tanaman. Inokulum fungi yang diinokulasikan adalah 10 g tiap 3 kg tanah.

Pemeliharaan tanaman (Dewi, 2016)

Pemeliharaan tanaman meliputi penyiraman yang dilakukan setiap hari (pagi atau sore hari) dan penyiangan gulma.

Pengamatan masa inkubasi penyakit (Farhati et al., 2017)

Pengamatan masa inkubasi penyakit dilakukan 1 hari setelah inokulasi (HSI) *F. oxysporum* selama 21 hari dengan cara mencatat hari munculnya gejala layu Fusarium pada setiap perlakuan.

Perhitungan intensitas penyakit

Menurut Suhardi (1987), perhitungan intensitas penyakit dilakukan 21 hari setelah inokulasi *F. oxysporum* dengan rumus:

$$I = \frac{\sum (u \times v)}{Z \times N}$$

Keterangan:

I= intensitas penyakit

n= jumlah tanaman yang terserang tiap kategori

v= nilai kategori pada setiap tanaman yang terserang

Z= nilai kategori yang tertinggi

N= jumlah tanaman yang diamati

Kategori tanaman terserang patogen (Rahayuniati & Endang, 2009);

Keterangan:

0= tidak ada gejala

1= gejala daun menguning 1%-25%

2= gejala daun menguning 26%-50%

3= gejala daun menguning 51%-75%

4= gejala daun menguning 76%-100%

Pengukuran pH tanah, temperatur dan kelembapan udara di *green house* (Dewi, 2016)

Pengukuran pH tanah dilakukan di awal dan akhir penelitian menggunakan *soiltester* sedangkan temperatur dan kelembapan udara diukur dengan *thermohygrometer* setiap pagi siang sore sejak penanaman benih hingga akhir penelitian.

Pengamatan derajat infeksi (Nusantara et al., 2012)

Pengamatan derajat infeksi dilakukan di akhir penelitian dengan menggunakan metode *clearing and staining*. Akar dari setiap tanaman dicuci bersih dengan air destilasi, dipotong dengan ukuran 1cm selanjutnya akar direndam dalam tabung reaksi yang berisi KOH selanjutnya dimasukkan kedalam penangas air selama 10 menit. Larutan KOH 10% dibuang dan akar dibilas dengan air destilasi sebanyak 3-5 kali hingga warnanya jernih. Potongan akar direndam dengan larutan tinta cuka 5 % selama 12 jam, kemudian akar direndam dalam air destilasi untuk menghilangkan kelebihan larutan pewarna dan diletakkan berjajar pada *object glass*, selanjutnya di amati dibawah mikroskop untuk pengamatan

derajat infeksi. Derajat infeksi ditentukan dengan rumus :

$$\% \text{ derajat infeksi} = \frac{\text{jumlah akar yang terinfeksi}}{\text{jumlah akar yang diamati}} \times 100\%$$

Metode Analisis

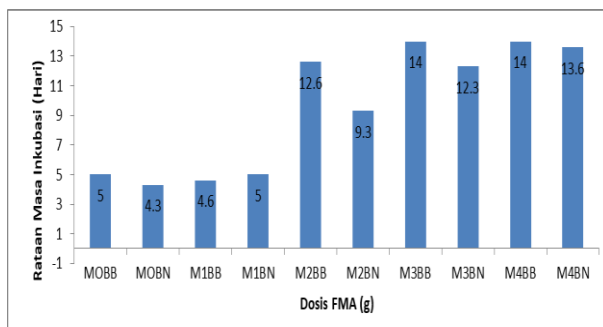
Data dianalisis menggunakan uji ragam (uji F) dengan galat 5% dan apabila hasil signifikan dilanjutkan dengan Uji BNT pada galat 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil uji patogenisitas patogen *F. oxysporum* yaitu 96% pada tanaman semangka berbiji dan 100% pada tanaman semangka non biji. Hasil uji patogenisitas menunjukkan patogen yang diuji mampu menimbulkan penyakit pada tanaman atau dengan kata lain patogen masih memiliki infektifitas terhadap inang. Menurut Semangun (2000), pengujian patogenisitas menunjukkan patogen mampu menginfeksi tanaman sehingga menimbulkan gejala tanaman berpenyakit.

Pengaruh Pemberian FMA Campuran terhadap Masa Inkubasi Penyakit

Hasil pengamatan masa inkubasi dapat dilihat pada Gambar 1, menunjukkan bahwa masa inkubasi penyakit terpanjang pada tanaman semangka berbiji dan non biji yaitu pada perlakuan M3BB dan M4BN dengan rata-rata 14 dan interval hari 13-15 HSI. Masa inkubasi penyakit terpendek pada tanaman semangka berbiji ditunjukkan pada perlakuan MOBB dengan rata-rata masa inkubasi 5 dan interval hari 4-6 HSI sedangkan pada tanaman semangka non biji adalah perlakuan MOBN dengan rata-rata 4,3 dan interval hari 4-5 HSI. Data masa inkubasi penyakit layu Fusarium pada tanaman semangka biji dan non biji dianalisis menggunakan Uji sidik ragam dengan galat 5%.



Gambar 1. Masa inkubasi penyakit layu Fusarium pada tanaman semangka berbiji dan non biji.

Berdasarkan analisis sidik ragam menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang sangat nyata pada perlakuan terhadap masa inkubasi penyakit layu Fusarium tanaman semangka berbiji dan non biji. Perlakuan yang paling efektif untuk mengurangi masa inkubasi layu Fusarium dapat diketahui dengan melakukan Uji BNT (Tabel 1).

Tabel 1. Uji BNT pengaruh pemberian inokulum FMA campuran terhadap masa inkubasi penyakit layu Fusarium pada tanaman semangka berbiji dan non biji.

No.	Perlakuan	Rataan (%)
1.	M4BB	14 ^a
2.	M3BB	14 ^a
3.	M4BN	13,6 ^{ab}
4.	M2BB	12,6 ^{ab}
5.	M3BN	12,3 ^b
6.	M2BN	9,3 ^c
7.	M1BN	5 ^d
8.	MOBB	5 ^d
9.	M1BB	4,6 ^d
10.	MOBN	4,3 ^d

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada BNT 5%

Pada Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan M4BB dan M3BB tidak berbeda nyata dengan M4BN dan M2BB. Perlakuan M4BB, M3BB dan M2BB berbeda nyata dengan M3BN, M2BN, M1BN, MOBB, M1BB dan MOBN. Perlakuan M4BN dan M2BB tidak berbeda nyata dengan M3BN. Perlakuan M4BN, M2BB dan M3BN berbeda nyata dengan M2BN, M1BN, MOBB, M1BB dan MOBN. Perlakuan yang paling efektif untuk memperpanjang masa inkubasi penyakit layu Fusarium pada tanaman semangka berbiji adalah perlakuan M2BB (inokulasi FMA campuran 10 g/tanaman) dengan rata-rata 12,6 HSI sedangkan pada semangka non biji yaitu perlakuan M3BN (inokulasi FMA campuran 15 g/tanaman) dengan rata-rata 12,3 HSI.

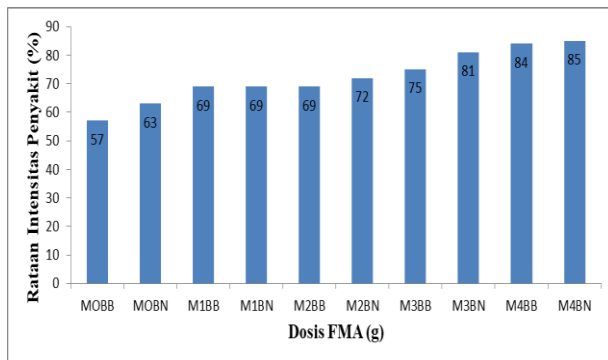
Menurut Hasanah *et al.* (2017), tanaman yang tahan terhadap serangan patogen memiliki masa inkubasi penyakit yang panjang. Talanca & Adnan (2005) menyatakan, infeksi mikoriza dapat menyebabkan tanaman tahan terhadap patogen dengan menghasilkan senyawa antibiotik yang dapat menghambat infeksi dan penyebaran patogen akar. Tanaman yang terinfeksi mikoriza juga dapat menghasilkan bahan atsiri yang bersifat fungistatik. Menurut Bolan (1991), peningkatan ketahanan tanaman juga dapat disebabkan aktivitas FMA campuran dalam membebaskan unsur P terikat serta meningkatkan serapan P dan unsur hara lainnya, seperti N, K, Zn, Co, S dan Mo yang berada di dalam tanah sehingga kebutuhan unsur hara terpenuhi.

Pengaruh FMA campuran dalam menghambat munculnya gejala penyakit selain dengan meningkatkan ketahanan tanaman juga dapat melalui kompetisi antara FMA campuran dan patogen. Kompetisi sumber makanan antara patogen dan FMA campuran menyebabkan masa inkubasi menjadi lebih panjang karena patogen membutuhkan waktu yang lebih lama untuk menginfeksi tanaman. Menurut Setiadi (1989),

eksudat akar berupa karbohidrat dan asam amino akan dikeluarkan oleh akar tanaman, mikoriza dapat menggunakan kelebihan karbohidrat sehingga mampu berkompetisi dengan patogen dalam memperoleh sumber makanan dan menyebabkan patogen kekurangan sumber makanan.

Pengaruh Pemberian FMA Campuran terhadap Intensitas Penyakit

Hasil perhitungan intensitas penyakit pada tanaman semangka berbiji dan non biji dapat dilihat pada Gambar 2, menunjukkan bahwa intensitas penyakit layu Fusarium tertinggi pada tanaman semangka berbiji yaitu perlakuan M0BB dengan rata-rata intensitas penyakit 84% sedangkan pada tanaman semangka non biji ditunjukkan pada perlakuan M0BN dengan rata-rata intensitas penyakit yaitu 85%. Intensitas penyakit layu Fusarium terendah pada tanaman semangka non biji ialah pada perlakuan M3BB dengan rata-rata intensitas penyakit 57% sedangkan pada tanaman semangka non biji ditunjukkan pada perlakuan M3BN dan M4BN dengan rata-rata intensitas penyakit 69%.



Gambar 2. Intensitas penyakit layu Fusarium pada tanaman semangka berbiji dan non biji.

Berdasarkan analisis sidik ragam menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang sangat nyata pada perlakuan terhadap intensitas penyakit layu Fusarium tanaman semangka berbiji dan non biji. Perlakuan yang paling efektif untuk mengurangi intensitas layu Fusarium dapat diketahui dengan melakukan Uji BNT (Tabel 2).

Hasil Uji BNT menunjukkan bahwa perlakuan M3BB tidak berbeda nyata dengan M2BB. Perlakuan M3BB dan M2BB berbeda nyata dengan M2BN, M1BB, M1BN, M0BB, dan M0BN. Perlakuan M3BN, M4BB dan M4BN tidak berbeda nyata dengan M2BN dan M1BB. Perlakuan yang paling efektif untuk menekan intensitas penyakit layu Fusarium pada tanaman semangka berbiji adalah perlakuan M2BB (inokulasi FMA campuran 10 g/tanaman) dengan rata-rata intensitas penyakit sebesar 63% sedangkan pada semangka non biji yaitu perlakuan M3BN (inokulasi FMA campuran 15 g/tanaman) dengan rata-rata intensitas penyakit 69%.

Tabel 2. Uji BNT Pengaruh Pemberian Inokulum FMA Campuran terhadap Intensitas Penyakit Layu Fusarium pada Tanaman Semangka Berbiji dan Non Biji

No.	Perlakuan	Rataan (%)
1.	M3BB	57 ^a
2.	M2BB	63 ^{ab}
3.	M3BN	69 ^{bc}
4.	M4BB	69 ^{bc}
5.	M4BN	69 ^{bc}
6.	M2BN	72 ^{cd}
7.	M1BB	75 ^{cd}
8.	M1BN	81 ^d
9.	M0BB	84 ^d
10.	M0BN	85 ^d

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada BNT 5%

Hasil perhitungan intensitas penyakit menunjukkan bahwa terdapat pengaruh dari inokulasi FMA campuran terhadap intensitas penyakit. Hal ini didukung pula dengan hasil pengamatan derajat infeksi FMA campuran terhadap akar tanaman yang menunjukkan adanya aktifitas FMA campuran pada perakaran tanaman. Berdasarkan hasil pengamatan derajat infeksi diketahui derajat infeksi tertinggi pada tanaman semangka berbiji ditunjukkan pada perlakuan M3BB dan M2BB dengan rata-rata derajat infeksi yaitu 90% sedangkan pada tanaman semangka non biji ialah pada perlakuan M3BN dan M4BN dengan rata-rata derajat infeksi 87%. Hasil pengamatan derajat infeksi terendah pada tanaman semangka berbiji dan non biji ialah pada perlakuan M0BB, M0BN dimana tidak ditemukan adanya infeksi mikoriza terhadap akar tanaman kemudian diikuti M1BN dengan rata-rata derajat infeksi 63%. Hal ini sesuai dengan pernyataan Setiadi (2003), asosiasi mikoriza berpengaruh terhadap perkembangan patogen yang menyerang akar tanaman seperti *Phytophthora*, *Phytium*, *Rhizoctonia*, dan *Fusarium*. Perkembangan patogen-patogen tersebut berkaitan dengan adanya fungsi mikoriza yang telah bersimbiosis dengan akar tanaman. Mosse (1981) menyatakan bahwa tanaman yang terinfeksi mikoriza mempunyai ketahanan yang lebih dibandingkan dengan tanaman tanpa infeksi mikoriza. Lebih lanjut Linderman (1988) menyatakan, mekanisme perlindungan mikoriza terhadap patogen berlangsung sebagai berikut: 1) fungi mikoriza memanfaatkan lebih banyak karbohidrat yang diperoleh dari akar sebelum dikeluarkan dalam bentuk eksudat akar berupa karbohidrat dan asam amino, sehingga patogen tidak dapat berkembang, 2) terbentuknya substansi yang bersifat antibiotik yang disekresikan untuk menghambat perkembangan patogen, 3) memacu perkembangan mikroba saprofitik di sekitar perakaran.

Kondisi lingkungan di *greenhouse* menunjukkan pH tanah di awal penelitian sekitar 4-4,8 dan di akhir penelitian yaitu 5,2-6,5, temperatur

berkisar 23-32°C serta kelembaban 65-83%. Tanah yang digunakan memiliki pH yang cukup asam bagi tanaman semangka, sedangkan temperatur pada lingkungan pemeliharaan tanaman termasuk temperatur ideal bagi tanaman semangka. Menurut Sholihah *et al.* (2013), semangka tumbuh baik pada pH tanah 6 - 6,5 dan temperatur ideal pada tanaman semangka ialah dengan rata-rata harian berkisar 20-30°C. Novriani (2010) menyatakan, spora FMA memiliki enzim fosfatase yang dapat meningkatkan ketersediaan P bagi tanaman, sehingga dengan pemberian FMA campuran dapat membantu tanaman untuk beradaptasi dengan pH tanah yang rendah. Kondisi lingkungan yang tersedia diketahui mendukung pertumbuhan patogen uji sesuai dengan pernyataan Sholihah *et al.* (2013), *Fusarium* sp. penyebab penyakit layu tumbuh baik pada temperatur udara 27-28°C dengan kelembapan udara 80%. Fungi *F.oxysporum* dapat menginfeksi pada temperatur 15-35°C. Berdasarkan hasil pengamatan kondisi lingkungan diketahui kondisi lingkungan yang tersedia mendukung untuk pertumbuhan FMA. Menurut Suhardi (1987), temperatur terbaik untuk perkembangan FMA yaitu berkisar 30- 35°C tetapi untuk koloni miselium terbaik pada temperatur 28-43°C. Lebih lanjut Gunawan (1993), menyatakan bahwa mikoriza bersifat asidofilik sehingga akan tumbuh baik pada medium yang mempunyai pH rendah atau asam, pH optimum untuk pertumbuhan FMA adalah berkisar 3-7.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian inokulum FMA campuran berpengaruh dalam mengurangi intensitas penyakit layu *Fusarium* pada tanaman semangka berbiji dan non biji. Dosis yang efektif untuk mengurangi intensitas penyakit layu *Fusarium* adalah pemberian inokulum FMA campuran 10 g/tanaman pada tanaman semangka berbiji dan 15 g/tanaman pada tanaman semangka non biji.

DAFTAR REFERENSI

Arifianto, N., Wahyuningsih, S., & Sasongko, L.A. 2008. Preferensi Konsumen terhadap Semangka di Semarang. *Mediagro*, 4(2), pp. 75-85.

Ariyanta, I.P.B., Sudiarta, I.P., Widaningsih, D, Sumiartha, I.K., Wirya, G.A.S & Utama, M.S. 2015. Penggunaan *Trichoderma* sp. dan Penyambungan untuk Mengendalikan Penyakit Utama Tanaman Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) di Desa Bangli, Kecamatan Baturiti, Tabanan. *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 4(1), pp. 1-15.

Bolan. 1991. A Critical Review on the Role of Mycorrhizal Fungi in the Uptake of

Phosphorus by Plants. *Plant and Soil*, 134, pp. 189-207.

- Budiasti, K. 2005. Penyebab Penyakit Layu Tanaman Semangka (*Citrullus lanatus*). *Skripsi*. Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Cahyani, V.R. 2009. Pengaruh Beberapa Metode Sterilisasi Tanah terhadap Status Hara, Populasi Mikrobiota, Potensi Infeksi Mikoriza dan Pertumbuhan Tanaman. *Jurnal Ilmiah Ilmu Tanah dan Agroklimatologi*, 6(1), pp. 43-52
- Dewi, W.W. 2016. Respon Dosis Pupuk Kandang Kambing terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus* L.) Varietas Hibrida. *Journal Viabel Pertanian*, 10(2), pp. 29
- Fardiaz, S. 1989. *Penuntun Praktek Mikrobiologi Pangan*. Bogor: IPB Press.
- Farhati, N. Purnomowati & Dwiputranto, U. 2017. Pengaruh Pemberian Mikoriza Vesikula Arbuskula (MVA) Campuran terhadap Kemunculan Penyakit Layu *Fusarium* pada Tanaman Melon (*Cucumis melo* L.) *Biosfera*, 34(2), pp. 98-102.
- Gusnawaty, H.S., Muhammad, T., Syair, & Esmi. 2014. Efektifitas *Trichoderma* Indigenus Hasil Perbanyakan Pada Berbagai Media Dalam Mengendalikan Penyakit Layu *Fusarium* Dan Meningkatkan Pertumbuhan Serta Produksi Tanaman Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill). *Agriplus*, 24(2), pp. 99-110.
- Harizon. 2009. Biofungisida Berbahan Aktif Eusiderin I untuk Pengendalian Layu *Fusarium* pada Tomat. *Biospecies*, 2(1), pp. 30-41.
- Hasanah, U. Purnomowati & Dwiputranto, U. 2017. Pengaruh Inokulasi Mikoriza Vesikula Arbuskula (MVA) Campuran terhadap Kemunculan Penyakit Layu *Fusarium* pada Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum*). *Scripta Biologica*, 4(1), pp. 31-35
- Junaidi, I., Sartono. J.S & Endang, S.S. 2013. Pengaruh Macam Mulsa dan Pemangkasan terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Semangka (*Citrullus vulgaris* scharde). *Jurnal Inovasi Penelitian*. Unisri, Surakarta.
- Linderman, R.G. 1988. Mycorrhizal Interaction With The Rhizosphere Microflora. *The Mycorrhizosphere Effect Phytopathology*. 78(3), pp. 366-371.

- Mosse, B. 1981. *Vesicular-arbuscular Mycorrhizal Research for Tropical Agriculture*. Res, Bull.
- Ngittu, Y.S., Mantiri, F.R., Tallei, E.T & Kandou, F.E.F. 2014. Identifikasi Genus Fungi *Fusarium* yang Menginfeksi Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) di Danau Tondano. *Pharmakon, Jurnal Ilmiah Farmasi Unsrat*, 3(3), pp. 156-161.
- Novriani. 2010. Alternatif Pengelolaan Unsur Hara P (Fosfor) pada Budidaya Jagung. *J. Agronobis*, 2(3), pp. 42-49.
- Nurhayati. 2010. Pengaruh Waktu Pemberian Mikoriza Vesikular Arbuskular Pada Pertumbuhan Tomat. *J. Agrivigor*, 9(3), pp. 280–284.
- Nurmawati, S., Winarni, I & Waskito, A. 1998. Pengaruh Penggunaan Mulsa (Jerami, Alang-alang, Plastik Hitam Perak) terhadap Produksi Tanaman Semangka Tanpa Biji (*Citrullus vulgaris*). *Laporan Penelitian*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Terbuka.
- Nusantara, A.D., Bertham, Y.H & Mansur, I. 2012. *Bekerja dengan Fungi Mikoriza Arbuskula*. Bogor : Seameo Biotrop.
- Putri, A.O.T., Bambang H., & Arif W. 2016. Pengaruh Inokulasi Mikoriza Arbuskular Terhadap Pertumbuhan Bibit Dan Intensitas Penyakit Bercak Daun Cengkeh, *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan*, 10(2), pp. 145 – 154.
- Rahayuniati, R.F & Endang, M. 2009. Pengendalian Penyakit Layu Fusarium Tomat: Aplikasi Abu Bahan Organik dan Jamur Antagonis. *Jurnal Pembangunan Pedesaan*, 9(1), pp. 26-38.
- Semangun, H. 2000. *Penyakit-penyakit Tanaman Perkebunan Indonesia*. Gadjah Mada University Press.
- Setiadi, Y. 1989. *Pemanfaatan Mikroorganisme dalam Kehutanan*. Pusat Antar Universitas Bioteknologi. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Setiadi, Y. 2003. Arbuscular Mycorrhizal Inoculum Production. *Program dan Abstrak Seminar dan Pameran: Teknologi Produksi dan Pemanfaatan Inokulan Endo-Ektomikoriza untuk Pertanian, Perkebunan dan Kehutanan*. Bandung.
- Sholihah, S.M., Dwiputranto, U., & Purnomowati. 2013. Inokulasi Mikoriza Vesikula Arbuskula (FMA) Campuran Sebagai Pengendali Penyakit Layu Fusarium pada Tanaman Semangka (*Citrullus vulgaris* Schard). *Agritech*, (15)1, pp. 1 – 11.
- Suhardi. 1987. Pemanfaatan Mikoriza Bagi Pengembangan Pertanian dan Kehutanan di Indonesia. *Makalah Seminar Bioteknologi Indonesia 17–19 Februari 1987*, Yogyakarta: UGM Press.