

Identifikasi Penyebab Penyakit Layu pada Tanaman Stroberi (*Fragaria* sp.) di Desa Pancasari dan Potensi Pengendaliannya dengan Mikroba Antagonis

I GUSTI AYU DEVI VALENIA SARI
GUSTI NGURAH ALIT SUSANTA WIRYA*)
I PUTU SUDIARTA

Prodi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Udayana
Jl. PB. Sudirman Denpasar 80232 Bali
*)Email: alitsusanta@yahoo.com

ABSTRACT

Identification of the causes of lute diseases in strawberry plants (*Fragaria* sp.) In Pancasari Village And Control Potential By Microbial Antagonists

Strawberries (*Fragaria* sp.) Is one of the most popular fruits of the community because it has many benefits. Strawberry development in Bali is mostly done in the Bedugul area including Pancasari Village because it has a suitable climate for the development of strawberry plants. This study aims to identify the wilting disease that causes a decline in the yield of strawberry plants that reach 95% in Pancasari Village, Sukasada District, Buleleng Regency. The use of synthetic chemical pesticides is the only way that farmers do in Bedugul area to suppress the strawberry disease. Several studies have reported that unwise and excessive use of synthetic chemical pesticides can cause problems and disrupt environmental balance. Control of plant diseases using microbial antagonists is one of the alternative of environmentally friendly control The method used is isolation, identification, pathogenicity test and inhibit microbe antagonistic inhibitory test by dual culture technique. Research activities included (1) sampling of symptomatic plants, (2) isolation and identification of associated fungi at root of strawberry plant, (3) isolate fungal pathogenic test (4) isolation of microbial antagonistic candidate, (5) *In Vitro* test of antagonistic microbial ability Controlling the pathogen of wilt disease in strawberry plants.

The results showed that, mushrooms associated with rooting of strawberry plants were pathogens of the genus *Verticillium* sp. *In Vitro* antagonistic test with *Verticillium* sp. Showed the results in which microbial antagonists were able to suppress pathogen growth by 64%. Antagonic microbes from the fungus *Trichoderma* sp. Able to suppress the growth of pathogens of wilt disease (*Verticillium* sp.). *Trichoderma* sp. Has the ability to grow quickly *Trichoderma* sp. Also produce various compounds or enzymes that serve to inhibit or break down the cell walls of plant pathogens.

Keywords: Strawberries, *Verticillium* sp, *Trichoderma* sp

1. Pendahuluan

Stroberi (*Fragaria* sp.) merupakan salah satu buah yang banyak diminati masyarakat karena memiliki banyak manfaat bagi kesehatan dan bernilai ekonomi tinggi. Tanaman ini pertama kali ditemukan di Chili, Amerika, dan penyebaran geografisnya luas sampai di Amerika, Eropa, dan Asia (Chehri *et al.* 2010) termasuk di Indonesia.

Pengembangan stroberi di Bali banyak dilakukan di daerah Bedugul. Desa Pancasari merupakan salah satu lokasi strategis dalam pembenihan dan pengembangan stroberi baik dilihat dari produksi, petani, dan lingkungannya. Petani stroberi di Desa Pancasari kini diresahkan oleh adanya penyakit layu yang menyerang tanaman stroberi. Hasil pengamatan awal dan wawancara dengan petani, penyakit layu pada akhir-akhir ini mengakibatkan penurunan hasil produksi sampai dengan 95%.

Penyakit layu stroberi ditandai dengan membusuknya perakaran tanaman, pangkal batang mengalami perubahan warna menjadi coklat, dan pada daun terdapat bercak berwarna coklat yang mengakibatkan kelayuan sampai kematian pada tanaman. Penyakit layu stroberi sampai saat ini belum diketahui penyebabnya, sehingga perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui patogen penyebabnya.

Penggunaan pestisida kimia sintetis sudah sering diterapkan untuk mengendalikan penyakit pada tanaman stroberi, tetapi penggunaan pestisida kimia sintetis memiliki banyak dampak negatif yang ditimbulkan. Alternatif pengendalian yang tepat dan ramah lingkungan tentunya harus dipertimbangkan dalam mengendalikna penyakit pada tanaman stroberi. Salah satunya yaitu penggunaan mikroba antagonis.

2. Metode Penelitian

2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan selama tiga bulan mulai dari bulan November 2016 sampai bulan April 2017. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Penyakit Tumbuhan, Konsentrasi Perlindungan Tanaman, Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Udayana.

2.2 Bahan dan Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *deck glass*, *cover glass*, cawan petri (*petridish*), mikroskop, pinset, tissue, kantong plastik, kertas label, gunting, alat tulis, alat semprot (*sprayer*), kamera, masker, erlemeyer, gelas ukur, micro pipet, *autoclave*, sendok, *laminary flow*. Bahan yang digunakan adalah media *Potato Dextrose Agar/ PDA* (Kentang 250 gram; *dextrose* 20 gram, agar 20 gram dalam 1000 ml akuades), alkohol 90%, alkohol 70%, akuades, tanaman stroberi yang mengalami gejala dari penyakit layu.

2.3 Identifikasi Patogen Penyebab Penyakit Layu

Identifikasi patogen penyebab penyakit layu dilakukan mengikuti prosedur postulat Koch. Prosedur postulat Koch meliputi : Penyebab penyakit harus ditemukan dalam tanaman yang sakit, tidak pada yang sehat, penyebab penyakit harus dapat diisolasi dari tanaman sakit dan dibiakkan dalam kultur murni, penyebab penyakit dapat dikulturkan dan menimbulkan penyakit pada tanaman sehat dengan gejala yang sama dengan gejala awal ditemukan penyakit, penyebab penyakit harus dapat diisolasi ulang dari tanaman yang diinokulasikan.

2.3.1 Isolasi Patogen Penyebab Penyakit Layu Pada Stroberi

Sampel tanaman sakit diambil dari tanaman stroberi yang menunjukkan gejala layu dan berbecak pada batangnya di sentra pertanaman stroberi di desa Pancasari. Isolasi dilakukan dengan cara memotong bagian yang terinfeksi (daun, batang atau akar) dengan ukuran sekitar 1x1cm, dicelupkan ke dalam alkohol 70% selama 2 menit untuk menghilangkan kontaminasi pada bagian luarnya. Potongan bagian tanaman kemudian dibilas dengan cara dicelupkan ke dalam akuades steril sebanyak 3 kali, setelah itu diletakkan pada permukaan media Potato Dextrose Agar (PDA) yang telah berisi antibiotik kloramfenikol (100mg/L) (Samson *et al.* 1995), kemudian diinkubasi pada suhu ruang selama 3-5 hari. Miselium jamur yang tumbuh kemudian dimurnikan dan disimpan dalam media PDA miring.

2.3.2 Uji Patogenitas Jamur Hasil Isolasi

Jamur patogen yang telah diisolasi dari tanaman stroberi yang menunjukkan gejala layu, diinokulasikan pada tanaman stroberi sehat yang berumur 1 bulan. Inokulasi dilakukan dengan menyiramkan biakan jamur yang telah dibiakkan selama 3 hari pada media PD-broth ke bagian akar dan menyemprotkan isolat jamur menggunakan sprayer pada batang dan daun stroberi yang telah dilukai sebelumnya. Bagian tanaman yang bergejala diisolasi kembali.

2.3.3 Identifikasi Patogen Penyebab Penyakit Layu

Patogen penyebab penyakit layu hasil isolasi kemudian diidentifikasi dengan mengamati morfologi jamur secara makroskopis dan mikroskopis. Karakteristik morfologi jamur kemudian dicocokkan dengan karakteristik jamur yang terdapat pada buku CMI untuk menentukan nama genusnya.

2.4 Isolasi Mikroba Antagonis Patogen Penyebab Penyakit Layu Pada Stroberi

Mikroba antagonis diisolasi dari tanah rhizosfer tanaman stroberi sehat di daerah Bedugul, rhizosfer tanaman jambu biji kristal di desa Plaga, rhizosfer tanaman brokoli, rhizosfer tanaman sehat di Kebun Raya Bedugul, tanah di sekitar kotoran sapi, tanah rhizosfer tanaman selada, tanah rhizosfer tanaman cengkeh, tanah rhizosfer tanaman pisang, tanah rhizosfer tanaman jeruk dan tanah rhizosfer tanaman jagung. Isolasi mikroba antagonis dilakukan dengan metode pengenceran (*pour plate*) (Sudana, M. dkk. 2012). Kandidat mikroba antagonis dari golongan jamur

dibiakkan dari tingkat pengenceran 10^{-3} - 10^{-4} dengan menggunakan PDA (Potato Dextrose Agar), sedangkan dari golongan bakteri dibiakkan dari pengenceran 10^{-5} - 10^{-6} dengan menggunakan PPGA (Peptone Potato Glucose Agar).

Pembiakan kandidat mikroba antagonis dilakukan dengan meneteskan suspensi sebanyak 0,5 ml pada media biakan yang sesuai untuk pertumbuhannya. Media yang telah ditumbuhi dengan kandidat mikroba antagonis kemudian disemprotkan dengan spora patogen yang telah diencerkan pada air steril. Kandidat mikroba antagonis yang menghasilkan zone hambatan dipilih untuk dimurnikan. Koloni mikroba antagonis yang tumbuh selanjutnya diidentifikasi.

2.5 Uji In Vitro Kemampuan Mikroba Antagonis Mengendalikan Patogen Penyebab Penyakit Layu Stroberi.

Kandidat mikroba antagonis terpilih diuji kemampuannya untuk mengendalikan patogen penyebab penyakit layu pada tanaman stroberi secara *in vitro* dengan metode biakan ganda (*dual culture method*) (Benhamou dan Chet, 1993). Uji biakan ganda dilakukan dengan menanam isolat mikroba antagonis dan isolat jamur patogen penyakit layu berhadapan dalam cawan petri berdiameter 9 cm, jarak antar inokulum 3 cm. Inokulum patogen penyakit layu dan mikroba antagonis berupa potongan biakan berdiameter 8 mm yang diambil menggunakan pelubang gabus (*cork borer*) (Sudantha dan Abadi, 2007). Selanjutnya cawan petri tersebut diinkubasi pada suhu ruang selama 6 hari. Rumus persentase daya hambat mikroba antagonis terhadap pertumbuhan patogen penyebab penyakit layu stroberi secara *in vitro* berdasarkan teori yang dikemukakan oleh Soesanto (2008) dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$P = \frac{L_0 - L_1}{L_0} \times 100\% \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan Rumus:

- L₀ = Luas koloni pertumbuhan jamur patogen pada kontrol (cm),
- L₁ = Luas koloni pertumbuhan jamur patogen pada perlakuan (cm),
- P = Persentase daya hambat (%).

3. Hasil Dan Pembahasan

3.1 Gejala Penyakit dan Keparahan Penyakit Layu Tanaman Stroberi

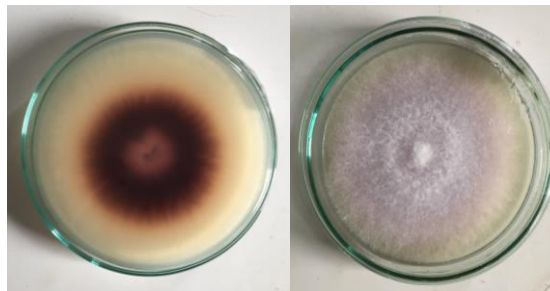
Penyakit layu tanaman stroberi menjadi permasalahan utama petani stroberi di Kawasan Bedugul, semenjak Juli 2016. Pengamatan pada dua sentra produksi stroberi di Kawasan Bedugul yakni Desa Pancasari, Kecamatan Sukasada, Kabupaten Buleleng dan Desa Candikuning, Kecamatan Baturiti, Kabupaten Tabanan pada bulan Agustus 2016 rata-rata presentase penyakit adalah 95% di Desa Pancasari dan 85% di Desa Candikuning.

Gejala penyakit layu tanaman stroberi di Desa Pancasari menunjukkan tanaman yang mengalami pembusukan pada perakaran tanaman, pangkal batang mengalami perubahan warna menjadi coklat, pada daun terdapat bercak berwarna

coklat dan tanaman mengalami kekerdilan. Terjadinya kelayuan pada tanaman kemungkinan diakibatkan oleh busuknya perakaran dan berubahnya warna pangkal batang dan daun tanaman menjadi warna coklat yang mengakibatkan terganggunya proses fisiologis sehingga menyebabkan tanaman layu. Bahkan pada kondisi yang serius tanaman akan mengalami kematian. Gejala-gejala pada tanaman stroberi seperti yang dijelaskan diatas belum pernah dilaporkan ada di Bali maupun Indonesia sebelumnya. Umumnya penyakit layu yang dilaporkan sering dijumpai pada tanaman stroberi di Indonesia adalah fusarium, gejala tanaman yang terserang parah ditandai oleh tanaman layu, mati secara cepat dan akar tanaman sakit mengalami pembusukan (Alex, 2012). *Ralstonia solanacearum* merupakan bakteri penyebab penyakit layu yang cukup merusak pada berbagai tanaman. Layu *Verticillium* sering muncul pada tanaman Stroberi yang baru ditanam. Gejala yang muncul pada tanaman stroberi yang telah terinfeksi yaitu daun stroberi bagian luar dan tua terkulai, dan layu. Tanaman yang terinfeksi seringkali kerdil. Gejala-gejala ini menyerupai gejala penyakit layu yang ada di Desa Pancasari. (anonim, 2001).

3.2 *Isolasi dan Identifikasi mikroba yang berasosiasi dengan stroberi bergejala layu*

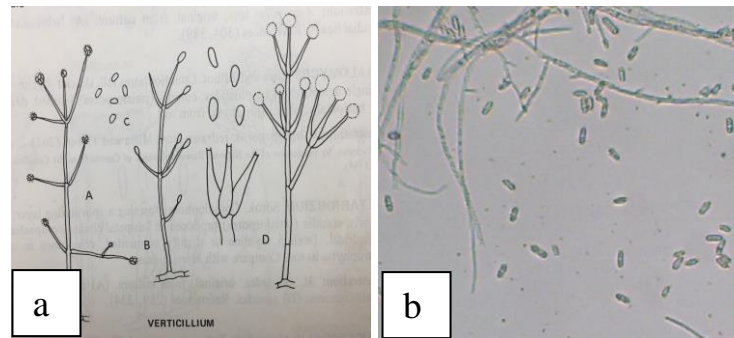
Hasil dari isolasi mendapatkan satu jamur yang berasosiasi pada perakaran tanaman stroberi yang menunjukkan gejala sakit.



Gambar 1. Koloni patogen di petri berbentuk membulat dengan warna awal putih/krem dan pada hari berikutnya berubah warna menjadi coklat kehitaman

Hasil pembiakan jamur pada media PDA, koloni jamur yang berwarna putih mulai tumbuh pada hari ketiga setelah inokulasi, selanjutnya pada hari kelima koloni berubah warna menjadi coklat tua kehitaman. Pada hari ke tujuh media PDA sudah terisi penuh oleh koloni jamur.

Hasil pengamatan secara mikroskopis menunjukkan jamur yang berasosiasi dengan tanaman stroberi memiliki konidia berbentuk ellipse, konidiospora ramping, bercabang, memiliki 1 sel tumbuh tunggal dan beberapa ada dalam kelompok kecil secara apikal (Gambar 2b).

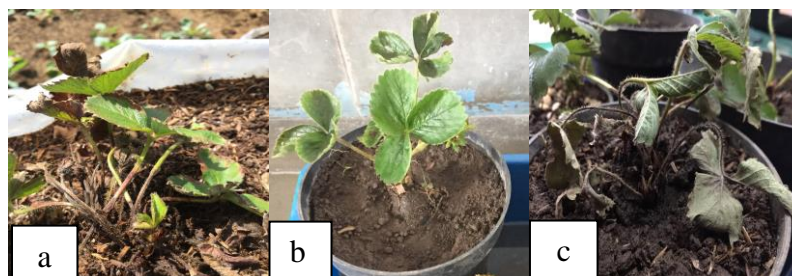


Gambar 2. (a) struktur patogen *Verticillium* sp. menurut Barnet, H.L and B.B Hunter. (1987). (b) Jamur yang berasosiasi dengan stroberi yang menunjukkan gejala

Patogen *Verticillium* sp. dilaporkan memiliki konidiospora ramping, bercabang, dan beberapa verticillate bercabang dalam gelungan. Konidia berbentuk oval sampai ellipse, *hialin*, memiliki 1 sel, tumbuh tunggal atau dalam kelompok kecil secara apikal (Barnet, H.L and B.B Hunter, 1987). Berdasarkan pencocokan ciri makroskopis dan mikroskopis jamur yang diisolasi dari tanaman stroberi layu dengan ciri pada buku CMI dan Barnet maka dapat dipastikan bahwa yang berasosiasi adalah jamur *Verticillium*.

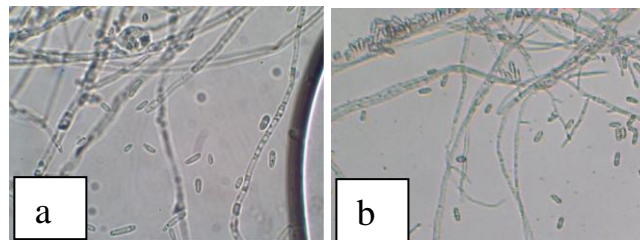
Verticillium sp. di California dilaporkan merupakan salah satu patogen tular tanah yang mampu hidup bertahun-tahun di dalam tanah. Patogen tumbuh baik pada iklim 23-25°C, *Verticillium* sp. menginfeksi tanaman melalui luka yang terdapat pada akar. Spora patogen mampu menyebar melalui aliran air irigasi, angin kencang, benih telah terinfeksi patogen dan alat-alat pertanian. Pada akhir musim tanaman biasanya *Verticillium* sp. bertahan sebagai mycelia di bagian tanaman mati yang telah jatuh ke tanah. *Verticillium* juga mampu hidup saprofit di dalam tanah dalam bentuk konidia ketika ada atau tidaknya inang. *Verticillium* mampu hidup dalam jangka waktu panjang sampai 15 tahun. (Anonim.1997).

3.3 Uji patogenitas hasil isolasi patogen penyebab penyakit layu stroberi



Gambar 3. (a) Tanaman bergejala penyakit layu di lapangan. (b) Tanaman kontrol yang diinokulasikan air. (c) Tanaman bergejala yang diinokulasi patogen penyakit layu

Uji patogenitas dilakukan selama 6 minggu atau sampai terlihat gejala layu pada tanaman yang diinokulasikan patogen. Gejala akibat infeksi patogen mulai terlihat pada akar tanaman stroberi pada minggu ke 2 setelah dilakukannya inokulasi. Infeksi pada akar mengakibatkan perubahan warna akar menjadi hitam dan mulai terlihat gejala akar membusuk. Minggu ke 3 dan 4, mulai terlihat bercak coklat pada batang dan daun tanaman stroberi yang diinokulasikan patogen sehingga menyebabkan tanaman mulai menjadi layu, sedangkan pada tanaman kontrol yang diinokulasikan dengan air steril daun dan batang tanaman masih berwarna hijau dan terlihat masih segar. Pada minggu ke 6 tanaman yang sudah terlihat layu sebelumnya, menjadi mati karena terganggunya proses fisiologis tanaman akibat dilakukan inokulasi patogen penyebab penyakit layu, sedangkan tanaman kontrol yang diinokulasikan air pada hari keenam masih sehat tidak ada tanda-tanda kelayuan pada tanaman (gambar 3b). Gejala yang timbul akibat inokulasi *Verticillium* (Gambar 3c) menunjukkan gejala yang sama dengan gejala infeksi di lapangan (Gambar 3a).



Gambar 4. Hasil pengamatan mikroskopis jamur yang berasosiasi dengan tanaman stroberi yang menunjukkan gejala layu. (a) Spora dan miselia jamur yang diisolasi dari hasil uji patogenitas. (b) Spora dan miselia jamur yang diisolasi dari tanaman sakit di lapangan.

Jamur hasil dari uji patogenitas diisolasi kembali untuk mendapatkan biakan jamur murni, kemudian dilakukan pengamatan secara mikroskopis. Hasil pengamatan mikroskopis jamur yang diisolasi dari tanaman sakit hasil dari uji patogenitas (gambar 3.4a) menunjukkan bentuk spora yang sama dengan spora patogen penyebab penyakit layu di lapangan (Gambar 3.4b) spora berbentuk ellipse, *hialin*, memiliki 1 sel, tumbuh tunggal atau dalam kelompok kecil secara apikal. Sehingga dapat dipastikan patogen yang menginfeksi tanaman stroberi di Desa Pancasari sama dengan patogen yang menginfeksi tanaman saat dilakukan uji patogenitas. (Gambar 4).

3.4 Isolasi mikroba antagonis yang berpotensi sebagai agens pengendali penyakit

Tanah dari 10 macam rhizosfer tanaman yang berbeda di ambil dan diisolasi untuk mendapatkan kandidat mikroba antagonis. 10 macam tanah pada rhizosfer tanaman yang di ambil yaitu tanah rhizosfer tanaman stroberi sehat di daerah

Bedugul, rhizosfer tanaman jambu biji kristal di desa Plaga, rhizosfer tanaman brokoli, rhizosfer tanaman sehat di Kebun Raya Bedugul, tanah di sekitar kotoran sapi, tanah rhizosfer tanaman selada, tanah rhizosfer tanaman cengkeh, tanah rhizosfer tanaman pisang, tanah rhizosfer tanaman jeruk dan tanah rhizosfer tanaman jagung. Tanah tersebut diencerkan dari pengenceran 10^{-1} – 10^{-6} . Dari hasil pengenceran di dapatkan 12 kandidat mikroba antagonis yang terdiri dari 10 isolat jamur dan 2 isolat bakteri.

3.5 Uji In Vitro Kemampuan Mikroba Antagonis Mengendalikan Patogen Penyakit Layu Stroberi

Persentase kemampuan kandidat mikroba antagonis untuk mengendalikan patogen penyebab penyakit layu secara *in vitro* dengan menggunakan metode dual kultur dapat dilihat pada tabel 1.

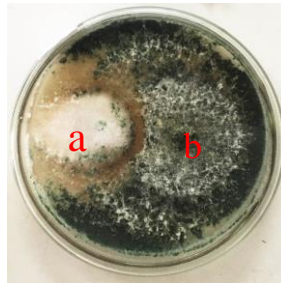
Tabel 1. Presentase daya hambat kandidat mikroba antagonis isolat 1 sampai 12 dalam mengendalikan patogen penyebab penyakit layu.

Isolat	Daya Hambat (%)	Sumber	Jenis Bakteri/Jamur
1	42	Tanah rhizosfer tanaman sehat di kebun raya bedugul.	Bakteri
2	39	Tanah rhizosfer tanaman pisang.	Bakteri
3	9	Tanah rhizosfer tanaman jambu biji kristal di desa Plaga.	Jamur
4	9	Tanah rhizosfer tanaman sehat di kebun raya bedugul.	Jamur
5	1	Tanah di areal kotoran sapi	Jamur
6	37	Tanah rhizosfer tanaman selada.	Jamur
7	24	Tanah rhizosfer tanaman brokoli.	Jamur
8	8	Tanah rhizosfer tanaman pisang.	Jamur
9	9	Tanah rhizosfer tanaman jeruk.	Jamur
10	9	Tanah rhizosfer tanaman jagung.	Jamur
11	13	Tanah rhizosfer tanaman stroberi sehat.	Jsmur
12	64	Tanah rhizosfer tanaman cengkeh.	Jamur



Gambar 5. Hasil pengamatan mikroskopis kandidat mikroba antagonis terbaik penghambat pertumbuhan *Verticillium* (a). Dan bentuk spora serta fialid menurut Gusnawaty, 2014 (b). 1; konidiofor. 2; Fialid.

Dari 12 kandidat isolat mikroba antagonis yang di dapatkan, isolat nomor 12 yaitu isolat yang diperoleh pada tanah rhizosfer tanaman cengkeh memiliki daya hambat paling tinggi. Daya hambat isolat 12 pada hari ketujuh mencapai 64%. Isolat mikroba antagonis yang didapatkan dari rhizosfer tanaman cengkeh kemudian diidentifikasi. Hasil pengamatan secara mikroskopis menunjukkan jamur memiliki konidia berbentuk semi bulat, konidiofor bercabang seperti piramida, memiliki fialid (Gambar 5a).



Gambar 6. dual kultur isolat kandidat mikroba antagonis dengan patogen penyebab penyakit layu. (a) *Verticillium* (b) *Trichoderma*.

Watanabe (2002) dan Domsch et al., (1980) melaporkan *Trichoderma* spp. mempunyai konidiofor bercabang menyerupai piramida yaitu pada bagian bawah cabang lateral yang berulang - ulang, sedangkan semakin ke ujung percabangan menjadi bertambah pendek. Fialid tampak langsing dan panjang, konidia berbentuk semi bulat hingga oval. Kesamaan hasil pengamatan mikroskopis kandidat mikroba antagonis dengan *Trichoderma* spp. yang dilaporkan oleh Gusnawaty (2014) menunjukan mikroba antagonis yang paling baik menekan perkembangan *Verticillium* adalah *Trichoderma*.

Trichoderma dilaporkan sebagai mikroba antagonis yang mampu menekan perkembangan patogen dengan sifat mikroparasitnya dan dengan menghasilkan beberapa senyawa penghambat. Pada gambar 6 terlihat pertumbuhan *Trichoderma* pada koloni *Verticillium* yang menggambarkan sifat mikoparasit dari *Trichoderma* sp.

4. Kesimpulan Dan Saran

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Jamur yang berasosiasi dengan perakaran tanaman stroberi merupakan patogen dari golongan *Verticillium* sp. Patogen ini mampu bertahan bertahun-tahun di dalam tanah, menginfeksi tanaman melalui luka yang terdapat pada akar sehingga menyebabkan tanaman stroberi mengalami kelayuan dan akhirnya mati karena terganggunya proses fisiologis tanaman.
2. Uji *In Vitro* mikroba antagonis dengan patogen penyebab penyakit layu (*Verticillium* sp.) menunjukkan hasil dimana mikroba antagonis mampu menekan pertumbuhan patogen sebesar 64%. Mikroba antagonis dari golongan jamur *Trichoderma* sp. mampu menekan pertumbuhan patogen penyakit layu (*Verticillium* sp.).

4.2 Saran

1. Penggunaan *Trichoderma* sp. sebagai agens hayati bisa menjadi alternatif bagi petani untuk mengendalikan penyakit layu pada tanaman stroberi yang disebabkan oleh patogen dari golongan jamur *Verticillium* sp.
2. Perlu dilakukannya penelitian lebih lanjut untuk mengetahui spesies dari patogen *Verticillium* sp dan mikroba antagonis *Trichoderma* sp.

Daftar Pustaka

- Abadi, A. L. 2003. Ilmu Penyakit Tumbuhan III. Bayumedia. Malang
- Anonim. 2001. Report on Plant Disease. University of Illinois Extension Departement of Crop Sciences.
- Barnet, H. L. and B. B Hunter. 1987. Illustrated Genera of Fungi Imperfecti. Macmillan, New York.
- Benhamou, N dan I. Chet. 1993. Hyphal Interactions Between *Trichoderma harzianum* and *Rhizoctonia solani*: Ultrastructure and Gold Cytochemistry of the Mycoparasitic process. *Phytopathology* 83: 1062- 1071
- Chehri, K, Saeed, TJ, Kasa, RNR, Saeed, A & Baharuddin S. 2010. 'Occurrence of *Fusarium* spp. and Fumonisin in stored wheat grains marketed in Iran', *Toxins*, vol. 2, pp. 2816-23.
- CMI. 1981. Description of Pathogenic Fungi and Bacteria. *Commonwealth Micological Institute England*. Pp. 1616
- J.W.Strobel. 1963. Assistant Plant Pathologist Sub-Tropical Experiment Station. Florida Agricultural Experiment Stations Journal Series No 1777.