

**IDENTIFIKASI JAMUR PATOGEN TANAMAN TOMAT (*Lycopersicum esculentum* Mill.)
DI LAHAN KERING AMOR-AMOR LOMBOK UTARA**

IDENTIFICATION OF TOMATO PATHOGENIC FUNGI (*Lycopersicum esculentum* Mill.) IN DRYLAND AMOR-AMOR NORTH LOMBOK.

Nindi Faridatul Hasanah, Irwan Muthahanas, Mulat Isnaini
Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram
Korespondensi: nindi_farida@yahoo.com

Diterima: 25 - 01 - 2019

ABSTRAK

Disetujui: 24 - 06 - 2019

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui jamur patogen yang menginfeksi tanaman tomat milik petani serta tingkat kerusakan di lahan kering Amor-Amor. Penelitian dilaksanakan dari bulan Oktober 2017 hingga Januari 2018 yang di Desa Amor-Amor, Kabupaten Lombok Utara dan di Laboratorium Mikrobiologi, Fakultas Pertanian Universitas Mataram. Metode yang digunakan adalah metode deskriptif dengan mengumpulkan data di lapangan secara langsung. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jamur-jamur penyebab penyakit adalah jamur *Alternaria* sp. dengan insiden penyakit tertinggi 48% pada varietas tymoti dan 62,50% pada varietas servo, diikuti oleh jamur *Phytophthora* sp. 5,33% pada varietas tymoti dan 14,66% pada varietas servo, dan jamur *Rhizoctonia* sp. 28,83% pada varietas tymoti, dan 13,33% pada varietas servo.

Kata kunci: Tomat, *Alternaria* sp., *Phytophthora* sp. dan *Rhizoctonia* sp.

ABSTRACT

*The aim of this research was to determine the pathogenic fungi that infect tomatoes in farmer's land and level of damage in Amor-Amor dryland. This research was conducted from October 2017 to January 2018 which was carried out in Amor-Amor Village, North Lombok Regency and in the Microbiology Laboratory, Faculty of Agriculture, University of Mataram. The method used in this research was descriptive by collecting data in the field directly. The results showed that with highest intensity of disease was caused by the fungus *Alternaria* sp. that was 48% in tymoti variety and 62.50% in servo variety and followed by *Phytophthora* sp. with disease incidence of 5.33% in tymoti variety, 14.66% in servo variety, and *Rhizoctonia* sp. 28.83% in tymoti variety, 13.33% in servo variety respectively.*

Keywords: Tomato *Alternaria* sp., *Phytophthora* sp. and *Rhizoctonia* sp

PENDAHULUAN

Tomat merupakan salah satu sayuran penting dari famili *Solanaceae* yang bersifat multiguna dan banyak diminati oleh masyarakat di Indonesia. Selain sebagai pelengkap bumbu dapur, tomat dapat dikonsumsi sebagai pengganti buah-buahan serta sebagai sumber vitamin dan mineral. Tomat juga dapat

dijadikan sebagai bahan dasar kosmetik atau obat-obatan (Surtinah, 2007). Menurut Badan Pusat Statistik (2016) produksi tomat di NTB mengalami peningkatan yaitu pada tahun 2013 sebesar 25,045 ton/ha, tahun 2014 sebesar 28,839 ton/ha, tahun 2015 at sebesar 36,943 ton/ha, tahun 2016 sebesar 484 ton/ha, dan pada

tahun 2017 produksi tomat sebesar 252,17 ton/ha.

Tanaman tomat dapat tumbuh di dataran rendah sampai dataran tinggi. Lahan yang dapat dimanfaatkan untuk penanaman tomat meliputi lahan kering dan lahan bekas sawah. Temperatur yang baik untuk pertumbuhan tomat adalah 21-28° C di siang hari dan 15-20° C di malam hari. Derajat keasaman tanah (pH tanah) yang diperlukan berkisar antara 5,5-6,5 (Adiyoga *et al.*, 2004).

Lahan kering merupakan suatu areal lahan yang tidak pernah tergenang selama satu periode dalam jangka waktu satu tahun baik secara permanen maupun musiman dengan sumber air berupa hujan atau air irigasi (Utomo, 2002). Pada umumnya masalah teknis yang dihadapi pada pengelolaan lahan kering antara lain yaitu menurunnya produktifitas lahan, tidak menentunya saat awal turun hujan, rendahnya cadangan air tanah pada musim kemarau disertai evaporasi yang tinggi (Agustina & Semaoen, 1995).

Kendala yang muncul pada budidaya tanaman tomat di lahan kering dataran rendah, meliputi ketersediaan kultivar unggul, cekaman lingkungan biotik dan abiotik, adanya serangan patogen serta teknologi pengelolaan di tingkat petani. Masalah penyakit dalam budidaya tomat harus bisa diatasi oleh petani. Penyakit-penyakit yang disebabkan oleh patogen pada tanaman Tomat diantaranya yaitu busuk daun (*Phytophthora infestans*),

kapang daun (*Fulvia fulva*), layu fusarium (*Fusarium oxysporum*), busuk buah (*Sclerotium rolfsii*), Bercak Cokelat (*Alternaria solani*), dan layu bakteri (*Ralstonia solanacearum*) (Semangun, 2007). Kegagalan panen karena kekeringan atau kebanjiran, timbulnya penyakit tanaman akibat perubahan iklim mempengaruhi ketahanan tanaman dan jika tidak ditangani dengan baik dikhawatirkan akan mengakibatkan kerugian bagi petani. Berdasarkan uraian tersebut, maka dilakukan penelitian mengenai “Identifikasi Jamur Yang Menginfeksi Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) Di Lahan Kering Amor-Amor Lombok Utara”.

Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah untuk mengetahui jamur patogen yang menginfeksi tanaman tomat serta tingkat kerusakan di lahan kering Amor-Amor. Kegunaan penelitian ini adalah sebagai bahan informasi kepada petani dan masyarakat lainnya tentang berbagai macam jamur penyebab penyakit yang menginfeksi tanaman tomat dan gejala yang ditimbulkan oleh penyakit tersebut di lahan kering.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Oktober 2017 sampai Januari 2018 di lahan milik petani di Dusun Amor-Amor, Kabupaten Lombok Utara, Provinsi Nusa Tenggara Barat dan identifikasi penyakit di Laboratorium Mikrobiologi, Fakultas Pertanian, Universitas

Mataram. Penelitian dirancang dengan metode deskriptif dengan teknik pengumpulan data secara langsung di lapangan.

Pengamatan dilakukan terhadap gejala penyakit, insiden penyakit yang dilakukan dengan Plotting area guna penentuan titik pengamatan tanaman sampel yang akan digunakan sebagai obyek pengamatan. Penentuan tanaman sampel dibagi menjadi 12 titik sampel pengamatan dengan 2 varietas tanaman tomat yang berbeda, pada 1 titik pengamatan terdapat 35 tanaman yang luasan plotnya 3 x 3 m². Masing-masing titik pengamatan diamati 14% sehingga didapatkan 420 sampel tanaman yang diamati secara zig-zag.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengamatan yang dilakukan di lapangan terhadap gejala penyakit dan jumlah tanaman sakit pada tanaman tomat, ditemukan 3 penyakit yang disebabkan oleh jamur patogen pada tanaman tomat. Jamur patogen tersebut yaitu *Alternaria* sp., *Phytophthora* sp., dan *Rhizoctonia* sp.

1. Jamur *Alternaria* sp. Penyebab Penyakit Bercak Kering Tomat

Gejala tanaman yang diserang oleh jamur *Alternaria* sp. yaitu awalnya terjadi pada daun tua di bagian bawah yang ditunjukkan dengan gejala bercak kecil berwarna cokelat tua hingga hitam sebesar kepala jarum yang berukuran 0,1 mm sampai lebih kurang 4 mm. Marthin *et al.*, (2015) menyatakan bahwa

gejala penyakit yang disebabkan oleh *Alternaria* sp. pada daun tomat yaitu terlihat adanya bercak berwarna cokelat sampai kehitaman.

Bercak membentuk lingkaran konsentris dengan jalur halo berwarna kuning. Pada tingkat serangan berat, bercak membesar berwarna kecokelatan dan kemudian mengering. Bercak tersebut awalnya kecil, berbentuk bulat dan bersudut kemudian berkembang. Bercak yang membesar jarang membentuk bulatan karena dibatasi oleh urat-urat daun. Daun yang banyak bercak tersebut menguning sebelum waktunya, kering dan mudah rontok. Pada serangan parah, seluruh daun habis, sehingga pertumbuhan tanaman menjadi terhambat. Gejala yang diakibatkan oleh jamur *Alternaria* sp. dapat dilihat pada Gambar 1.

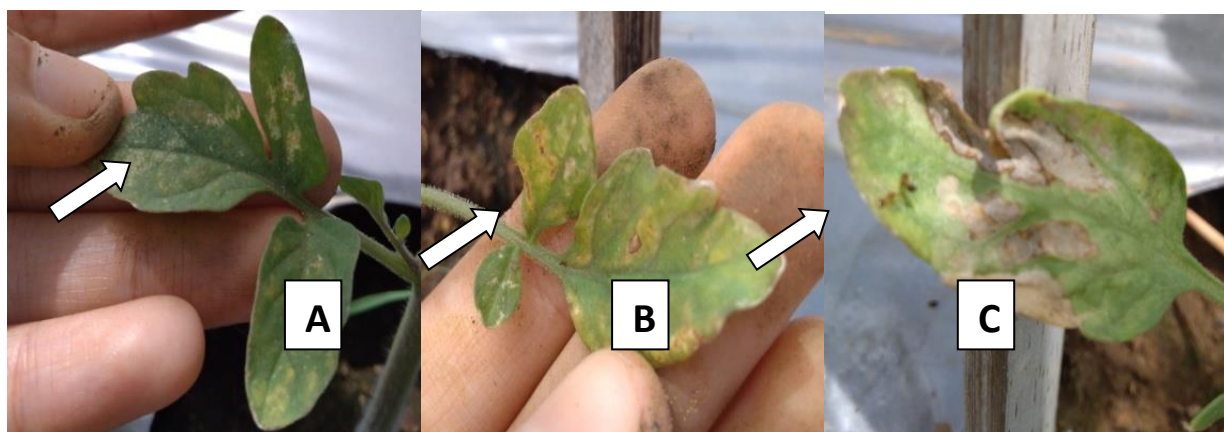
Karakteristik jamur *Alternaria* sp. secara makroskopik yaitu terlihat hifanya berwarna cokelat keabuan sampai berwarna gelap pada pengamatan hari ketujuh dengan diameter jamur 9 cm, seperti terlihat pada Gambar 2. Alexopoulos *et al.*, (1996) menyatakan sifat koloni *Alternaria* sp. antara lain mempunyai miselium berwarna cokelat keabuan sampai berwarna gelap (cokelat tua) dan berkapas.

Secara mikroskopik, jamur *Alternaria* sp. memiliki konidia pendek, tunggal dan memiliki sekat di dalamnya serta hifanya bersekat. Konidia jamur *Alternaria* sp.

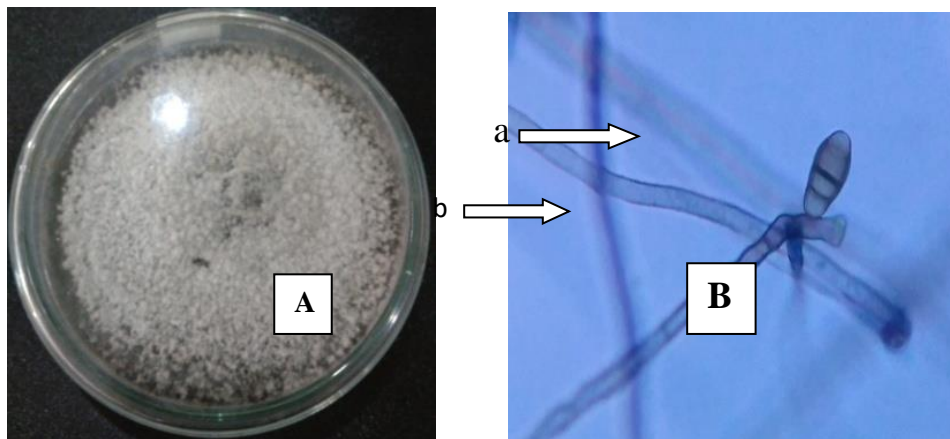
memiliki cabang berjumlah antara 1-3 namun yang ditemukan hanya 1 cabang saja yang menyerupai buah pear dengan sekat yang melintang berjumlah 2 seperti terlihat pada Gambar 2. Semangun (2007) menyatakan bahwa secara mikroskopik jamur *Alternaria* sp. memiliki konidia seperti buah pear dan memiliki sekat melintang dan membujur, miselium berwarna cokelat, konidiofor tegak, bersekat dengan ukuran 50-90 x 8-9 μm . Konidia berkecambah dan menginfeksi tanaman secara langsung atau melalui luka kemudian menginfeksi ke dalam jaringan tanaman. Patogen berkembang di dalam jaringan tanaman yang menyebabkan gejala bercak kering (Agrios, 2004).

Gejala awal jamur *Alternaria* sp. muncul yaitu pada pengamatan minggu ke 3 dengan suhu rata-rata pada minggu tersebut berkisar antara 27-30 °C sehingga sangat sesuai untuk pertumbuhan jamur. Kemmitt (2002) menyatakan bahwa suhu 24-29° C merupakan kondisi lingkungan yang kondusif untuk

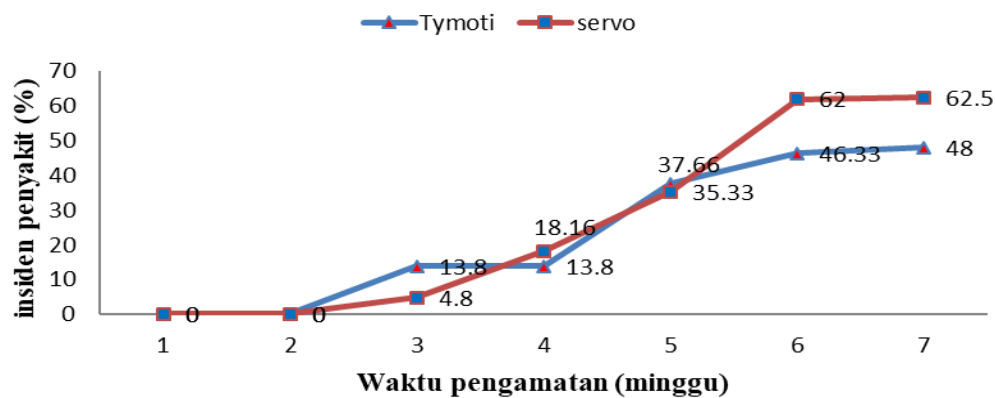
proses infeksi. Pada suhu optimum 28-30° C konidia berkecambah sekitar 40 menit dan dapat mempercepat proses infeksi pada tanaman jika kondisi basah dan kondisi kering saling berganti dalam periode singkat. Konidium *Alternaria* sp. dapat berkecambah pada suhu 6-34° C dan pada suhu optimum 28-30° C konidium ini berkecambah dalam waktu 35-45 menit (Semangun, 2007). Jamur *Alternaria* sp. menginfeksi daun atau batang secara langsung menembus kutikula. Pembentukan konidium terjadi pada bercak yang bergaris tengah ± 3 mm dan diperlukan banyak embun atau hujan yang akan berpengaruh penting pada pembentukan konidium ini. Rukmana & Saputra (1997) juga mengemukakan bahwa penyakit bercak kering yang disebabkan oleh *Alternaria* sp. dapat berkembang pesat jika suhu tinggi berkisar 28-30° C



Gambar 1. Gejala Penyakit Berwarna Kuning oleh jamur *Alternaria* sp. pada tanaman tomat. A. Bercak berwarna kuning, B. Bercak kuning kecokelatan, C. Daun cokelat dan kering.



Gambar 2 A. Koloni jamur *Alternaria* sp. pada media PDA, B. konidia bersekat (tanda panah a), dan hifa bersekat (tanda panah b),



Gambar 3. Insiden penyakit yang disebabkan oleh jamur *Alternaria* sp. pada tanaman tomat selama 7 minggu pengamatan.

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan seperti terlihat pada Gambar 3 diketahui insiden penyakit yang disebabkan oleh jamur *Alternaria* sp. sangat tinggi pengaruhnya pada kedua varietas tomat baik servo yaitu 48% maupun tymoti yaitu 62,50%. Hal tersebut disebabkan oleh faktor suhu sangat mendukung dalam proses pertumbuhan dan perkembangan jamur. Suhu yang terdapat di daerah Amor-Amor Lombok Utara berkisar antara 22-39° C dengan kelembaban mencapai 42-75%. Suhu menurun menjadi 22-32° C

dengan kelembaban 75% saat curah hujan tinggi, sehingga sangat cocok untuk pertumbuhan dan perkembangan jamur *Alternaria* sp. karena suhu optimum yang dibutuhkan yaitu 26,1-34,5° C.

2. Jamur *Phytophthora* sp. Penyebab Penyakit Hawar Daun Tomat

Gejala tanaman yang diserang oleh jamur *Phytophthora* sp. yaitu terdapat hawar daun yang menyerang mulai dari ujung daun di bagian atas dan ujung daun bagian pucuknya dimana gejalanya hampir sama yaitu seluruh

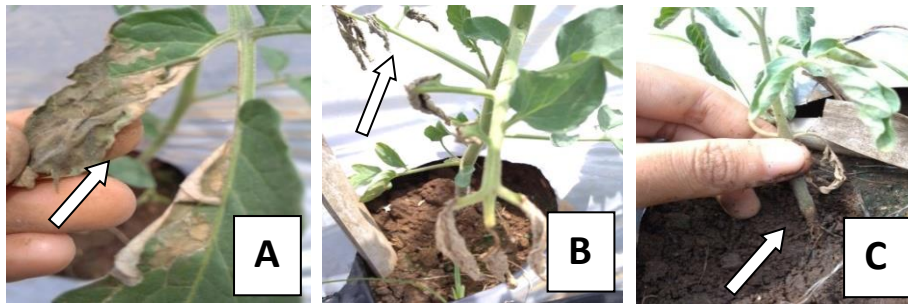
daunnya berubah warna menjadi hitam dan mengering, sedangkan pada bagian batangnya berubah warna menjadi cokelat kehitaman dan mengecil, gejala seperti terlihat pada Gambar 4. Ariyanta *et al.*, (2015) menyatakan bahwa ciri-ciri penyakit hawar daun akibat serangan dari jamur *Phytophthora* sp. adalah adanya hawar berwarna hitam kecokelatan pada daun dan menyebar pada ranting dan batang.

Hawar pada daun yang penyebarannya cepat menyebabkan daun membusuk dan akhirnya mengering, hawar pada batang menyebabkan batang mengecil atau mengkerut. Pada intensitas serangan yang lebih tinggi, hawar terdapat pada seluruh bagian tanaman, dan berakhir pada kematian tanaman. Jamur *Phytophthora* sp. dapat menyerang daun-daun tanaman bagian atas (daun muda) pada awal periode pertumbuhan vegetatif tanaman dengan tingkat kerusakan daun mencapai 80-100% (Anoshenko, 1999).

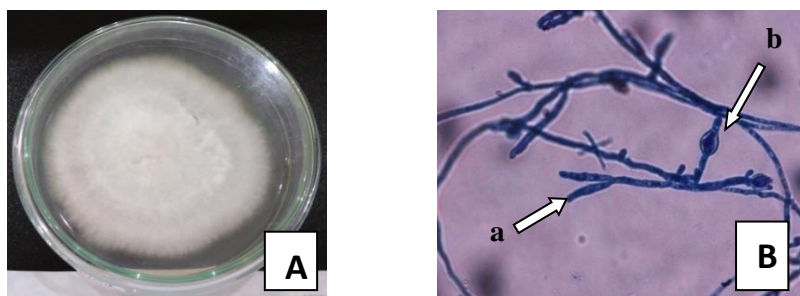
Karakteristik makroskopik yang terlihat pada media PDA yaitu koloni hifanya berwarna putih dengan diameter 8,5 cm setelah 7 hari pengamatan. Karakteristik jamur secara mikroskopik terlihat konidia yang berbentuk bulat seperti buah pear, hifa tidak bersekat dan zoospora (spora kembara) berbentuk panjang yang berukuran 1 cm, seperti terlihat pada Gambar 5. Sulistyowati *et al.* (2013) menyatakan bahwa secara mikroskopis *Phytophthora* sp. menunjukkan hifa tidak bersekat dan tidak beraturan, sporangiofor

hialin dan tidak bersekat, sporangium berbentuk seperti buah pear. Semangun (2006) menyatakan sporangium mempunyai ukuran (32–52) x (29–41) μm . Sporangium dapat berkecambah secara tidak langsung membentuk spora kembara (zoospora) yang keluar satu persatu dari dalam sporangium. Disamping itu sporangium berkecambah secara langsung dengan membentuk hifa atau pembuluh kecambah. Oleh karena itu sporangium *Phytophthora* sp. disebut konidium.

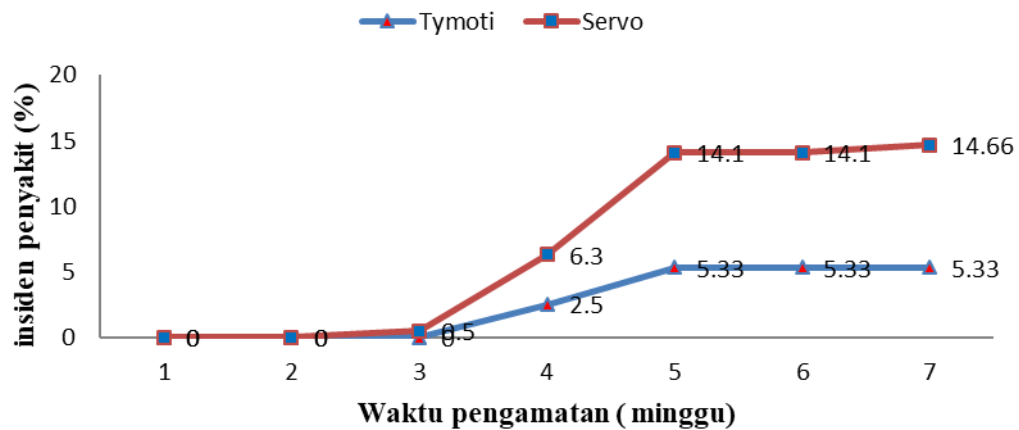
Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan seperti terlihat pada Gambar 6 diketahui gejala awal Jamur *Phytophthora* sp. tampak pada pengamatan minggu ke 3 dengan suhu rata-rata pada minggu tersebut berkisar antara 27-30° C dengan presentase insiden penyakit tersebut tergolong rendah pada kedua varietas tomat baik Servo yaitu 5,33% maupun Tymoti yaitu 14,66% di lahan kering. Hal tersebut disebabkan oleh faktor suhu di lapangan kurang mendukung dalam proses pertumbuhan dan perkembangan jamur. Suhu rata-rata yang terdapat di daerah Amor-Amor Lombok Utara berkisar antara 22-39° C dengan kelembaban mencapai 42-75%, suhu menurun menjadi 22-32° C dengan kelembaban 75% saat curah hujan tinggi. Menurut Semangun (2007) konidium *Phytophthora* sp. biasanya berkembang pada suhu 16-24° C terutama berkembang hebat pada musim hujan yang dingin.



Gambar 4. Gejala Penyakit hawar daun oleh jamur *Phytophthora* sp. pada tanaman tomat, A. Mengering pada daun atas, B. Mengering pada pucuk daun, C. Pangkal batang mengecil dan mengkerut.



Gambar 5. A. Koloni jamur *Phytophthora* sp. pada media PDA, B. konidia (tanda panah b) dan zoospora (tanda panah a).



Gambar 6 Insiden penyakit yang disebabkan oleh jamur *Phytophthora* sp. pada tanaman tomat selama 7 minggu pengamatan.

3. Jamur *Rhizoctonia* sp. Penyebab Penyakit Kanker Batang Tomat

Gejala tanaman yang diserang oleh jamur *Rhizoctonia* sp. yaitu terdapat pembengkakan dan perubahan warna pada pangkal batang yang

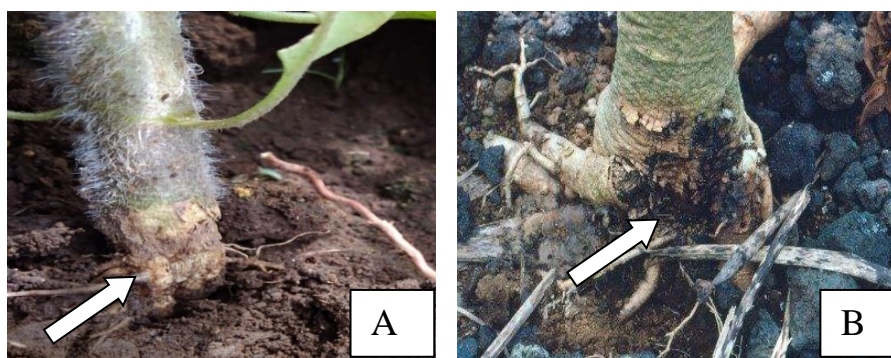
awalnya berwarna putih kehijauan menjadi cokelat kering pada bagian yang berdekatan langsung dengan tanah seperti terlihat pada Gambar 7. Nursamsi (1999) menyatakan bahwa gejala penyakit tampak pada pangkal batang

dekat dengan permukaan tanah, gejala tersebut terlihat seperti mengalami nekrosis. Kemunculan gejala lebih lambat apabila kandungan hara yang terdapat di dalam tanah sudah sangat berkurang sehingga tidak dapat mendukung pertumbuhan koloni dengan baik karena dapat mengakibatkan pertumbuhan inokulum menjadi terganggu pada cadangan makanan di dalam sklerotium.

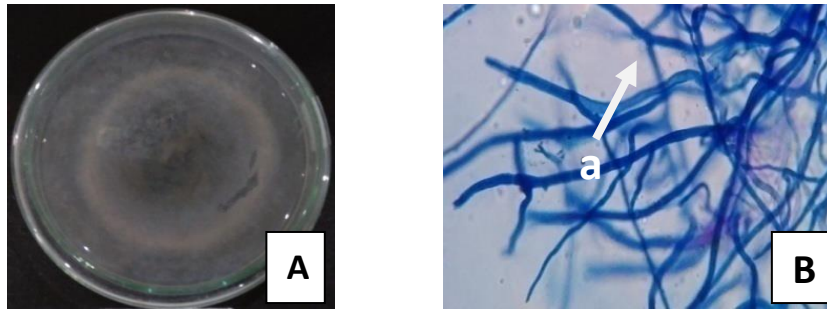
Jamur *Rizoctonia* sp. cocok berkembang pada kondisi panas dan lembab. Serangan *Rizoctonia* sp. pada fase pratumboh menyebabkan koleoptil dan sistem perakaran berwarna cokelat dan tampak basah dan busuk, sedangkan pada serangan pascatumboh mengakibatkan tanaman berwarna kuning, layu, dan mati. Ceresini (1999) menyatakan bahwa jamur *Rizoctonia* sp. tertarik pada senyawa kimia stimulan yang dilepaskan oleh tanaman. Hifa jamur bergerak ke arah akar dan melekat pada permukaan luar tanaman. Setelah melekat, jamur terus berkembang pada permukaan luar tanaman dan dapat membentuk apresorium

atau *infection cushion* yang digunakan untuk melakukan penetrasi ke dalam sel tanaman.

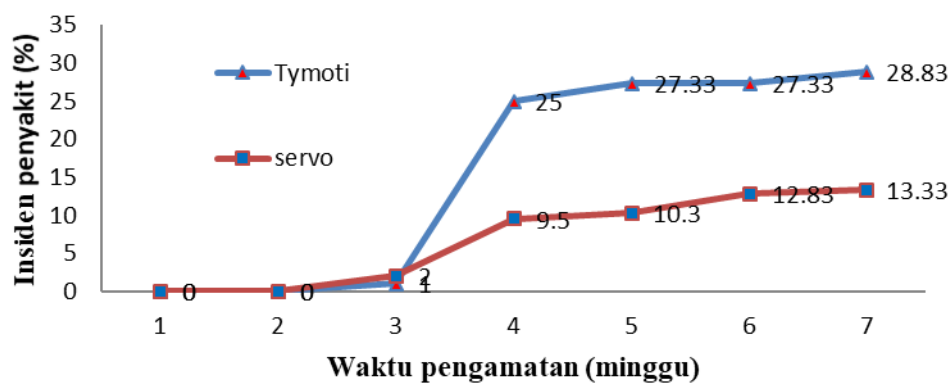
Jamur *Rhizoctonia* sp. dapat membentuk struktur dorman, yaitu sklerotia pada permukaan tanah atau pangkal batang. Sklerotia mempunyai kulit tebal dan keras sehingga tahan terhadap keadaan lingkungan yang tidak menguntungkan, terutama kekeringan dan suhu tinggi. Masa dorman berakhir jika kondisi lingkungan cocok untuk perkembangannya. Schumann *et al.* (2006) menyatakan bahwa jamur ini bertahan di tanah dengan memproduksi sklerotia berwarna cokelat kemerahan hingga hitam sebagai struktur bertahan. Sklerotia merupakan sekumpulan hifa yang memadat, berwarna gelap dan mampu bertahan dalam kondisi lingkungan yang tidak menguntungkan.



Gambar 7. A. Gejala Penyakit kanker batang oleh jamur *Rhizoctonia* sp. pada tanaman tomat berupa pangkal batang mengering (tanda panah), B. Sumber: <https://www.google.com/rhizoctonia> Gejala Penyakit kanker batang oleh Jamur *Rhizoctonia* sp. pada tanaman tomat berupa pangkal batang mengering (tanda panah).



Gambar 8. (A). Koloni jamur *Rhizoctonia* sp. pada media PDA, (B). Hifa jamur membentuk percabangan yang tegak lurus (tanda panah a).



Gambar 9. Iniden penyakit yang disebabkan oleh jamur *Rhizoctonia* sp. pada tanaman tomat selama 7 minggu pengamatan.

Karakteristik secara makroskopik yang terlihat pada media PDA yaitu koloni hifa berwarna cokelat kehitaman sampai hitam yang berukuran 7,5 cm sedangkan secara mikroskopik terdapat hifa pada setiap percabangannya yang membentuk sudut, seperti terlihat pada Gambar 8. Hal ini sesuai dengan pernyataan Semangun (2007) jamur *Rhizoctonia* sp. dapat diidentifikasi dari karakter hifa yang khas, yaitu sudut percabangan yang tegak lurus yang membedakannya dengan jamur lainnya. Agrios (2004) menyatakan bahwa koloni jamur tidak berwarna (hialin), putih, hingga cokelat kehitaman, panjang hifa 8-12 μm , memiliki septa. Sedangkan untuk pengamatan secara mikroskopik menunjukkan hifa membentuk cabang dengan sudut 90° . Jamur patogen *Rhizoctonia* sp. memiliki

kisaran inang luas yaitu hampir pada semua komoditas tanaman hortikultura (Agrios, 2004).

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan diketahui presentase insiden penyebab penyakit tersebut tergolong tinggi pada varietas tomat Tymoti yaitu 28,83% dan rendah pada varietas Servo yaitu 13,33% di lahan kering. Hal tersebut disebabkan karena faktor suhu di lapangan mendukung namun riwayat bekas lahan yang digunakan berbeda pada kedua varietas sehingga mempengaruhi tingginya presentase insiden penyakit. Suhu yang terdapat di daerah Amor-Amor Lombok Utara berkisar antara $22-39^\circ\text{C}$ dengan kelembaban mencapai 42-75%. Domsch *et al.*, (1980) menyatakan bahwa faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap perkembangan dan

pertumbuhan jamur *Rhizoctonia* sp. diantaranya adalah suhu. Pada suhu yang lebih tinggi *Rhizoctonia* sp. membentuk sklerotia. Sklerotium yang dihasilkan oleh hifa jamur lebih banyak pada lahan kering daripada di lahan beririgasi. Suhu optimum bagi perkembangan *Rhizoctonia* sp. berkisar 22–30° C

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat di ambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Didapatkan tiga jamur patogen yang menginfeksi tanaman tomat di lahan kering Amor-Amor Lombok Utara yaitu *Alternaria* sp., *Phytophthora* sp., dan *Rhizoctonia* sp.
2. Presentase insiden penyakit pada varietas Tymoti paling tinggi disebabkan oleh jamur *Alternaria* sp. yaitu 48%, diikuti oleh jamur *Rhizoctonia* sp. yaitu 28,83% dan terendah pada jamur *Phytophthora* sp. yaitu 5,30%.
3. Presentase insiden penyakit pada varietas Servo paling tinggi disebabkan oleh *Alternaria* sp. 62,50% diikuti oleh jamur *Phytophthora* sp. yaitu 14,66% dan terendah pada *Rhizoctonia* sp. yaitu 13,33%.

DAFTAR PUSTAKA

Adiyoga W, Suherman R, Soetiarso TA. 2004. *Laporan Akhir Profil Komoditas Tomat. Proyek/Bagian Proyek Pengkajian Teknologi Pertanian Partisipatif (PPATP), Pusat Penelitian dan Pengembangan*

Hortikultura. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian. Jakarta.

Agrios GN. 2004. *Plant Pathology. Fifth Edition*. Elsevier Academic Press, California. 593-599.

Agustina L dan Semaoen I.1995. *Pengembangan Lahan Kering yang Berkelanjutan Dikawasan Timur Indonesia Dan Teknologi Pertanian Yang Relevan (Kasus NTB)*. Hal 73-86. Dalam Jaya, Abdullah, Parman, dan Ma'sum (Ed). *Prosiding Lokarya Pendidikan Tinggi Pertanian Untuk Kawasan Lahan Kering*. Fakultas Pertanian Unram. Mataram.

Alexopoulos CJ, Blackwell M., Mims CW. 1996. *Introductory Mycology 4th edition*. John Wiley & Sons. Inc. New York.

Anoshenko BY. 1999. *The late blight situation in Belarusia*. In *Late Blight a Threat to Global Food Initiative on Late Blight Conference March 16-19,1999* Quito, Ecuador.

Ariyanta IPB, Sudiarta IP, Widaningsih D, Sumiartha IK, Wiryas GAS, Utama MS. 2015. *Penggunaan Trichoderma sp. dan Penyambungan untuk Mengendalikan Penyakit Utama Tanaman Tomat (Lycopersicon esculentum Mill.) di Desa Bangli, Kecamatan Baturiti, Tabanan. Agroekoteknologi Tropika* 4(1): 1-15.

Badan Pusat Statistik. 2016. *Statistik Indonesia 2016. Sub sektor hortikultura. Terdapat pada <https://www.bps.go.id/publication/2016/06/29/7/statistik-indonesia-2016.html>. [22 Juni 2018]*

Barnett HL, Hunter BB. 1987. *Illustrated Genera of Imperfect Fungi fourth edition*. Macmillan Publishing Company, a Division of Macmillan. Inc USA.

Ceresini P. 1999. *Rhizoctonia solani*, pathogen profile as one of the requirements of the course. *Jurnal: Soilborne Plant Pathogens*. NC. State University. <http://www.cals.ncsu.edu>. [26 September 2018].

- Domsch K, Gams HW dan Anderson TH. 1980. *Compendium of soil fungi. vol 1*, New York: Academic Press.
- Drenth A, Sendall B. 2001. *Practical Guide to Detection and Identification of Phytophthora*. CRC for Tropical Plant Protection. Australia.
- Kemmitt G. 2002. Early blight of potato and tomato. <http://www.apsnet.org/edcenter/intropp/lessons/fungi/ascomycetes/Pages/PotatoTomato.aspx>. [1 Juni 2018].
- Marthin AK, Patty J & Sinay M. 2015. Perkembangan alternaria solani pada tiga varietas tanaman tomat. *Jurnal Agrikultura* 26(1): 1-6.
- Nursamsi P. 1999. Patogenitas *Rhizoctonia solani* setelah penyimpanan pada substrat berbeda. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia* 5(1): 24-29.
- Rukmana dan Saputra. 1997. *Penyakit Tanaman dan Teknik Pengendalian*. Kanisius. Yogyakarta.
- Schumann GL, D'Arcy CJ. 2006. *Essential Plant Pathology*. APS Press. New York
- Semangun H. 2006. *Pengantar Ilmu Penyakit Tumbuhan*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Semangun H. 2007. *Penyakit-Penyakit Tanaman Hortikultura di Indonesia*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Sulistiyowati L, Tirtana ZYG, Cholil A. 2013. Eksplorasi Jamur Endofit Pada Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L) Serta Potensi Antagonismenya Terhadap *Phytophthora infestans* (Mont.) de Barry penyebab penyakit hawar Daun secara *in vitro*. *HPT* 1(3): 91-101.
- Surtinah. 2007. *Kajian Tentang Hubungan Pertumbuhan Vegetatif dengan Produksi Tanaman Tomat (Lycopersicum esculentum, Mill) PS*. Agronomi. Fakultas Pertanian Universitas Lancang Kuning.
- Utomo M. 2002. *Pengelolaan Lahan Kering untuk Pertanian Berkelanjutan*. Makalah utama pada Seminar Nasional IV pengembangan wilayah lahan kering dan pertemuan ilmiah tahunan himpunan ilmu tanah Indonesia di Mataram. Mataram.