

AKTIVITAS ANTIFUNGI EKSTRAK DAUN *Melastoma malabathricum* TERHADAP *Fusarium oxysporum* DAN *Sclerotium rolsii* SECARA *IN VITRO*

ANTIFUNGAL ACTIVITY OF Melastoma malabathricum LEAF EXTRACT AGAINST Fusarium oxysporum AND Sclerotium rolsii WITH IN VITRO

Moralita Chatri^{1*}, Jumjunidang², Zahratul Aini¹ dan Febriani Dika Suryendra¹

¹ Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang, Padang, Indonesia

² Balai Penelitian Buah Tropika, Solok, Indonesia

*Email: moralitachatri@gmail.com

* Corresponding Author, Diterima: 28 Feb. 2022, Direvisi: 21 Apr. 2022, Disetujui: 1 Ags. 2022

ABSTRACT

Fusarium oxysporum and *Sclerotium rolsii* are soil-borne pathogens that are harmful to plants because they can survive for a long time in the soil without a host. Control that is often done is by using synthetic fungicides, which can cause environmental pollution and poisoning in humans. One alternative that is safe and can be developed is the use of botanical fungicides such as *Melastoma malabathricum* leaf extract, because this leaf extract has secondary metabolites which are antimicrobial. This study aimed to examine the effect of leaf extract of *M. malabathricum* as an antifungal on the growth of *F.oxysporum* and *S. rolsii* and to determine the level of antifungal activity of leaf extract of *M. malabathricum* in inhibiting the growth of *F.oxysporum* and *S. rolsii*. This research was conducted at the Biology Laboratory, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Padang State University, and consists of 5 treatments and 3 replications. The treatment was *M. malabathricum* leaf extract with different concentrations, namely 0% (control), 10%, 20%, 30% and 40%. The data obtained were analyzed by means of variance (ANOVA) with Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) further test. The results showed that the leaf extract of *M. malabathricum* had an antifungal effect on the growth of *F.oxysporum* and *S. rolsii* because they showed significant differences in all treatments compared to the control, except at a concentration of 10% against *S.rolsii*. Leaf extract of *M. malabathricum* at different concentrations showed different levels of antifungal activity in inhibiting the growth of *F.oxysporum*, namely moderate and strong, while *S.rolsii* showed the same level of activity, which was weak.

Keywords: *Fusarium oxysporum*, leaf extract *M. malabathricum*, *Sclerotium rolsii*.

ABSTRAK

Fusarium oxysporum dan *Sclerotium rolsii* merupakan patogen tular tanah yang berbahaya bagi tanaman karena patogen tersebut dapat bertahan lama di dalam tanah tanpa inang. Pengendalian yang sering dilakukan adalah dengan menggunakan fungisida sintetis yang dapat mengakibatkan pencemaran lingkungan dan keracunan pada manusia. Salah satu alternatif pengendalian yang aman dan dapat dikembangkan adalah dengan penggunaan fungisida nabati seperti ekstrak daun *Melastoma malabathricum* karena ekstrak daun ini memiliki senyawa metabolit sekunder yang bersifat antimikroba. Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh ekstrak daun *M. malabathricum* sebagai antifungi terhadap pertumbuhan *F.oxysporum* dan *S. rolsii* dan mengetahui tingkat aktivitas antifungi ekstrak daun *M. malabathricum* dalam menghambat pertumbuhan *F.oxysporum* dan *S. rolsii*. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang, terdiri dari 5 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan adalah ekstrak daun *M. malabathricum* dengan konsentrasi yang berbeda, yaitu 0% (kontrol), 10%, 20%, 30% dan 40%. Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam (ANOVA) dengan uji lanjut Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT). Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun *M. malabathricum* berpengaruh sebagai antifungi terhadap pertumbuhan *F.oxysporum* dan *S. rolsii* karena menunjukkan perbedaan yang nyata pada semua perlakuan dibandingkan dengan kontrol, kecuali pada konsentrasi 10% terhadap *S.rolsii*. Ekstrak daun *M. malabathricum* pada konsentrasi yang berbeda menunjukkan tingkat aktivitas antifungi yang berbeda dalam menghambat pertumbuhan *F.oxysporum*, yaitu sedang dan kuat, sedangkan terhadap *S.rolsii* menunjukkan tingkat aktifitas yang sama, yaitu lemah.

Kata kunci: Ekstrak daun *M. malabathricum*, *Fusarium oxysporum*, *Sclerotium rolsii*

1. PENDAHULUAN

Fusarium oxysporum dan *Sclerotium rolfii* merupakan jamur tular tanah yang banyak merugikan petani karena dapat mengurangi hasil produksi. Bahkan dapat menimbulkan kematian pada tanaman. Gejala penyakit yang disebabkan oleh jamur tular tanah beragam, seperti rebah kecambah, rebah bibit, busuk akar, busuk pangkal batang dan layu. Jamur *F. oxysporum* dapat menyebabkan penyakit layu pada sejumlah tanaman (Fourie *et al.*, 2011). Infeksi oleh *Fusarium* terjadi lewat akar, kemudian menyerang jaringan pembuluh. Jaringan xilem yang terserang warnanya menjadi coklat dan serangan ini dengan cepat menuju ke atas sehingga aliran air ke daun akan terhambat (Pracaya, 1998). *Sclerotium rolfii* dapat menyebabkan penyakit rebah kecambah dan busuk pangkal batang yang mengakibatkan tanaman juga menjadi layu dan mati (Sektiono *et al.*, 2019). Kedua jamur ini memiliki kisaran inang yang luas dan susah untuk ditanggulangi karena mampu hidup selama bertahun-tahun di dalam tanah tanpa inang (Semangun, 2004). *S. rolfii* mudah dikenali dengan melihat adanya miselium berwarna putih dan pada serangan lanjut akan terlihat adanya sklerotia. Sklerotia memiliki kemampuan hidup yang tinggi di dalam tanah dan mampu hidup hingga 2-3 tahun tergantung ketersediaan bahan organik (Agrios, 2005).

Pengendalian yang umumnya dilakukan petani adalah dengan menggunakan fungisida sintesis yaitu tebukonazol. Fungisida tebukonazol merupakan fungisida sistemik yang masuk ke dalam metabolisme jamur untuk menghambat biosintesis sterol pada selaput jamur, sehingga jamur tidak mampu tumbuh. (Rahmadhani, 2020). Tetapi penggunaan fungisida ini dapat menimbulkan pencemaran terhadap lingkungan. Selain itu juga dapat merusak kesehatan manusia jika tanaman yang sudah diberi fungisida tersebut dikonsumsi dengan memakannya (Ardiyani, 2006). Salah satu alternatif pengendalian yang dapat dikembangkan adalah penggunaan fungisida nabati. Penggunaan fungisida nabati selain dapat menghambat perkembangan penyakit juga aman bagi konsumen dan lingkungan karena mudah terurai dan tidak meninggalkan residu pada produk pertanian (Sudarmo, 2005). Fungisida nabati adalah fungisida yang berasal dari ekstrak tumbuhan yang diperoleh dari organ tumbuhan, tetapi lebih banyak diperoleh dari organ daun. Hussein & El-Anssary (2018) menjelaskan bahwa tumbuhan dapat memproduksi

senyawa kimia atau metabolit sekunder yang dapat melindungi dirinya dari serangan patogen karena senyawa-senyawa tersebut bersifat antibiotik, antifungi dan antivirus. Beberapa senyawa metabolit sekunder adalah alkaloid, flavonoid, fenol, saponin, tanin, steroid dan triterpenoid.

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk pengendalian patogen dengan menggunakan fungisida nabati. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Chatri (2018), ekstrak daun *Hyptis suaveolens* (L.) Poit. dapat menghambat pertumbuhan jamur *S. rolfii*. Penelitian Novianti (2019) menunjukkan penggunaan ekstrak daun srikaya (*Annona squamosa* Linn.) mampu menghambat pertumbuhan *F. oxysporum*. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Efri (2010), ekstrak daun mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) dapat mengendalikan pertumbuhan jamur *Colletotrichum capsici* penyebab penyakit antraknosa pada cabai secara *in vitro*. Ekstrak daun tersebut, selain dapat menghambat pertumbuhan vegetatif juga dapat menghambat pembentukan spora *C. capsici*. Ekstrak tumbuhan dapat menghambat pertumbuhan patogen karena adanya aktifitas antifungi dari senyawa metabolit sekunder yang diproduksi oleh tumbuhan tersebut. Berdasarkan persentase hambat pertumbuhan yang terjadi oleh ekstrak daun tumbuhan, maka dapat ditentukan tingkat aktifitas antifungi.

Salah satu daun tumbuhan yang berpotensi untuk pengendalian penyakit tanaman yang disebabkan oleh jamur adalah daun senduduk (*Melastoma malabathricum*), karena ekstrak daunnya memiliki zat sebagai antimikroba. Berdasarkan penelitian Gholib (2009), ekstrak daun *M. malabathricum* dapat menghambat pertumbuhan jamur *Trichophyton mentagrophytes* dan *Candida albicans* dengan rata-rata zona hambat 21 mm pada konsentrasi 20 %.

Kandungan utama senyawa yang terdapat pada *M. malabathricum* diantaranya flavonoid, saponin, steroid, terpenoid, tanin (Titi *et al.*, 2007; Sari *et al.*, 2016; Kusumowati, 2017). Menurut Mojab *et al.* (2008) senyawa flavonoid pada tanaman senduduk berfungsi sebagai penghambat pembentukan konidia jamur patogen karena flavonoid bersifat lipofilik yang dapat merusak membran mikroba. Flavonoid yang merupakan senyawa fenol dapat menyebabkan penghambatan terhadap sintesis dinding sel jamur. Hardiningtyas (2009) menjelaskan bahwa saponin dapat berfungsi sebagai antijamur dengan menurunkan tegangan permukaan membran sterol dinding sel jamur.

Tanin diduga mempunyai efektivitas dalam menghambat pertumbuhan atau membunuh jamur. Selain itu, tanin juga mempunyai aktivitas antioksidan serta antiseptik (Yanti *et al.*, 2016).

Berdasarkan latar belakang, maka dilakukan penelitian dengan tujuan untuk melihat pengaruh ekstrak daun *M. malabathricum* sebagai antifungi terhadap pertumbuhan *Foxysporum* dan *S. rolfsii* dan mengetahui tingkat aktivitas antifungi ekstrak daun *M. malabathricum* dalam menghambat pertumbuhan *Foxysporum* dan *S. rolfsii*.

2. BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Penelitian Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuan adalah ekstrak daun *M. malabathricum* dengan konsentrasi 10%, 20%, 30%, 40%, untuk kontrol menggunakan pelarut aquades.

Daun segar *M. malabathricum* terlebih dahulu dibersihkan dengan air mengalir. Kemudian dikering anginkan, lalu dicincang halus. Setelah itu daun dihaluskan lagi dengan menggunakan blender.

Daun yang sudah halus dimasukkan ke dalam botol yang tidak tembus cahaya sebanyak 1 kg daun dan ditambahkan etanol 96% sampai terendam seluruhnya. Wadah ditutup rapat dan diletakkan di tempat yang terlindung dari cahaya dan dibiarkan selama 5x24 jam. Setelah itu dilakukan penyaringan menggunakan kertas saring. Larutan ekstrak daun *T. catappa* yang diperoleh kemudian dimurnikan dengan proses evaporasi menggunakan *vacum rotary evaporator* sehingga diperoleh ekstrak murni yang kental. Selanjutnya diencerkan sesuai dengan perlakuan, yaitu 10%, 20%, 30%, dan 40%.

Pengujian dilakukan dengan cara mengambil 2 mL ekstrak daun *M. malabathricum* dari masing-masing perlakuan kemudian ditambahkan 8 mL PDA dan dihomogenkan dengan menggunakan vortex.

Selanjutnya dituangkan ke dalam cawan petri dan biarkan hingga membeku sempurna. Pada kontrol digunakan 10 mL PDA tanpa penambahan ekstrak daun *M. malabathricum*. Jamur *Foxysporum* dan *S. rolfsii* yang telah ditumbuhkan pada medium PDA diambil dengan menggunakan *cork borer* (ukuran diameter $\pm 0,5$ cm) dan diinokulasikan dengan menggunakan jarum ose di tengah masing-masing petridish, kemudian diinkubasi pada suhu ruang.

Pengamatan pertumbuhan dan pengukuran diameter koloni kedua jamur dilakukan sehari setelah inkubasi sampai pada akhir pengamatan. Pengamatan terakhir dilakukan apabila tidak ada lagi pertumbuhan kedua jamur pada kontrol. Data yang dianalisis adalah diameter jamur pada hari terakhir. Persentase penghambatan pertumbuhan jamur dihitung dengan rumus:

$$PP = \frac{D1-D2}{D1} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan: PP= Persentase Penghambatan, D1 = Rata-rata diameter jamur pada kontrol (mm), D2 = Rata-rata diameter jamur pada setiap perlakuan (mm).

Berdasarkan angka persentase penghambatan pertumbuhan kedua jamur dari rumus di atas, maka ditetapkanlah tingkat aktivitas antifungi seperti pada Tabel 1 (Mori *et al.*, 1997). Data diameter koloni dianalisis dengan sidik ragam *one way analysis of varian* (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji *Duncan's New Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf 5%. Data aktivitas antifungi dianalisis secara deskriptif.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Diameter Koloni Jamur

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan tentang pengaruh ekstrak daun *M. malabathricum* terhadap *Foxysporum* dan *S. rolfsii*, maka didapatkan hasil seperti pada Tabel 2.

Perlakuan ekstrak daun *M. malabathricum* terhadap diameter koloni *F. oxysporum* dan *S. rolfsii* menunjukkan perbedaan yang nyata dengan kontrol dengan semua konsentrasi, kecuali pada perlakuan 10% terhadap *S. rolfsii*.

Terjadinya perbedaan yang nyata dengan control dari perlakuan yang diberikan menunjukkan bahwa ekstrak daun *M. malabathricum* dapat menghambat pertumbuhan *Foxysporum* dan *S. rolfsii*. Terjadinya hambatan pertumbuhan

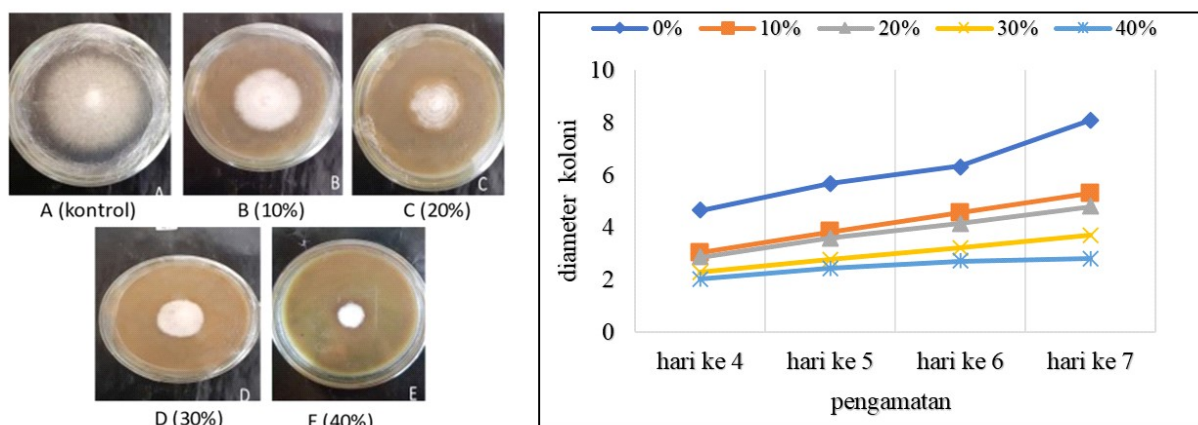
Tabel 1. Aktivitas Antifungi

Persentase Penghambatan	Tingkat Aktivitas Fungi
$PP \geq 75$	Sangat Kuat
$75 \leq PP < 50$	Kuat
$50 \leq PP < 25$	Sedang
$25 \leq PP < 0$	Lemah
0	Tidak Aktif

Tabel 2. Diameter Koloni *F. oxysporum* dan *S. rolfsii* dengan Pemberian Ekstrak daun *M. malabathricum* pada Konsentrasi yang Berbeda.

Ekstrak Daun <i>M. malabathricum</i>	Diameter Koloni Jamur	
	<i>F.oxysporum</i>	<i>S. rolfsii</i>
E. 40 %	2,81 a	7,51 a
D. 30%	3,68 ab	7,95 b
C. 20%	4,78 ab	8,85 c
B. 10%	5,28 c	9,29 d
A. 0%	8,07 d	9,40 d

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berarti tidak berbeda nyata disetiap perlakuan pada uji lanjut Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) pada taraf 5%.

Gambar 1. Diameter Koloni dan Grafik Pertumbuhan *F.oxysporum* dengan Perlakuan Konsentrasi Ekstrak Daun *M.malabathricum* yang Berbeda.

terhadap kedua jamur tersebut karena adanya senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada ekstrak daun, seperti flavonoid, saponin, steroid dan tannin. Faradiba *et al.* (2016) menjelaskan senyawa flavonoid mengandung senyawa fenol yang mempunyai kemampuan untuk penghambat pembentukan konidia jamur patogen, mendenaturasi protein dan merusak membran sel. Senyawa flavonoid disintesis oleh tanaman dalam responnya terhadap infeksi mikroba sehingga efektif secara in-vitro terhadap sejumlah mikroorganisme. Komala *et al.* (2019) menyatakan bahwa Senyawa flavonoid bekerja sebagai antifungi dengan melakukan penghambatan transpor elektron mitokondria yang mengakibatkan pengurangan potensial membran mitokondria. Penghambatan dapat terjadi melalui penghambatan proton dalam rantai pernafasan yang menyebabkan penurunan produksi ATP dan mengakibatkan kematian sel jamur.

Saponin juga dapat menghambat pertumbuhan jamur. Jawetz (2005) menyatakan saponin yang diabsorpsi pada permukaan sel akan menyebabkan meningkatnya permeabilitas sehingga dapat

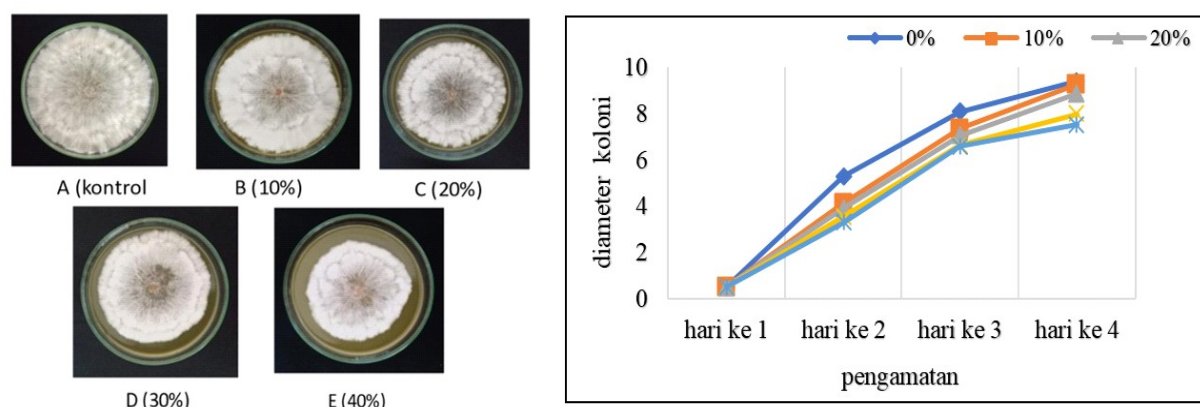
menyebabkan membran sel menjadi bocor. Saponin mempunyai tingkat toksisitas yang tinggi terhadap fungi. Senyawa saponin berkontribusi sebagai antijamur dengan mekanisme menurunkan tegangan permukaan membran sterol dari dinding sel jamur sehingga meningkatkan permeabilitasnya.

Senyawa antibakteri lainnya yang terkandung dalam daun senduduk yang memiliki daya antibakteri adalah tanin. Tanin mempunyai sifat yang dapat mengerutkan membran sel sehingga mengganggu permeabilitas sel. Terganggunya permeabilitas mengakibatkan sel tidak dapat melakukan aktivitas hidup sehingga pertumbuhannya terhambat atau bahkan mati (Ajizah 2004).

Saponin sebagai antifungi akan mengurangi tegangan permukaan membran sterol dari dinding sel *Candida albicans*, sehingga permeabilitasnya bertambah. Permeabilitas yang bertambah akan mengakibatkan cairan intraseluler yang lebih pekat tertarik keluar sel sehingga nutrisi, zat-zat metabolisme, enzim, protein dalam sel keluar dan jamur mengalami kematian (Septiadi *et al.*, 2013). Mekanisme kerja triterpenoid adalah bereaksi dengan

Tabel 3. Aktivitas Antifungi Ekstrak Daun *M. malabathricum* Berdasarkan Persentase Penghambatan Pertumbuhan *F. oxysporum* dan *S. rolfii* dengan Berbagai Konsentrasi

Ekstrak Daun <i>M. malabathricum</i>	Daya Hambat (%) dan Tingkat Aktivitas Antifungi	
	<i>F.oxysporum</i>	<i>S. rolfii</i>
E. 40 %	64,66 (kuat)	20,10 (lemah)
D. 30%	54,00 (kuat)	15,42 (lemah)
C. 20%	40,66 (sedang)	5,85 (lemah)
B. 10%	32,66 (sedang)	1,17 (lemah)
A. 0%	00,00 (tidak aktif)	0,00 (tidak aktif)

Gambar 2. Diameter Koloni dan Grafik Pertumbuhan *S. rolfii* dengan Perlakuan Konsentrasi Ekstrak Daun *M.malabathricum* yang Berbeda

pori pada membran luar dinding sel, membentuk ikatan polimer yang kuat sehingga menurunkan permeabilitas dinding sel (Wulansari *et al.*, 2020). Tanin bertindak sebagai antifungi dengan menghambat sintesis kitin yang diperlukan untuk pengembangan dinding sel pada jamur. Kemudian merusak membran sel sehingga dapat menghambat pertumbuhan jamur (Komala *et al.*, 2019).

Diameter koloni *F.oxysporum* dan *S.rolfsii* pada akhir pengamatan dan grafik pertumbuhan dapat dilihat pada Gambar 1. dan Gambar 2.

3.2 Aktivitas Antifungi

Aktivitas antifungi dari ekstrak daun *Mmalabathricum* terhadap *F.oxysporum* dan *S.rolfsii* dapat dilihat pada Tabel 3. Untuk mengetahui tingkat aktifitas antifungi dari ekstrak daun *M. malabathricum* dilakukan pengukuran persentase penghambatan pertumbuhan terhadap *F. oxysporum* dan *S. rolfii*. Persentase daya hambat dengan perlakuan ekstrak daun *M.malabathricum* meningkat dengan adanya peningkatan konsentrasi ekstrak daun tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi berpengaruh

terhadap pertumbuhan kedua jamur tersebut. Namun tingkat aktifitas antifungi menunjukkan kriteria yang berbeda-beda terhadap *F.oxysporum*. Perlakuan ekstrak daun *M. malabathricum* terhadap *F.oxysporum* menunjukkan tingkat aktifitas sedang (10% dan 20%) dan kuat (30% dan 40%), sedangkan terhadap *S. rolfii* menunjukkan tingkat aktifitas lemah pada semua perlakuan. Walaupun pada konsentrasi yang paling tinggi yaitu 40%, tetap menunjukkan aktifitas yang lemah. Lemahnya aktifitas antifungi ekstrak daun *M. Malabathricum* terhadap *S.rolfsii* diduga karena perbedaan saprogenesis atau kemampuan untuk mempertahankan diri dari kedua jamur tersebut. Jamur *S. rolfii* mempunyai kemampuan yang lebih tinggi daripada *F. oxysporum*. Diketahui bahwa *S. rolfii* merupakan jamur patogen yang susah untuk dikendalikan (Mullen, 2001), karena jamur dapat bertahan hidup lebih lama dalam bentuk sklerotia (Agrios, 2005), dapat hidup sebagai saprofit pada tanah dengan baik, mampu mengkolonisasi, dapat hidup secara efektif pada berbagai macam bahan organik dan dapat memproduksi sklerotia untuk bertahan hidup dalam periode yang panjang di dalam tanah. (Chamzurni *et al.*, 2011).

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun *M. malabathricum* berpengaruh terhadap pertumbuhan *Foxysporum* dan *S.rolfsii* secara *in vitro*. Semua perlakuan menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap diameter koloni *Foxysporum* dibandingkan dengan kontrol dan terhadap diameter koloni *S. rolfsii* tidak menunjukkan perbedaan yang nyata pada konsentrasi 10%. Ekstrak daun *M. malabathricum* pada konsentrasi yang berbeda menunjukkan tingkat aktivitas antifungi yang berbeda, yaitu sedang dan kuat dalam menghambat pertumbuhan *F.oxysporum*, sedangkan terhadap *S.rolfsii* menunjukkan tingkat aktifitas yang lemah pada semua perlakuan.

Disarankan untuk melakukan penelitian terhadap *S.rolfsii* dengan perlakuan konsentrasi ekstrak *M. malabathricum* yang lebih tinggi dari 40%.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Agrios, G. N. 2005. *Plant Pathology* (3rd ed). Academic Press. New York.
- Ajizah, A. 2004. Sensitivitas *Salmonella typhimurium* terhadap Ekstrak Daun *Psidium guajava* L. *Jurnal Bioscientiae*. (1): 31–38.
- Ardiyani, R. 2006. Usaha Pengendalian Pencemaran Lingkungan Akibat Penggunaan Pestisida Pertanian. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*. 3 (1): 95–106.
- Chamzurni, T., R. Sriwati & R. Rahel. 2011. Efektivitas Dosis dan Waktu Aplikasi *Trichoderma virens* terhadap Serangan *Sclerotium rolfsii* pada Kedelai. *Jurnal Floratek*. 6 (1): 62–73.
- Chatri, M., L. Advinda, & D. R. Darmayanti. 2018. Uji Efektivitas Ekstrak Daun Hyptis suaveolens (L.) Poit. terhadap Pertumbuhan Bakteri *Ralstonia solanacearum* Secara In Vitro. *BioETI*.
- Efri. 2010. Pengaruh Ekstrak Berbagai Bagian Tanaman Mengkudu (*Morinda citrifolia*) terhadap Perkembangan Penyakit Antraknosa pada Tanaman Cabe (*Capsicum Annuum* L.). *J. HPT Tropika*. 10 (1): 52–58.
- Faradiba, A., A. Gunadi & D. Praharani. 2016. Daya Antibakteri Infusa Daun Asam Jawa (*Tamarindus indica* Linn) terhadap *Streptococcus mutans*. *Jurnal Pustaka Kesehatan*. 4 (1): 55–60.
- Fourie, G., E.T Steenkamp, T.R Gordon & A.Viljoen. 2011. Current Status of the Taxonomic Position of *Fusarium oxysporum* formae specialis cubense Within the *Fusarium oxysporum* Complex. *Infection, Genetics and Evolution*. 11: 533–542.
- Gholib, D. 2009. Uji Daya Hambat Daun Senggani (*Melastoma malabathricum*) terhadap *Trichophyton mentagrophytes* dan *Candida albicans*. *Berita Biologi*. 9 (5): 523–527.
- Hardiningtyas, S. D. 2009. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Karang Lunak *Sarcophyton* sp. yang Difragmentasi dan Tidak difragmentasi di Perairan Pulau Pramuka, Kepulauan Seribu. *Skripsi*. Bogor. Institut Pertanian Bogor.
- Hussein, R. A. & A. El-Anssary. 2018. Plants Secondary Metabolites: The Key Drivers of the Pharmacological Actions of Medicinal Plants. *Herb. Med*. 1 (3): 11–30
- Jawetz, M. A. 2005. Mikrobiologi Kedokteran. Penerjemah : N. Widorini. Salemba Medika. Jakarta.
- Komala, O., Yulianita & F. R. Siwi. 2019. Aktivitas Antijamur Ekstrak Etanol 50% dan Etanol 96% Daun Pacar Kuku *Lawsonia inermis* L. terhadap *Trichophyton menta-grophytes*. *Jurnal Ilmiah Ilmu Dasar dan Lingkungan Hidup*. 19 (1): 12–19.
- Kusumowati, I. T. D., R. Mellanisa & A. Prasetyawan. 2017. Daya Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Senggani (*Melastoma affine* D. Don). *Jurnal Biomedika*. 6 (2): 22–25.
- Mojab F., M. Poursaeed., H. Mehrgan & S. Pakdaman. 2008. Antibacterial Activity of *Thymus daenensis* Methanolic Extract. *Pak J Pharm Sci*. 21 (3): 210–213
- Mori, M., M. Aoyama, S. Doi, A. Kanetoshi & T. Hayashi. 1997. Antifungal Activity of Bark Extracts of Deciduous Trees. *Holz als Rohund Werkstoff Springer-verlag*. 55: 130–132
- Mullen, J. 2001. Southern Blight, Southern Stem Blight, White Mold. *Plant Healths Instructor*.
- Novianti, D. 2019. Toksisitas Ekstrak Daun Srikaya (*Annona squamosa* Linn.) terhadap Jamur *Fusarium* sp. *Jurnal Sainmatika. Jurnal*

- Ilmiah Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*. 16 (2): 130–146.
- Pracaya, I. 1998. *Bertanam Tomat*. Kanisius. Yogyakarta. 98 hlm.
- Primayani, S. A & M. Chatri. 2018. Efektivitas Ekstrak *Hyptis suaveolens* (L.) Poit. dalam Menghambat Pertumbuhan Jamur *Sclerotium rolfsii* secara *In-Vitro*. *Jurnal Bio Sains*. 1 (1): 59–66.
- Rahmadhani, F. S. 2020. Uji Konsentrasi Nanopestisida Minyak Serai Wangi (*Cymbopogon nardus* L.) dalam Menekan Pertumbuhan Jamur *Sclerotium rolfsii* Sacc. Penyebab Busuk Batang pada Tanaman Kacang Tanah secara *In Vitro*. *Skripsi*. Universitas Andalas. Padang.
- Sari, E. R., A. Nova dan L. Sahitri. 2016. Skrining Senyawa Sitotoksik dari Ekstrak Daun, Bunga, Buah, Batang dan Akar Pada Tumbuhan Senduduk (*Melastoma malabathricum* L.) terhadap Larva *Artemia salina* Leach dengan Metode Brine Shrimp Lethality Bioassay. *Jurnal Scientia*. 6 (1): 66–72
- Semangun, H. 2004. *Pengantar Ilmu Penyakit Tanaman*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Septiadi, T., D. Pringgenies & O. K. Radjasa. 2013. Uji Fitokimia dan Aktivitas Antijamur Ekstrak Teripang Keling (*Holothuria atra*) dari Pantai Bandengan Jepara terhadap Jamur *Candida albicans*. *Journal of Marine Research*. 2 (2): 76–84.
- Sudarmo, S. 2005. *Pestisida Nabati : Pembuatan dan Pemanfaatannya*. Kanisius. Yogyakarta. hlm 4–5.
- Titi, N.W., D. Rusmiati & Y. Farida. 2007. Aktivitas Antibakteri Ekstrak dan Fraksi Ekstrak Daun Senggani (*Melastoma malabathricum* Linn.) terhadap *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan *Bacillus cereus* dengan Metode Difusi Agar. *Jurnal Farmaka*. 5 (3).
- Wulansari E.D., D. Lestari & M. A Khoirunisa. 2020. Kandungan Terpenoid dalam Daun Ara (*Ficus carica* L.) sebagai Agen Antibakteri terhadap Bakteri *Methicilin-Resistant Staphylococcus aureus*. *PHARMACON*. 9 (2): 219–225.
- Yanti, N., Samingan & Mudatsir. 2016. Uji Aktivitas Antifungi Ekstrak Etanol Gal Manjakani (*Quercus infectoria*) terhadap *Candida albicans*. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Biologi*. 1 (1): 1–9.