



**Isolasi dan Identifikasi Jamur Endofit pada Daun Jamblang
(*Syzygium cumini* L.)**

**Isolation and Identification of Endophytic Fungi in Leaves of Jamblang
(*Syzygium cumini* L.)**

Suci Hatru Ramadhani ⁽¹⁾, Samingan ⁽²⁾, Iswadi ⁽³⁾

(1) Mahasiswa, (2) Pembimbing I, (3) Pembimbing II

Jurusan Pendidikan Biologi, FKIP Universitas Syiah Kuala

ABSTRAK

Jamur endofit yang hidup pada jaringan tumbuhan berpotensi menghasilkan senyawa metabolit sekunder sama seperti inangnya. Penelitian ini berupaya mengidentifikasi jenis-jenis jamur endofit yang terdapat pada daun Jamblang (*Syzygium cumini* L.). Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kualitatif dan metode yang digunakan adalah metode eksplorasi dan eksperimen. Sampel yang digunakan pada penelitian ini yaitu daun Jamblang yang berasal dari Desa Ujongbatee, Kecamatan Masjid Raya, Kabupaten Aceh Besar. Pengumpulan data dilakukan dengan tahapan sebagai berikut: (1) isolasi dengan menggunakan metode sterilisasi permukaan (*sterilization surface*) dan (2) identifikasi jamur endofit secara konvensional yaitu dengan mengamati karakter fenotipik morfologi secara mikroskopik dan makroskopik lalu dibandingkan dengan monograf. Hasil penelitian menunjukkan jamur endofit yang berhasil diisolasi dari daun Jamblang sebanyak 11 jenis dan yang berhasil diidentifikasi adalah sebanyak 7 jenis dan dikelompokkan ke dalam 7 genus yaitu *Fusarium*, *Macrophomina*, *Dactylella*, *Paecilomyces*, *Nigrospora*, *Acremonium* dan *Colleotrichum*. Jenis-jenis jamur endofit yang terdapat pada daun muda adalah *Fusarium* sp., Isolat I, *Paecilomyces* sp., Isolat III, *Macrophomina* sp., dan *Acremonium* sp. Pada daun setengah tua terdapat jamur endofit *Fusarium* sp., *Macrophomina* sp., *Paecilomyces* sp., Isolat I, dan Isolat II. Pada daun tua, jenis jamur endofit yang didapat adalah *Dactyela* sp., *Fusarium* sp., *Nigrospora* sp., *Acremonium* sp., dan *Colletotrichum* sp., Isolat I, Isolat III, dan Isolat IV.

Kata kunci: isolasi, identifikasi, jamur endofit, daun jamblang



ABSTRACT

Endophytic fungi that live on plant tissue has the potential to produce secondary metabolites, same as its host. This study aimed to identify the types of endophytic fungi found in leaves of Jamblang (*Shyzygium cumini* L.). This study used a qualitative approach and exploration and experimentation method. The sample used in this research was leaves of Jamblang from Ujongbatee, Mesjid Raya sub-district, Aceh Besar. The data were collected with some procedures: (1) isolation using sterilization surface method and (2) identification of endophytic fungi conventionally by observing microscopic and macroscopic morphological phenotypic characters then compared with the monograph. The results showed that endophytic fungi isolated from leaves of Jamblang as many as 11 species have been identified and were as much as 7 types and were grouped into 7 genus: *Fusarium*, *Macrophopmina*, *Dactylella*, *Paecilomyces*, *Nigrospora*, *Acremonium* and *Colleotrichum*. The types of endophytic fungi that found on immature leaves were *Fusarium* sp., Isolate I, *Paecilomyces* sp., Isolate III, *Macrophomina* sp., and *Acremonium* sp. *Fusarium* sp., *Macrophomina* sp., *Paecilomyces* sp., Isolate I, and Isolates II have been found in the middle-mature leaves. While in mature leaves, *Dactyela* sp., *Fusarium* sp., *Nigrospora* sp., *Acremonium* sp., and *Colletotrichum* sp., Isolate I, Isolate III and IV Isolates were found.

Key words: isolation, identification, endophytic fungi, leaves of jamblang

PENDAHULUAN

Obat yang berasal dari tumbuh-tumbuhan sudah dikenal oleh masyarakat Indonesia sejak zaman dahulu sebagai obat tradisional (Tudjuka dkk., 2014:120). Salah satu dari sekian banyak tumbuhan yang digunakan sebagai obat tradisional adalah tumbuhan Jamblang (*Syzygium cumiini*) (Arifin, 2006:1). Masyarakat Indonesia mengenal tumbuhan ini dengan berbagai nama, antara lain adalah Jambee Kleng (Aceh), Jambu Kling (Gayo), Jambu Kalang (Mink), Jamblang (Sunda), Juwet, Duwet, Duwet Manting (Jawa), Dhalas,

Dhalas Bato, Dhuwak (Madura) (Mudiana, 2007:39-42).

Meluasnya penggunaan Jamblang dalam pengobatan tradisional mencerminkan pentingnya Jamblang dalam farmakologinya. Jamblang mengandung asam malat, asam oksalat, asam galat, asam betulik, tanin, flavonoid dan minyak esensial (Sah & Verma, 2011:111). Seluruh bagian organ tumbuhan jamblang dapat digunakan dalam pengobatan tradisional, namun daun dan kulit batang menjadi bagian yang paling banyak mengandung



senyawa bioaktif (Sah & Verma, 2011:112).

Selama ini di Aceh pemanfaatan Jamblang hanya untuk dikonsumsi buahnya saja (Mukhlis, 2011:01). Masih banyak masyarakat yang belum mengetahui manfaat dari daun Jamblang. Daun tumbuhan Jamblang telah diteliti secara *in vitro* menghasilkan metabolit sekunder yang berperan sebagai antibakteri, antivirus, antialergi dan antioksidan (Mukhopadhyay & Chaudhary 2012:48) dan memiliki potensi yang baik sebagai obat herbal berbagai penyakit.

Isolasi senyawa bioaktif secara langsung dari tanaman dibutuhkan sangat banyak biomassa atau bagian dari tanamannya (Haniah, 2008:17). Menurut Radji (2005:114), "dikhawatirkan sumberdaya hayati akan musnah dikarenakan bahan baku obat herbal yang terbatas, karena sebagian bahan baku obat herbal diambil dari tanamannya". Sehingga dibutuhkan tindakan-tindakan untuk tetap menjaga kelestarian tanaman obat yaitu dengan pemanfaatan bioteknologi dalam peningkatan produksi metabolit sekunder dari tanaman obat. Salah satunya adalah dengan pemanfaatan mikroba endofit yaitu jamur endofit.

Menurut Strobel (2003) *dalam* Radji (2005:118) "Mikroba endofit mampu memproduksi senyawa metabolit sesuai dengan tanaman induknya, sehingga dapat dijadikan peluang dan dapat diandalkan untuk memproduksi metabolit sekunder dari mikroba endofit yang diisolasi dari tanaman inangnya." Metabolit sekunder tersebut antara lain alkaloid, benzopyranones, flavonoid, asam fenolik, kuinon, steroid, terpenoid, tetralones, xanthones, dan lain-lain (Molina, 2012:289). Hingga kini, produk alami dari jamur endofit bermanfaat dalam aplikasi luas sebagai bahan kimia pertanian, antibiotik, immunosupresan, antiparasitiks, antioksidan, antikanker, antidiabetes, dan antijamur (Visalkhchi & Muthumary, 2010:2).

Keberadaan populasi jamur endofit sangat bervariasi pada setiap tumbuhan dengan spesies yang sama maupun berbeda. Jamur endofit berkolonisasi disetiap bagian organ tumbuhan terutama pada bagian daun. Studi telah menunjukkan bahwa umur daun mempengaruhi kepadatan jamur endofit pada daun tumbuhan tertentu. Beberapa studi telah menunjukkan bahwa daun tua mendukung lebih banyak jamur endofit dari pada daun yang relatif muda.



Telah diteliti pula pada daun tua jati (*Tectona grandis* L.) dan trembesi (*Samanea saman* Merr.) ditemukan jumlah genus dan spesies jamur endofit yang lebih besar, dengan frekuensi kolonisasi lebih tinggi dibandingkan dengan daun muda (Santana, 2011:05).

Sampai saat ini belum ada data yang jelas mengenai jenis-jenis jamur endofit yang terdapat pada daun Jamblang. Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan mengenai isolasi, seleksi, dan uji aktivitas antimikroba kapang endofit dari daun Jamblang terhadap *eserchia coli*, *pseudomonas aeruginosa*, *baillus subtilis*, *staphylococcus aureus*, *candida albicans* dan *aspergillus niger*” dan didapatkan sebanyak 14 jenis jamur endofit yang tidak mampu diidentifikasi. Handayani (2015:36) menyatakan bahwa data yang diperoleh dalam penelitian tidak lengkap sehingga proses identifikasi tidak dilakukan.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh pada 18 Juli-15 September 2016.

Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian yaitu gunting, kantong plastik, pisau, *hotplate stirrer*, *hygrometer*, neraca digital, autoklaf, oven, inkubator, cawan petri, jarum inokulum, lampu spiritus, gelas erlemeyer, gelas beaker, *laminar airflow*, mikropipet, pipet tetes, tisu, tusuk gigi, *soil tester*, *hygrometer*, termometer, pH meter dan optilab. Bahan yang digunakan dalam penelitian yaitu aquades, alkohol 70%, NaOCl 3%, Potato Dextrosa Agar (PDA) sebagai media, *Lactophenol blue* dan *chloramphenicol*.

Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian melalui beberapa tahapan yaitu pengambilan sampel, pembuatan media, isolasi jamur, pemurnian jamur, dan identifikasi jamur.

Pengambilan sampel

Sampel daun yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun Jamblang yang diambil di Desa Ujongbatee, Aceh Besar. Sampel daun yang digunakan sebanyak 9 helai yang terdiri dari 3 helai daun muda, 3 helai daun setengah tua, dan 3 helai daun tua. Daun tersebut diperoleh dari tiga tumbuhan jamblang yang berbeda lokasi. Lokasi-lokasi tersebut yaitu pada bagian tepi pantai, tepi jalan, dan bukit. Penentu



daun muda, setengah tua, dan tua, dilihat dari letak duduk daun. Daun muda terletak pada bagian ujung cabang batang, daun setengah tua terletak di tengah cabang batang yaitu pada daun ke tiga dari ujung cabang batang dan daun tua terletak pada pangkal cabang batang yaitu pada daun ke 6 dari cabang batang. Sampel daun yang digunakan adalah daun yang masih segar, tidak layu atau tidak menguning dan bebas dari penyakit atau kontaminasi (tidak ada bercak hitam atau jamur yang menempel pada daun).

Isolasi dilakukan segera mungkin setelah daun dikoleksi untuk menghindari kontaminasi mikrospora yang tidak diinginkan melalui udara (Bacon dan White, 1994 dalam Rahman dkk., 2012:31). Sampel daun yang telah dikumpulkan, harus dicuci secara aseptis dengan menggunakan air steril (Barnabas dkk., 2013:100).

Pembuatan media

Berdasarkan prosedur yang tertera dalam kemasan, media PDA dibuat dengan cara sebanyak 39 gram PDA dilarutkan dalam 1000 mL aquades. Media tersebut dicampur sampai merata dengan cara pengadukkan dan pemanasan menggunakan *hotplate* dan *stirrer* (Handayani, 2015:23). Untuk mencegah

adanya kontaminasi bakteri, media PDA ditambahkan dengan kloramfenikol 0,2 g/L (Posangi & Bara, 2014:32). Media selanjutnya disterilisasi menggunakan autoklaf pada suhu 121°C, tekanan 1 atm selama 15 menit.

Isolasi jamur

Sampel daun tumbuhan Jamblang yang telah dicuci disterilkan dengan perendaman dalam alkohol 70% selama 1-3 menit, NaOCl 5% selama 5-10 menit, diikuti dengan alkohol 70% dan air suling dua kali secara berturut-turut (Sharma, 2014: 808). Setelah itu sampel daun dikeringkan di atas tisu steril. Setelah kering setiap sisi daun dipotong dengan ukuran $\pm 1 \times 1$ cm menggunakan pisau steril dalam *laminar air flow* dan sampel daun tersebut kemudian ditanam pada media PDA. Isolat kemudian diinkubasikan pada suhu ruangan selama 5-7 hari. Selama masa tersebut dilakukan pengamatan tingkat pertumbuhan jamur endofit, jika jamur endofit telah menunjukkan adanya sifat morfologi, jamur dapat dipindahkan ke media PDA yang baru untuk memperoleh isolat murni.

Pemurnian jamur

Pemurnian endofit bertujuan untuk memisahkan koloni endofit dengan



mengamati perbedaan morfologi koloni. Pemurnian jamur dilakukan dengan cara mengambil miselium jamur yang tumbuh dengan menggunakan kawat ose steril, selanjutnya bagian dari jamur tersebut dipindahkan kembali ke media PDA steril. Hal yang sama juga dilakukan pada miselium jamur yang memiliki morfologi makroskopis koloni yang berbeda sampai dihasilkan biakan murni (Posangi & Bara, 2014:32).

Identifikasi jamur

Identifikasi jamur dilakukan dengan cara pengamatan koloni dan morfologi jamur secara mikroskopis. Wulandari dkk. (2014:113) mengatakan, “Identifikasi dilakukan berdasarkan

pengamatan koloni meliputi warna koloni, bentuk koloni dalam cawan petri (konsentris dan tidak konsentris), tekstur koloni dan pertumbuhan koloni (cm/hari). Pengamatan secara mikroskopis meliputi ada tidaknya septa pada hifa (bersekat atau tidak bersekat), pertumbuhan hifa (bercabang atau tidak bercabang), warna hifa dan konidia (gelap atau hialin transparan). Identifikasi jamur secara mikroskopis dapat dilakukan dengan metode *slide culture*.

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif yang ditampilkan dalam bentuk tabel dan gambar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil isolasi pada daun Jamblang (*Syzigium cumini* L.) didapatkan 11 jenis jamur yang dikelompokkan dalam 7 genus. Jenis-jenis jamur endofit yang terdapat pada daun muda adalah *Fusarium* sp., Isolat I, *Paecilomyces* sp., Isolat III, *Macrophomina* sp., dan *Acremonium* sp. Pada daun setengah tua terdapat jamur endofit *Fusarium* sp., *Macrophomina* sp., *Paecilomyces* sp., Isolat I, dan Isolat II. Pada daun tua, jenis

jamur endofit yang didapat adalah *Dactyela* sp., *Fusarium* sp., *Nigrospora* sp., *Acremonium* sp., dan *Colletotrichum* sp., Isolat I, Isolat III, dan Isolat IV (Tabel 1)

Faktor fisik lingkungan yang berada disekeliling tumbuhan inang sangat berpengaruh dalam perkembangan dan pertumbuhan jamur endofit. Umumnya faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan jamur adalah faktor substrat, kelembaban, suhu, derajat



keasaman (pH), dan senyawa-senyawa kimia di lingkungannya (Gandjar, 2006: 44). Data faktor fisi tersebut dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 1. Jenis Jamur Endofit pada daun Jamblang (*Syzigium cumini* L.)

Daun	Lokasi	Jenis	Genus
Muda	I	<i>Fusarium</i> sp. Isolat I	Fusarium -
	II	<i>Paecilomyces</i> sp. Isolat III	Paecilomyces -
	III	<i>Macrophomina</i> sp. <i>Acremonium</i> sp.	Macrophomina Acremonium
Setengah Tua	I	<i>Fusarium</i> sp. <i>Macrophomina</i> sp Isolat II	Fusarium Macrophomina -
		II	<i>Paecilomyces</i> sp. <i>Fusarium</i> sp. Isolat I
	III	<i>Acremonium</i> sp. Isolat IV Isolat II	Acremonium - -
		I	<i>Dactylella</i> sp. <i>Fusarium</i> sp. Isolat I Isolat III
	II		<i>Nigrospora</i> sp.
	Tua	III	Isolat IV <i>Acremonium</i> sp. <i>Colletotrichum</i> sp.

Tabel 2. Faktor Fisik Lingkungan Tumbuhan Jamblang (*Syzigium cumini* L.)

Lokasi	Kelembaban Udara	Suhu Udara	Kelembaban Tanah	Suhu Tanah	pH Tanah
I	70 %	30,2 °C	6,2%	28 °C	3
II	65%	32,4 °C	3,5%	30 °C	6
III	63%	30,7 °C	2%	27 °C	6

Hasil penelitian (Tabel 1) dapat dilihat keanekaragaman jamur endofit pada setiap usia daun Jamblang (muda, tua, dan setengah tua). Spesies jamur

endofit yang diperoleh pada daun tua lebih bervariasi dibandingkan daun setengah tua dan daun muda. Menurut Santana (2011:2) dalam Arnold &



Herre (2003) umur daun mempengaruhi keberadaan jamur endofit pada tumbuhan. Pematangan daun akan mempengaruhi variasi kolonisasi endofit pada tumbuhan. Distribusi jamur endofit daun biasanya tidak homogen. Kolonisasi jamur endofit yang mendominasi bagian daun tertentu mungkin berhubungan dengan struktur anatomi yang lebih kompleks dan kerentanan terhadap infeksi.

Beberapa studi telah menunjukkan bahwa daun tua mendukung lebih banyak jamur endofit dari pada daun yang lebih muda. Seperti yang dikatakan oleh Santana (2011:4) bahwa variasi yang tinggi dari jamur endofit pada daun dewasa bisa disebabkan oleh beberapa faktor. Pertama, pada daun dewasa memiliki peran lebih menguntungkan untuk kolonisasi jamur seperti adanya perubahan biokimia daun yang mempengaruhi kolonisasi endofit untuk distribusi endofit. Kedua, daun dewasa mungkin telah mendukung keberadaan endofit lebih tinggi karena biomassa yang lebih tinggi menyediakan sumber daya yang lebih untuk kolonisasi bila dibandingkan dengan daun muda.

Jamur *Fusarium* ditemukan hampir disemua lokasi dan jenis usia daun tumbuhan Jamblang (*Shyzigium cumini* L.). Setiadi (2000:69) mengatakan bahwa penyebaran *Fusarium* sangat ditentukan oleh faktor suhu dan pH. Kondisi tanah yang lembab merupakan salah satu kondisi yang paling disukai *Fusarium*. Tingkat keasaman dan suhu udara dalam tanah juga berperan terhadap *Fusarium* yaitu ada pH tanah 4,5-6,0 dan suhu tanah 25-30°C. *Fusarium* merupakan patogen penyebab layu pada tanaman. Patogen penyebab layu ini cepat berkembang pada tanah yang terlalu basah atau becek, kelembaban udara yang tinggi, dan pH tanah yang rendah atau dengan kata lain pada suhu-suhu yang kurang menguntungkan tanaman inang. Jamur ini menginfeksi tanaman lewat mulut kulit, lentisel, kutikula, luka (Nugraheni, 2010: 43).

Jamur *Paecilomyces* ditemukan pada lokasi ke dua pada daun muda dan daun setengah tua. jamur *paecilomyces* dapat hidup pada rentang suhu yang luas yaitu dapat hidup pada rentang suhu 8-38°C, dengan suhu tumbuh optimal 26-30°C. Jamur ini digunakan sebagai agen biokontrol untuk mengendalikan proses



destruksi nematoda *root-knot* (cacing merusak akar tanaman). *Paecilomyces* merupakan jamur endofit yang dimanfaatkan sebagai salah satu upaya pengendalian ramah lingkungan (Haryadi dkk., 2015: 4).

Jamur *Nigrospora* ditemukan pada lokasi II di usia daun tua. *nigrospora* menunjukkan pertumbuhan yang sangat baik pada pH 6-8 dan suhu optimal 20-30°C (Arumugam dkk., 2015: 103). Ini memungkinkan jamur tersebut berada pada lokasi II. Cendawan ini berfungsi sebagai patogen pada daun, ranting dan cabang (Yulianti dkk., 2010: 168). Jamur ini juga telah ditemukan tumbuh pada daun kacang hijau dan mampu menghambat pertumbuhan jamur endofit terhadap jamur *Fusarium oxysporum* dengan nilai persentase 47,78% (Arumugam dkk., 2015: 100-101). *Nigrospora* menunjukkan persentase paling besar terhadap pertumbuhan jamur *fusarium* tersebut. *Nigrospora* merupakan jamur endofit yang juga berperan sebagai penghasil antimikroba yang dapat menghambat pertumbuhan *Fusarium oxysporum*.

Jamur *Dactyela* ditemukan pada lokasi I di usia daun tua. Jamur ini

tumbuh pada suhu 20-30°C, kelembapan 90%, pH sedikit asam bergantung pada spesies, memerlukan oksigen dan sedikit mineral (Mustika & Ahmad, 2004: 117). Jamur *Dactylella* berpotensi sebagai pengendali hayati. Jamur ini telah diuji pada tanaman lada yang terjangkit penyakit kuning yang disebabkan oleh nematoda. Jamur ini mampu menekan populasi nematoda dan mengurangi penyebaran penyakit kuning yang disebabkan oleh nematoda tersebut. Pada tanaman nilam dan jahe, penggunaan jamur nematofagus dapat menekan populasi nematoda parasit, sehingga produktivitas tanaman meningkat (Mustika & Ahmad, 2004: 119). Jamur ini mampu sebagai agen pengendali hayati nematoda parasit tanaman yaitu sebagai jamur perangkap (Purnomo, 2010: 171).

Jamur endofit *Colletotrichum* ditemukan di usia daun tua pada lokasi ketiga. pH optimum jamur ini adalah 5-7 sedangkan suhu optimum yaitu 24-30°C. Jamur ini ada yang bersifat patogen yaitu yang menyebabkan penyakit antraknosa pada tumbuhan. Jamur patogen ini dapat ditemukan biasanya pada daun tomat dan cabai (Rosanti dkk., 2014: 110). Jamur



Colletotrichum juga dapat ditemukan sebagai endofit dari tanaman herba *Polygala elongata* yang dikumpulkan dari Western Ghats, India dan memiliki potensi sumber antioksidan alami (Pawle & Singh, 2014: 313).

Jamur *Acremonium* sebagian bersifat fitopatogen (patogen terhadap tanaman) dan dapat tumbuh pada jaringan tumbuhan pada suhu optimum 28-30°C (Isnaini, 2012: 112). Jamur *Acremonium* memiliki potensi antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa* (Bara dkk., 2015: 28). Jamur ini juga telah diisolasi dari jaringan ranting tumbuhan Kandis Gajah dan telah diteliti mampu menghasilkan senyawa antioksidan. *Acremonium* merupakan penginduksi terbaik dalam pembentukan senyawa gaharu pada klon tanaman gaharu *Aquilaria filaria* (Rahmawati & Mathius, 2015: 65) dan mampu berpotensi sebagai pengendali hayati.

Jamur *Macrophomina* mampu hidup pada suhu optimum untuk pertumbuhan jamur yaitu 30-35° C (Akhtar dkk., 2011: 321). Jamur *Macrophomina* merupakan jamur patogen yang menyebabkan busuk pada batang dan

bercak pada daun, dan layu pada tanaman kacang kedelai. Sementara pada tanaman jagung, jamur ini menyebabkan busuk tangkai selama panas dan kondisi tanah yang kering (Bowen & Schapaugh, 1989: 44).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan, bahwa pada daun Jamblang (*Shyzigium cumini* L.) terdapat 11 jenis jamur endofit, 7 jenis diantaranya telah diidentifikasi dan dikelompokkan ke dalam 7 genus, yaitu *Fusarium* sp., *Paecilomyces* sp., *Macrophomina* sp., *Acremonium* sp., *Dactyela* sp., *Nigrospora* sp., dan *Colletotrichum* sp. Jenis-jenis jamur endofit yang terdapat pada daun muda adalah *Fusarium* sp., Isolat I, *Paecilomyces* sp., Isolat III, *Macrophomina* sp., dan *Acremonium* sp. Pada daun setengah tua terdapat jamur endofit *Fusarium* sp., *Macrophomina* sp., *Paecilomyces* sp., Isolat I, dan Isolat II. Pada daun tua, jenis jamur endofit yang didapat adalah *Dactyela* sp., *Fusarium* sp., *Nigrospora* sp., *Acremonium* sp., dan *Colletotrichum* sp., Isolat I, Isolat III, dan Isolat IV.



DAFTAR PUSTAKA

- Akhtar, K. P. , Sarwar, G., Dan Arshad, H. M.I. 2011. *Macrophomina Phaseolina* Causing Charcoal Rot Disease Of Sesame. *Archives Of Phytopathology And Plant Protection*, 44(4): 320-333.
- Arifin, H., Anggraini, N., Handayani, D. 2006. Standarisasi Ekstrak Etanol Daun *Eugenia cumini* Merr. *Jurnal Sains Tek. Farmasi*, 2(1): 1-6.
- Arumugam, G.K., Srinivasan, S.K., Joshi, G., Gopal, D., dan Ramalingam, K. 2015. Production And Characterization Of Bioactive Metabolites From Piezotolerant Deep Sea Fungus *Nigrospora* Sp. In Submerged Fermentation. *Jurnal Application Of Microbiologi*, 118(1):99-111.
- Bara, R. A., Kandou, G. D., Ola, A. R. B., Dan Posangi, J. 2015. Analisis Senyawa Antibiotik Dari Jamur Symbion Yang Terdapat Dalam Ascidiens *Didemnum Molle* Di Sekitar Perairan Bunaken-Sulawesi Utara. *Jurnal Lppm Bidang Sains Dan Teknologi*, 2(2): 20-30.
- Barnabas, J., Murthy, S. S., dan Jagdeesh. 2013. Antimicrobial Properties of Endophytic Fungi Isolated from *Cynodon dactylon* and *Moringa oliefera*. *International Journal of Biological & Pharmaceutical Research*, 4(2): 98-104.
- Bowen, C. R. And Schapaugh Jr., W. T. 1989. Relationships Among Charcoal Rot Infection, Yield, And Stability Estimates In Soybean Blends. *Crop Science*, 29:42-46.
- Chaudhary, B. dan Mukhopadhyay, K. 2012. *Syzygium cumini* (L) Skeels: A Potential Source of Nutraceuticals. *Internatioal Journal of Pharmacy and Biological Sciences*, 2(1): 46-53.
- Gandjar, I., Samson, R. A., Vermeulen, K. T., Oetari, A., dan Santoso, I. 2000. *Pengenalan Kapang Tropik Umum*. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.
- Handayani, P. N. 2015. Isolasi, Seleksi, dan Uji Aktivitas Antimikroba Kapang Endofit dari Daun Tanaman Jamblang (*Syzygium Cumini* L.) Terhadap *Eserchia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Baillus subtilis*, *Staphylococcus aeureus*, *Candida albicans* dan *Aspergillus niger*. Skripsi tidak diterbitkan. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Haniah, M. 2008. "Isolasi Jamur Endofit dari Daun Sirih (*Piper Betle* L.) Sebagai Antimikroba Terhadap *Eshericia coli*, *Staphylococcus aereus* dan *Candida albicans*". Skripsi tidak diterbitkan. Malang: Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Malang.



- Haryadi, N. T., Wahyudi, R., dan Majid, A. 2015. Aplikasi Kombinasi Agens Hayati Cendawan *Paecilomyces fumosoroseus* dan Nematoda Patogen Serangga Untuk Mengendalikan Hama Kutukebul (*Bemisia tabaci*). *Berkala Ilmiah Pertanian*, 10(10): 1-5.
- Isnaini, M., Muthananas, I. K. D., dan Jaya. 2010. Studi Pengetahuan Tentang Penyakit Busuk Batang Pada Tanaman Buah Naga Di Kabupaten Lombok Utara. *Laporan penelitian*. Mataram: Pusat Penelitian Universitas Mataram.
- Larran, S. C., Monaco, dan Alippi, H. E. 2001. Endophytic Fungi in Leaves of *Lycopersicon esculentum* Mill. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, 17: 181-184.
- Molina, G., Pimentel, M., Bertucci, T., dan Pastore, G. 2012. Application of Fungal Endophytes in Biotechnological Processes. *The Italian Assotiation of Chemical Engineering*, 27: 289-294.
- Mudiana, D. 2007. Perkecambahian *Syzygium cumini* (L.) Skeels. Germination of *Syzygium cumini* (L.) Skeels. *Biodiversitas*, 8(1): 39-42.
- Mukhlis. 2011. "Ekstrasi Zat Warna Alami dari Kulit Batang Jamblang (*Syzygium cumini* L.) Sebagai Bahan Dasar Pewarna Tekstil". *Jurnal Biologi Edukasi*, Vol. 03, No. 01. Diakses pada 11 November 2015 dari <http://jurnal.unsyiah.ac.id/JBE/article/view/457>.
- Mustika, I. dan Ahmad, R.Z. 2004. Peluang Pemanfaatan Jamur Nematofagus Untuk Mengendalikan Nematoda Parasit Pada Tanaman dan Ternak. *Jurnal Litbang Pertanian*, 23(4): 115-122.
- Nugraheni, E. S. 2010. "Karakterisasi Biologi Isolat-Isolat *Fusarium* Sp. Pada Tanaman Cabai Merah (*Capsicum Annuum* L.) Asal Boyolali". *Skripsi Tidak Diterbitkan*. Malang: Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret.
- Pawle, G. Dan Singh, S. K. 2014. Antioxidant Potential Of Endophytic Fungus *Colletotrichum* Species Isolated From *Polygala Elongata*. *International Journal Of Pharma And Bio Sciences*, 5 (3) : 313–319.
- Posangi, J. dan Bara, R. A. 2014. Analisis Aktivitas dari Jamur Endofit yang Terdapat Dalam Tumbuhan Bakau *Avicennia Marina* Di Tasik Ria Minahasa. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*, 1(1): 30-38.
- Purnomo, H. 2010. Pengantar Pengendalian Hayati. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Radji, M. 2005. Peranan Bioteknologi dan Mikroba Endofit dalam Pengembangan Obat Herbal. *Majalah Ilmu Kefarmasian*, II(3): 113–126.



- Rahman, A., Selim, E., dan El-Diwany. 2012. Biology of Endophytic Fungi. *Current Research in Environmental & Applied Mycology*, 2(1): 31–82.
- Rahmawati, D. Dan Mathius, N. T. 2015. Analisis Keragaman Genetik *Acremonium* Yang Berasosiasi Dengan Tanaman Gaharu Menggunakan Teknik Random Amplified Polymorphic Dna (Rapid), *Jurnal Agro Biogen*, 5(2):65-70.
- Rosanti, K. T., Sastrahidayat, I. R., dan Abadi, A. L. 2014. Pengaruh Jenis Air Terhadap Perkecambahan Spora Jamur *Colletotrichum capsici* Pada Cabai dan *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersicii* pada Tomat. *Jurnal HPT*, 2(3): 109-120.
- Setiadi. 2000. *Bertanam Melon Edisi Revisi*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Selim, K.A., EL-Beih, A.A., Rahman, A., dan EL-Diwany, A. 2012. Biology of Endophytic Fungi. *Current Research in Environmental & Applied Mycology*, 2(1): 31–82.
- Sah, A. K. dan Verma, V. K. 2011. *Syzygium cumini*: An Overview. *Journal of Chemical And Pharmateutical Research*, 3(3): 108-113.
- Santana. F. 2011. Distribution of the Endophytic Fungi Community in Leaves of *Bauhinia brevipes* (Fabaceae). *Acta Botanica Brasilica*, 25(4): 1-5.
- Tudjuka, K., Ningsih, S., dan Toknok, B. 2014. Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Obat Pada Kawasan Hutan Lindung Di Desa Tindoli Kecamatan Pamona Tenggara Kabupaten Poso. *Warta Rimba*, 2(1): 120-128.
- Valera, M. C., Silva, L. E., Carvalho, C. dan Lima, R. S. 2009. Antimicrobial Activity of Sodium Hypochlorite Associated with Intracanal Mediacation for *Candida albicans* and *Enterococcus Faecalis* Inoculated in Root Canals. *Journal Application Oral Science*, 17(6): 555-559.
- Visalakchi, S., dan Muthumary, J. 2010. Taxol (Anticancer Drug) Producing Endophytic Fungi: An Overview. *International Journal of Pharma and Bio Sciences*, 1(3): 1-9.
- Wulandari, D., Sulistyowati, L., Muhibuddin, A. 2014. Keanekaragaman Jamur Endofit Pada Tanaman Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill) dan Kemampuan Antagonisnya terhadap *Phytophthora infestans*. *Jurnal HPT*, 2(1): 110-118.
- Yulianti, B., Muhammad, Z., dan Widodo. 2010. Identifikasi Cendawan Pada Benih *Acacia Mangium*. *Prosiding Seminar Hasil Peneliti*. Balai Litbang Teknologi Perbenihan Fakultas Pertanian IPB.



LEMBAR PENGESAHAN


Artikel yang berjudul “Isolasi dan Identifikasi Jamur Endofit pada Daun Jamblang (*Syzygium cumini* L.)” oleh Suci Hatru Ramadhani, NIM 1206103010033 telah mendapat bimbingan dan disetujui.

Mengetahui,
Ketua Program Studi Pendidikan Biologi



Drs. Supriatno, M.Si., Ph.D.
NIP. 19620513 198903 1 004

Darussalam, 27 Desember 2016
Pembimbing



Dr. Samingan, M. Si.
NIP. 19641201 199003 1 001