

Pertumbuhan Awal Benih Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) dengan Perlakuan Beberapa Taraf Konsentrasi Suspensi dan Lama Perendaman Jamur Endofit

The Initial Growth of Key Lime (Citrus Aurantifolia) Seed Time of Several Levels of Suspension Concentration and Immersion Time of Endophytic Fungi

Rosmita A. Sehati¹, Indriati Husain^{2*}, Yunnita Rahim³

¹Alumni Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Negeri Gorontalo

²Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Negeri Gorontalo

Jl. Prof. Dr. Ing.BJ. Habibie, Moutong, Kabupaten Bone Bolango, 96554

*Correspondence author : indriati.husain@ung.ac.id

ABSTRACT

Endophytic fungi are fungi that live in plant tissue. The research aimed to find out the influence of endophytic fungi on the growth of key lime, to obtain the concentration of endophytic fungi for the growth of key lime, to obtain the immersion time on the growth of key lime, and to obtain the interaction among the the concentrations of the initial immersion time of the key lime. This research was conducted from October to November 2019 at the State University ofGorontalo. It applied factorial Randomized Block Design (RBD), where the treatment consisted of two factors. The first factor was suspension concentration of fungi consisting of 5 levels: 0%, 25%, 50%, 75%, and 100%. The second factor was immersion time consisting of three levels: 1, 6, and 12 hours. The research finding revealed that the treatment of suspension concentration of endophytic fungi with a range of 0-100% and immersion time of 1, 6, and 12 hours had an insignificant influence on the height of key lime seeds. In addition, the appropriate concentration of endophytic fungi for the initial growth of key lime was at the concentration Of 100% and 6 hours was the effective immersion time on the growth of key lime. Also, there was an interaction between fungi suspensions and immersion time on the height gain of key lime seeds. Meanwhile, there was no interaction on the increase of the number of leaves, the area of leaves, and the number of normal seeds.

Keywords: *lime seeds; endophytic fungi; suspension*

ABSTRAK

Jamur endofit merupakan jamur yang hidup di dalam jaringan tanaman. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui jamur endofit terhadap pertumbuhan tanaman jeruk nipis, memperoleh konsentrasi jamur endofit untuk pertumbuhan pada tanaman jeruk nipis, memperoleh waktu perendaman terhadap pertumbuhan tanaman jeruk nipis, memperoleh interaksi antara konsentrasi waktu perendaman awal tanaman jeruk nipis. Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Oktober sampai November 2019, Universitas

Negeri Gorontalo. Rancangan Acak Kelompok (RAK) factorial, perlakuan terdiri dari 2 faktor yakni faktor pertama konsentrasi suspensi jamur yang terdiri dari 5 taraf: 0%, 25%, 50%, 75%, 100%. Faktor kedua waktu perendaman terdiri dari 3 taraf: 1, 6 dan 12 jam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi suspensi jamur endofit kisaran 0-100% dan waktu perendaman 1, 6 dan 12 jam memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata pada tinggi bibit jeruk nipis. Konsentrasi jamur endofit yang sesuai untuk pertumbuhan awal tanaman jeruk nipis diperoleh pada konsentrasi 100% dan 6 jam merupakan waktu perendaman yang efektif terhadap pertumbuhan tanaman jeruk nipis. Terdapat interaksi antar perlakuan suspensi jamur dan waktu perendaman hanya pada penambahan tinggi bibit tanaman jeruk nipis. Pertambahan jumlah daun, luas daun dan jumlah bibit normal tidak terdapat interaksi.

Kata Kunci: *benih jeruk; Jamur endofit; suspensi*

PENDAHULUAN

Jeruk merupakan salah satu komoditas hortikultura yang banyak dikembangkan di Indonesia. Jenis jeruk yang cukup banyak dikembangkan oleh petani adalah jeruk siam, jeruk nipis, jeruk keprok, pangelo dan jeruk manis. Sementara itu, produksi jeruk nasional pada tahun 2014 (angka sementara) sebesar 2.243.837 ton (Kementerian Pertanian, 2015). Jumlah produksi ini meningkat 4.13% dibandingkan produksi tahun 2013. Namun demikian, jeruk termasuk komoditas yang laju pertumbuhannya di bawah 4.13% per tahun.

Produksi buah jeruk yang berkualitas sangat diharapkan di lingkungan masyarakat sehingga dengan memperhatikan pertumbuhan awal dari benih tersebut sangat menentukan hasil dan produk yang baik dan dapat menghasilkan buah yang memiliki nilai ekonomi tinggi. Hasil produksi yang tinggi harus pula beriringan dengan proses pertumbuhan awal yang baik.

Salah satu upaya untuk meningkatkan produksi buah yang baik dan berkualitas pada tanaman jeruk dapat dilakukan dengan proses budidaya yang baik dengan usaha tani yaitu (pengolahan tanah, bibit unggul dan pengendalian hama & penyakit). Satu hal yang dapat membantu pertumbuhan tanaman jeruk nipis adalah dengan memanfaatkan jamur endofit. Karena dengan pemanfaatan jamur endofit dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman dan ketahanan tanaman (Motaal *et al.* 2010 dalam Akmalasari, *et al.* 2013).

Kemampuan jamur endofit dalam meniru dan memproduksi metabolit sekunder dari tanaman inangnya diduga disebabkan karena cendawan endofit mengalami rekombinasi genetik atau dengan kata lain mengadopsi beberapa info genetik dari inangnya melalui suatu proses evolusi di dalam jaringan tanaman inang. Berbagai jenis tanaman terutama tanaman obat dapat digunakan sebagai sumber isolat jamur endofit. Jamur endofit diisolasi dari daun dan rimpang

Zingiber ottensii Val yang merupakan salah satu tanaman obat yang banyak tumbuh di Indonesia. Tanaman obat tersebut menghasilkan 10 isolat jamur endofit yang memiliki potensi sebagai antimikroba terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus* (Noverita *et al*, 2009).

METODE PENELITIAN

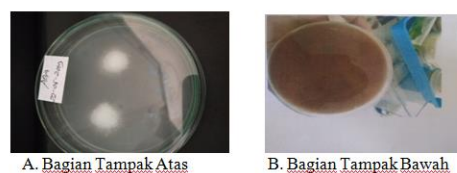
Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium kultur jaringan, Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Negeri Gorontalo. Penelitian ini dimulai pada bulan Februari sampai Juli 2019. Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: cawan Petridis, erlemeyer, gelas objek, timbangan analitik, jarum ose, aluminium foil, pipet mikro, tip, botol selai dan gelas plastic. Bahan yang digunakan antara lain sebagai berikut: media *Potato Dextrose Agar* (PDA), benih jeruk, aquades steril, alkohol 70% dan jamur endofit hasil explorasi. Penelitian ini menggunakan metode rancangan acak kelompok (RAK). Perlakuan terdiri dari 2 faktor: Faktor pertama konsentrasi suspensi jamur (S) yang terdiri dari 5 taraf: S0= 0% (kontrol), S1= 25%, S2= 50%, S3= 75%, S4= 100%. Faktor kedua waktu perendaman (W) Terdiri dari 3 taraf: W1= 1 Jam, W2= 6 Jam, W3= 12 Jam dan terdapat 15 kombinasi perlakuan tersebut masing-masing diulang 3 kali sehingga terdapat 45 unit percobaan. Setiap unit percobaan berupa gelas plastik yang ditanam 1 tanaman benih jeruk nipis. Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan analisis ragam (uji-F), apabila terdapat perlakuan yang

berbeda nyata maka dilanjutkan dengan Uji DMRT 5%.

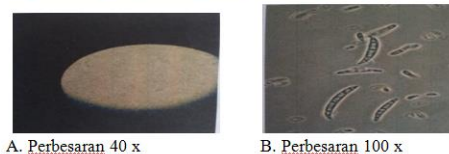
HASIL DAN PEMBAHASAN

Bentuk Jamur Endofit Secara Makroskopik dan Mikroskopik

Berdasarkan hasil pengamatan jamur endofit yang telah berhasil diisolasi dari benih jeruk selama 2 minggu dalam media PDA.



Gambar 1. Pengamatan secara Makroskopik (A dan B)



Gambar 2. Pengamatan secara Mikroskopik Jamur Endofit x dengan perbesaran 40 dan 100x

Berdasarkan hasil pengamatan jamur endofit yang telah berhasil diisolasi dari benih jeruk nipis dapat diidentifikasi dengan melihat secara makroskopik dengan koloni berwarna putih pucat berbentuk bulat, teksturnya seperti kapas, koloni bagian bawah berwarna krem. Diameter berkisar antara 50 mm sampai 59 mm (Gambar 1. A dan B). Karakter mikroskopik memiliki makrokonidia seperti bulan sabit panjang yang bersekat jelas dengan sel ujung mikrokonidia bengkok (Gambar 2. A dan B). Jamur endofit x adalah jamur aseksual yang menghasilkan tiga spora yaitu mikronidia, makrokonidia dan klamidospora.

Konidiofor dari fusarium bervariasi, ramping, sederhana dan pendek, memiliki percabangan yang

tidak beraturan. Konidia hialin bervariasi, memiliki dua bentuk konidia yaitu makrokonidia dan mikrokonidia. Makrokonida melengkung pada kedua bagian ujungnya, mikrokonidia bersel satu, berbentuk bulat telur, tumbuh secara tunggal. Dalam hal isolasi jamur endofit, dilakukan pemurnian pada benih jeruk nipis dengan perendaman dalam alkohol 70% selama 3 menit maka jamur yang tumbuh adalah yang berasal dari dalam jaringan tanaman (Barnett, 1995).

Pertambahan Tinggi Bibit

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian suspensi jamur endofit konsentrasi 0-100% dengan waktu perendaman yang berbeda pada minggu 2-3 tidak memberikan pengaruh nyata. Sedangkan pada minggu 1-2 dan 3-4 memberikan pengaruh nyata pada pertambahan tinggi bibit tetapi tidak berbeda nyata antar perlakuan. Hal ini dapat dilihat bahwa dari hasil isolat benih jeruk nipis jamur endofit bersifat non-patogen dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata pertambahan tinggi bibit (cm) tanaman berdasarkan perlakuan suspensi kisaran 25-100%

Perlakuan konsentrasi Suspensi Jamur(%)	Lama perendaman jam		
	1 Jam	6 Jam	12 Jam
1-2 MSPr			
Kontrol	3.00 b	1.33 b	3.00 b
25	4.00 b	1.00 a	4.00 a
50	4.00 b	3.00 b	2.00 c
75	3.33 b	4.00 b	1.33 c
100	3.00 a	4.00 b	1.33 c
2-3 MSPr			
Kontrol	1.06	1.41	1.22
25	0.79	1.08	1.45
50	1.02	1.26	0.71
75	0.71	0.99	0.80
100	0.99	0.80	0.88
3-4 MSPr			
Kontrol	2.33 b	1.33 b	3.00 b
25	2.00 b	1.00 b	4.00 a
50	2.00 b	3.00 a	2.00 c
75	2.33 b	4.00 a	1.33 c
100	4.00 a	4.00 a	1.33 c

Keterangan : Angka yang diikuti huruf berbeda menunjukkan berbeda nyata menurut uji DMRT 5%.

Beberapa penelitian lain melaporkan bahwa hasil pengujian terhadap beberapa isolat jamur yang diperoleh dari tanaman cabai yang

sehat, baik bagian akar, batang, maupun cabang biasanya yang bersifat non-patogen hanya berkisar 13% (Ramdan *et al*, 2013) hingga 12% (Windriyati 2015).

Meskipun pada tanaman yang sehat relatif banyak yang ditemukan jamur yang sebenarnya bersifat patogen, namun hanya sedikit yang dapat menyebabkan tanaman yang bersangkutan itu sakit. Hal ini disebabkan karena beberapa hal, di antaranya memang tidak ada kesesuaian antara patogen dan inang, baik kesesuaian nutrisi maupun pengenalan terhadap patogen. Disamping itu, secara alami tanaman mampu untuk meningkatkan pertahanan dirinya baik secara langsung ataupun tidak langsung terhadap patogen. Selain itu, hal tersebut dapat juga karena adanya efek tidak langsung dari interaksi berbagai jamur patogen tersebut dengan jamur non-patogen yang ada.

Mekanisme endofit dalam melindungi tanaman terhadap patogen meliputi pengaruh secara langsung, pengaruh tidak langsung. Pengaruh secara langsung oleh endofit melalui produksi senyawa antibiotik dan sekresi enzim litik. Sekresi enzim litik berfungsi untuk menghidrologi bermacam senyawa polimer seperti kitin, selulosa, dan hemiselulosa yang merupakan senyawa penyusun dinding sel tanaman. Endofit menyekresikan enzim litik ketika mengolonisasi permukaan dinding sel tanaman, sehingga secara langsung dapat menekan aktivitas patogen dan mampu mendegradasi dinding sel jamur

patogen. Pengaruh tidak langsung oleh endofit dengan menginduksi ketahanan tanaman melalui produksi senyawa hormon pertumbuhan, tahan terhadap kekeringan, dan melindungi dari kondisi tanah yang tidak menguntungkan (Gao *et al.* 2010).

Keberadaan jamur endofit dalam jaringan dapat dilihat dari kemampuannya mengolonisasi jaringan. Ketika jamur endofit sudah mengolonisasi dan berhasil menetap dalam jaringan tanaman, secara langsung juga dapat mengurangi kesempatan patogen untuk menginfeksi tanaman. Isolate jamur endofit yang mampu mengolonisasi secara menyeluruh dari akar, seluruh bagian batang hingga ke daun merupakan isolate potensial untuk dikembangkan. Kemampuan endofit dalam mengolonisasi merupakan hal penting yang menjadi indikator keberhasilan endofit untuk menetap dalam jaringan tanaman (Ramdan 2014).

Pertambahan Jumlah Daun

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian suspensi jamur endofit konsentrasi 0-100% dengan waktu yang berbeda tidak memberikan pengaruh nyata terhadap pertambahan jumlah daun setelah perlakuan rata-rata pertambahan jumlah daun jeruk nipis yang dihasilkan dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 2. Rata-rata pertambahan jumlah daun (helai) tanaman berdasarkan perlakuan suspensi kisara 25-100%

Perlakuan konsentrasi Suspensi Jamur (%)	Tinggi tanaman perendaman		
	1 Jam	6 Jam	12 Jam
1-2 MSPr			
Kontrol	1.17	1.00	0.88
25	0.71	0.88	1.00
50	0.71	0.88	0.71
75	0.71	0.71	0.71
100	0.88	0.88	0.71
2-3 MSPr			
Kontrol	1.27	0.71	0.88
25	1.00	0.71	0.88
50	0.88	0.88	0.71
75	0.71	0.88	0.71
100	0.71	0.71	0.71
3-4 MSPr			
Kontrol	1.00	0.88	1.10
25	1.05	0.71	1.00
50	0.71	0.88	0.71
75	0.71	0.71	0.71
100	0.71	1.00	0.88

Tabel 2 memperlihatkan pemberian suspensi jamur endofit konsentrasi 0-100% tidak memberikan pengaruh nyata setelah perlakuan. Pembelahan sel serta perpanjangan sel yang berlangsung cepat dapat mempercepat pertumbuhan daun, batang dan akar tanaman. Proses metabolisme yang meningkat mengakibatkan proses pembelahan sel, pemanjangan sel, dan juga pembentukan jaringan meningkat dan akhirnya dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman dan jumlah daun jamur endofit dapat membantu proses penyerapan unsure hara yang dibutuhkan oleh tanaman untuk proses fotosintesis dan hasil fotosintesis dapat digunakan oleh jamur untuk mempertahankan kelangsungan hidup

(Hermansyah & Inorah 2009 *dalam* Nasrulloh *dkk*, 2016).

Daun merupakan bagian tanaman tempat terjadinya proses fotosintesis. Hasil fotosintesis berupa gula (glukosa) akan dimanfaatkan jamur endofit sebagai sumber nutrisinya (Clay, 1988). Jumlah daun yang semakin banyak akan meningkatkan hasil fotosintat dapat ditranslokasikan ke jaringan tanaman sehingga kandungan biomassa pada tanaman akan semakin tinggi, (Sartika & Basuki, 2017). Jaringan korteks digunakan sebagai tempat hidup miselium jamur endofit yang berisi sel-sel parenkim berdinding tipis mempunyai ruang antar sel berisi udara dan air. Miselium jamur endofit yang dapat menembus dinding

sel parenkim akan berada dalam sitoplasma sel yang berisi air 85-90% (Setjo *et al.* 2004).

Pertambahan Luas Daun

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian suspensi jamur endofit konsentrasi 0-100% tidak memberikan pengaruh nyata terhadap pertambahan luas daun jeruk nipis pada setiap perlakuan dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata Pertambahan Luas Daun (m²) Minggu Ke 1-2

Perlakuan Suspensi jamur (%)	Rata-rata pertambahan Luas daun M2-M1
	Kontrol
25	0,73
50	0,73
75	0,72
100	0,71
Waktu Perendaman (jam)	
1	0,72
6	0,73
12	0,72

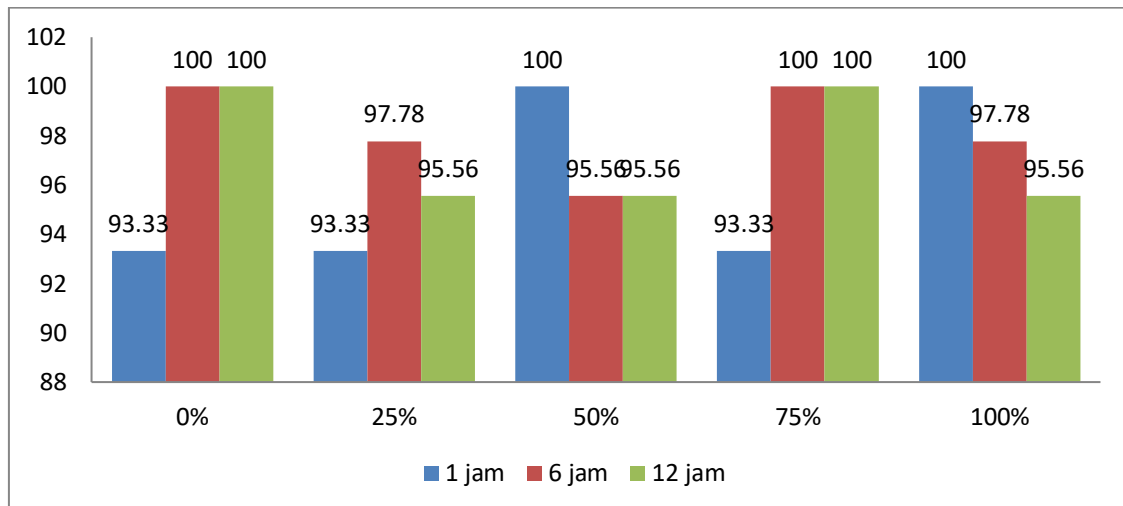
Berdasarkan Tabel 3 aplikasi jamur endofit tidak memberikan pengaruh terhadap pertambahan luas daun tanaman jeruk nipis pada awal pertumbuhan. Jamur endofit merupakan jamur yang hidup di dalam jaringan tanaman salah satunya yaitu dalam jaringan daun. Clay (1988) menyebutkan bahwa jamur endofit

terdapat di dalam sistem jaringan tumbuhan, seperti daun, bunga, ranting ataupun akar tumbuhan. Jamur ini menginfeksi tumbuhan sehat pada jaringan tertentu dan mampu menghasilkan mikotoksin, enzim serta antibiotika.

Berdasarkan hasil pengamatan jamur yang diisolasi dari akar, batang, dan daun jeruk siam diperoleh isolat murni jamur endofit sebanyak 12 jenis jamur. Jamur endofit yang ditemukan adalah anggota spesies *Aspergillus niger*, *Curvularia* Sp, *Fusarium* Sp, *Fusarium* Sp, *Penicillium* Sp, *Nigrospora* Sp, *Mucor* Sp, *Cladosporium* Sp, *Cylindrocladium* Sp, *Acremonium* Sp, *Colletotrichum* Sp, *Rhizopus* Sp.

Jumlah Bibit Normal Jeruk Nipis

Berdasarkan gambar grafik Menunjukkan bahwa perlakuan dengan konsentrasi 0% memiliki hasil tanaman normal lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan konsentrasi 50% yang lebih rendah dari semua perlakuan, sementara tanpa perlakuan lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan konsentrasi 100%. Hal ini disebabkan karena aplikasi jamur endofit konsentrasi 100% mempengaruhi benih dari jeruk nipis yang dapat meningkatkan daya tumbuh serta memacu pertumbuhan pada tanaman jeruk nipis dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 3. Pengaruh masing-masing konsentrasi jamur endofit terhadap pertumbuhan benih jeruk nipis dengan waktu yang berbeda.

Jamur endofit ditransmisikan melalui biji tanaman inang, kemudian hifa jamur tumbuh berkembang dalam persentase perkecambah yang tinggi sehingga benih memiliki viabilitas dan mutu fisiologis yang baik. Tinggi rendahnya viabilitas benih dapat diukur dengan daya kecambah benih dan bobot kering kecambah normal. Mutu fisiologis benih adalah tinggi rendahnya daya hidup atau viabilitas benih tercermin dari nilai daya berkecambah, kecepatan tumbuh, keserempakan tumbuh (Widajati *dkk* 2013). Penelitian jamur endofit pada beberapa tanaman menunjukkan bahwa tanaman yang terinfeksi jamur endofit dan menghasilkan metabolit sekunder yang bersifat toksik terhadap tanaman sehingga tanaman lebih tahan dibandingkan dengan tanaman yang tidak terinfeksi jamur endofit Clay (1988) dalam Istikorini, (2008).

KESIMPULAN

1. Perlakuan konsentrasi suspensi jamur endofit x kisaran 0-100% dan waktu perendaman 1, 6 dan 12 jam pengaruhnya tidak berbeda terhadap pertambahan jumlah daun, luas daun dan jumlah bibit normal, tapi berbeda nyata pada tinggi bibit tanaman jeruk nipis.
2. Konsentrasi jamur endofit yang sesuai untuk pertumbuhan awal tanaman jeruk nipis diperoleh pada konsentrasi 100%
3. Waktu perendaman sesuai dalam suspensi jamur endofit x untuk pertumbuhan awal tanaman jeruk nipis adalah 6 jam.
4. Terdapat interaksi antar perlakuan suspensi dan waktu perendaman hanya pada pertambahan tinggi bibit tanaman jeruk nipis. Pertambahan jumlah daun, luas daun dan jumlah bibit normal tidak terdapat interaksi.

SARAN

Perlu dilakukan penelitian lanjut mengenai pengaruh jamur endopit dengan skala lapang dengan pemberian konsentrasi dengan waktu yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Cahyono B. 2015. *Budidaya Jeruk Mandarin*. Yogyakarta: Yayasan Pustaka Nusantara.
- Damayanti. 2013. *Potensi cendawan endofit untuk menekan penyakit daun keriting kuning pada tanaman cabai (Capsicum annum L)*, disampaikan dalam Seminar Hasil Penelitian Pascasarjana IPB pada tanggal 17 Januari 2013.
- Gao FK, Dai CC, Liu XZ. 2010. Mekanisme endophyta jamur dalam perlindungan tanaman terhadap patogen. *Afrika J Microbiol res.* 4:1346-351.
- Huang W, Cai Y, Hyde KD, Corke H dan Sun M. 2008. Keanekaragaman hayati b cendawan endofit berasosiasi dengan 29 tanaman obat tradisional China, *Fungal Diversity*, 36: 61-75.
- Hormazabal E, Hirschmann GS, Astudillo L, Rodriguez J & Theoduloz, C. 2005, 'Metabolites from *Microsphaeropsis olivacea*, jamur endofit *Pilgerodendron uviferum*', *Z Naturforsch*, vol. 60c, hlm 21-11.
- IPTEKnet. 2005. *Tanaman Obat Indonesia*. http://www.iptek.net.id/ind/pd_tanobat/view.php?id=131.
- Jeffrey LSH, Son R & Tosiah S. 2008. 'Skrining awal jamur endofit yang diisolasi dari tanaman medis di MARDI Sessang, Sarawak untuk bioaktivitasnya', *J. Trop. Agric. dan Fd. Sc.*, Vol. 36, tidak. 1, hlm. 126-1.
- Ramdan EP, Widodo, Tondok ET, Wiyono & Hidayat SH. 2013. Cendawan endopit nonpatogen asal tanaman cabai dan potensinya sebagai agens pemacu pertumbuhan. *J Fitopotol, Indones.* Vol. 9, no 5. hlm 144-39.
- Syamsiah. 2011. *Taksonomi Tumbuhan Tinggi*. Universitas Negeri Makassar Press
- Singh UB, Sahu A, Sahu N, Singh BP, Singh RK, Renu, Singh DP, Jaiswal RK, Sarma BK, Singh HB, Manna MC, Rao AS & Prasad, SR. 2013. Dapatkah *Arthrobotrys oligospora* endofitik memnodulasi akumulasi biomolekul terkait pertahanan dan menginduksi resistensi sistemik pada tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) Terhadap penyakit simpul akar yang disebabkan oleh *Meloidogyne incognita* '. *Appli. Ecol Tanah.* vol. 63. hlm. 56-45.
- Schulz B & Boyle C. 2006, 'Apa itu endofit?', *Biologi Tanah: Endofit Akar Mikroba*, vol. 9, hlm. 13-1.

Suliati I, Rahmawati. Mukarlina. 2017 Jenis- Jenis Jamur Endofit Tanaman Jeruk Siam (*Citrus nobilis* var. *microcarpa*) di Perkebunan Dungun Prapakan Sambas Protobiont (2017) Vol. 6 (3. Hal 173-181.

Windriyati RDH. 2015. Seleksi cendawan endofit untuk pengendalian penyakit layu bakteri (*Ralstonia solanacearum*) pada tanaman cabai tesis program pascasarjana, Instut Pertanian Bogor.