

## KEANEKARAGAMAN FUNGI MIKORIZA ARBUSKULA (FMA) PADA RIZOSFER TANAMAN SENGON (*Paraserianthes falcataria*) DI KEBUN RAYA ITERA

Novita Dwi Yanti<sup>1</sup>, Erma Suryanti<sup>1</sup>, Risa Rosita<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Biologi, Jurusan Sains, Institut Teknologi Sumatera, Lampung 35365, Indonesia

<sup>2</sup> Science Innovation Technology Departement, SEAMEO BIOTROP, Bogor 16134, Indonesia

\*Penulis korespondensi, e-mail: [risa@biotrop.org](mailto:risa@biotrop.org)

### Abstrak

Fungi mikoriza arbuskula (FMA) merupakan bentuk dari simbiosis mutualisme antara fungi dengan rizosfer tanaman. Sengon (*Paraserianthes falcataria*) merupakan salah satu tanaman yang secara alami dapat berasosiasi dengan FMA. Fungi mikoriza arbuskula (FMA) adalah jenis mikoriza yang tingkat populasi dan jenisnya sangat bervariasi, bergantung pada jenis inang dan lingkungan sekitarnya. Penelitian ini dilakukan dengan mengeksplorasi FMA pada rizosfer tanaman sengon. Metode eksplorasi yang digunakan pada penelitian dilakukan melalui: (1) pengambilan sampel tanah di area perakaran sengon, (2) ekstraksi dan identifikasi spora FMA secara morfologi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa FMA yang didapatkan pada rizosfer tanaman sengon terdiri dari 3 genus yaitu *Glomus*, *Acaulospora*, dan *Gigaspora*. Genus yang paling mendominasi dari ketiga genus FMA tersebut adalah *Glomus*. Dominasi genus yang ditemukan adalah *Glomus* disebabkan karena *Glomus* memiliki sifat yang adaptif dan sampel tanah yang diperoleh merupakan jenis tanah lempung berpasir dengan pH tanah masam. Pada penelitian ini hasil keanekaragaman FMA pada rizosfer tanaman sengon di Kebun Raya ITERA juga didokumentasikan dalam bentuk peta untuk memudahkan pemberian informasi pengetahuan terkait keberadaan spora FMA di Kebun Raya ITERA khususnya pada rizosfer tanaman sengon.

**Kata kunci:** fungi mikoriza arbuskula, sengon, keanekaragaman

### PENDAHULUAN

Institut Teknologi Sumatera (ITERA) merupakan perguruan tinggi negeri yang berada pada wilayah Lampung Selatan. Lampung Selatan berada dalam zona peralihan antara perbukitan dan dataran Sumatera Bagian Selatan yang lahannya didominasi oleh jenis tanah lanau dan lempung. Tanah lanau merupakan jenis tanah peralihan antara lempung dengan pasir halus atau disebut dengan debu (Oktaviani *et al.*, 2018). Jenis tanah lanau dan lempung ini dapat ditumbuhi berbagai jenis tanaman, salah satunya adalah sengon (*Paraserianthes falcataria*). Tanaman sengon banyak tumbuh di wilayah kampus ITERA khususnya pada Kebun Raya ITERA. Sengon memiliki keunggulan yaitu jenis pohon kayu yang pertumbuhannya cepat, mudah dirawat, sifat kayunya termasuk kelas kuat. Selain jenis kayu yang unggul, tanaman sengon juga bermanfaat bagi lingkungan sekitar karena dapat memberikan asupan unsur hara nitro gen (N), bahan organik, dan beberapa mineral untuk lahan di sekitar tempat tumbuhnya melalui serasah daun atau ranting dari tanaman sengon yang berjatuh di permukaan tanah (Khalif *et al.*, 2014). Sengon memiliki faktor penunjang yang membantu dalam proses pertumbuhannya yaitu mikroorganisme di dalam tanah. Mikroorganisme dapat membantu pertumbuhan sengon salah satunya yaitu fungi mikoriza arbuskula (FMA).

Fungi mikoriza arbuskula (FMA) adalah bentuk simbiosis mutualisme antara fungi dengan rizosfer pada tumbuhan tingkat tinggi. Kehadiran FMA di perakaran sengon FMA dapat membantu tanaman dalam meningkatkan penyerapan di unsur hara mikro seperti tembaga (Cu) dan seng (Zn) serta unsur hara makro seperti fosfor (P) dari dalam tanah (Hajoeningtjas, 2009). Selain membantu penyerapan unsur hara mikro dan makro, FMA juga bermanfaat dalam melindungi rizosfer tanaman dari serangan patogen di dalam tanah, meningkatkan daya tahan tanaman di kondisi lingkungan yang tidak mendukung seperti pada kondisi kekeringan, serta FMA dapat meningkatkan hormon pemacu pertumbuhan tanaman (Opanida *et al.*, 2020). Pada umumnya, FMA berada hampir di seluruh lahan

di muka bumi dan FMA tidak mempunyai karakteristik inang yang spesifik (Setiadi, 2001). Keberagaman FMA di dunia telah teridentifikasi sebanyak 250 jenis dan diketahui berinteraksi dengan berbagai jenis tumbuhan inang yang tersebar mulai pada daerah tropik, subtropik dan kutub utara (Schussler & Walker, 2010). Tipe mikoriza yang sebagian besar tersebar luas dan banyak berasosiasi dengan berbagai jenis tanaman adalah ektomikoriza dan endomikoriza. Fungi mikoriza arbuskula (FMA) termasuk kedalam tipe endomikoriza. FMA berperan dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman melalui rizosfer (Hajoeningtjas, 2009). Keberadaan FMA sangat penting bagi pertumbuhan tanaman, saat ini belum ada penelitian yang mengkaji lebih dalam terkait keberadaan FMA pada rizosfer tanaman sengon di Kebun Raya ITERA. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian terkait keberadaan FMA di Kebun Raya ITERA serta pembuatan informasi yang dapat menggambarkan keberadaan FMA pada rizosfer tanaman sengon dengan tujuan untuk menambah pengetahuan terkait fungi mikoriza arbuskula (FMA).

## METODE

Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari 2023 – Mei 2023. Kegiatan penelitian dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi, Laboratorium Zoologi dan wilayah Kebun Raya, Institut Teknologi Sumatera.

**Alat dan Bahan.** Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sekop atau cangkul, kantong plastik, spidol, kertas label, buku catatan, alat tulis, GPS, alat penyaring bertingkat, kertas saring, timbangan analitik, botol semprot, sendok, beaker glass, corong, tabung sentrifugasi, rak tabung, cawan petri, pinset spora, counter, kaca preparat, kaca penutup, hot plate, mikropipet, tip, pipet tetes, sentrifuse, mikroskop stereo, dan mikroskop cahaya. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah akuades, gula pasir, sampel tanah, larutan PVLG, & larutan melzer.

**Pengambilan Sampel Tanah.** Sampel tanah diambil secara acak dari lahan tanaman sengon di Kebun Raya ITERA. Sampel diambil dari 15 titik yang berbeda pada zona rizosfer tanaman sengon dengan kedalaman 0-20 cm. Pada masing-masing area diambil sebanyak 100g sampel tanah.

**Ekstraksi dan Identifikasi Spora.** Ekstraksi diawali dengan menimbang sampel tanah sebanyak 100g pada setiap titik lalu dimasukkan ke dalam beaker glass. Sampel tanah dilarutkan menggunakan air bersih. Larutan tanah dituang ke penyaring bertingkat. Hasil saringan sampel tanah dan sukrosa 20% dimasukkan ke dalam botol sentrifugasi dengan perbandingan 6:4. Sentrifugasi dilakukan selama 5 menit dengan kecepatan 3000 rpm. Hasil sentrifugasi disaring menggunakan kertas saring dan corong. Setelah air tersaring, dilakukan pembilasan menggunakan air mengalir pada kertas saring kemudian diamati menggunakan pinset ke dalam cawan petri (Nusantara et al., 2012). Identifikasi spora dilakukan di bawah mikroskop stereo. Spora dipindahkan menggunakan pinset spora keatas kaca preparat yang telah diberi PVLG lalu ditutup. Preparat diamati di bawah mikroskop cahaya dengan perbesaran 400 kali. Spora yang sudah teramati selanjutnya diidentifikasi dan dihitung jumlahnya.

**Perhitungan Kepadatan dan Kelimpahan Spora.** Perhitungan kepadatan dan kelimpahan spora FMA dilakukan menggunakan jumlah spora yang didapatkan setelah ekstraksi spora dari sampel tanah yang telah dilakukan. Adapun rumus yang digunakan pada perhitungan kepadatan dan kelimpahan spora FMA adalah sebagai berikut:

$$\text{Kelimpahan spora} = \frac{\text{Jumlah spora yang teramati per genus}}{\text{Kepadatan spora}} \times 100\%$$

**Pembuatan Peta Keanekaragaman Hayati FMA.** Pembuatan peta keanekaragaman hayati fungi mikoriza arbuskula (FMA) pada rizosfer tanaman sengon ini dibuat menggunakan software QGIS dan Google Earth.

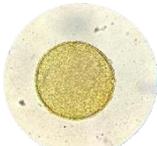
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Isolasi dan Identifikasi Spora FMA pada Tanaman Sengon

#### *Glomus*.

Berdasarkan hasil pengamatan, *Glomus* ditemukan pada penyaringan ukuran 212  $\mu\text{m}$  dan 106  $\mu\text{m}$ . Spora pada genus ini memiliki warna yang berbeda-beda yaitu kuning, jingga, hingga coklat kemerahan, memiliki bentuk yang dominan globos dan terdapat subtending hifa (Tabel 1).

Tabel 1. Hasil identifikasi morfologi spora genus *Glomus*

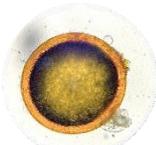
Gambar (Perbesaran 400x)	Ukuran Saringan	Ciri-ciri
	212 $\mu\text{m}$	Bentuk: Globos Warna: Jingga Jumlah dinding sel: 2 Tidak terdapat ornamen
	106 $\mu\text{m}$	Bentuk: Globos Warna: Coklat kemerahan Jumlah dinding sel: 2 Terdapat subtending hifa
	212 $\mu\text{m}$	Bentuk: Globos Warna: Kuning Jumlah sel: 1 Tidak terdapat ornamen

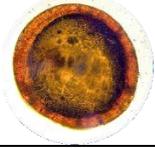
Spora *Glomus* memiliki subtending hifa yang melekat akan tetapi ada pula yang tidak melekat dengan subtending hifa. Warna spora cukup bervariasi yaitu kuning, kuning tua, kuning kecoklatan, coklat muda, coklat kemerahan, coklat tua kehitaman (Hartini & Sukarji, 2016). Spora dari genus *Glomus* terbentuk dari adanya pembesaran ujung hifa yang menggelembung hingga mencapai batas maksimalnya. Ujung hifa yang menggelembung tersebut akan terlepas kemudian akan berkembang menjadi spora, spora yang terlepas dari ujung hifa tersebut disebut dengan klamidospora. Hifa dari *Glomus* terkadang berkembang menjadi cabang-cabang dan pada setiap cabang tersebut terbentuk klamidospora dan sporokarp (INVAM, 2009).

#### *Acaulospora*

Berdasarkan hasil pengamatan, *Acaulospora* yang didapatkan pada penyaringan 212  $\mu\text{m}$  dan 106  $\mu\text{m}$ . Spora genus ini memiliki bentuk yang bulat dan berwarna kuning hingga jingga kemerahan (Tabel 2).

Tabel 2. Hasil identifikasi spora genus *Acaulospora*

Gambar (Perbesaran 400x)	Ukuran Saringan	Ciri-ciri
	212 $\mu\text{m}$	Bentuk: Globos Warna: Kuning tua Jumlah dinding sel: 3 Tidak terdapat ornamen

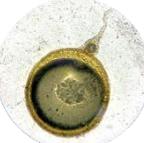
	106 $\mu\text{m}$	Bentuk: Globos Warna: Jingga Jumlah dinding sel: 2 Terdapat <i>sporiferous saccule</i>
	212 $\mu\text{m}$	Bentuk: Subglobos Warna: Jingga kemerahan Jumlah dinding sel: 3 Terdapat <i>cicatrix</i>

*Acaulospora* memiliki bentuk globos, subglobos, iregular, dan ellipsoid. *Acaulospora* memiliki warna spora yang dominan kuning, kuning kemerahan, jingga kemerahan dan coklat kemerahan serta memiliki dinding spora yang relatif tebal (Patriyasari, 2006). Genus ini memiliki jumlah dinding spora sebanyak 2-3 lapis. Pembentukan spora dari genus *Acaulospora* berasal dari *sporiferous saccule* yang merupakan perluasan dari hifa terminal, diantara *sporiferous saccule* dan hifa terminal akan tumbuh bulatan berukuran kecil yang terus berkembang menjadi besar hingga membentuk spora. Dalam pertumbuhan spora tersebut, hifa terminal akan rusak kemudian isi *saccule* akan masuk ke dalam spora. Hal ini menyebabkan bekas lubang kecil yang disebut dengan *cicatrix* (Brundrett et al., 1996).

### *Gigaspora*

Berdasarkan hasil pengamatan, ditemukan genus *Gigaspora* pada ukuran penyaringan 212  $\mu\text{m}$  dan memiliki spora berbentuk globos dan subglobos, memiliki spora dengan warna kuning, kuning kehijauan dan kuning kecoklatan serta terdapat ornamen khusus yaitu *bulbous suspensor* (Tabel 3).

Tabel 3. Hasil identifikasi spora genus *Gigaspora*

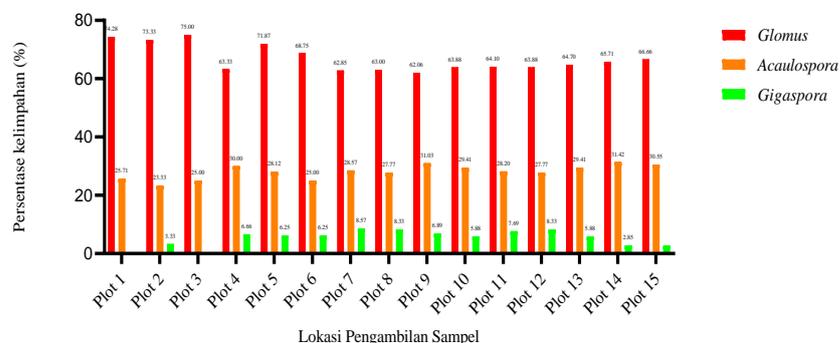
Gambar (Perbesaran 400x)	Ukuran Saringan	Ciri-ciri
	212 $\mu\text{m}$	Bentuk: Globos Warna: Kuning kecoklatan Jumlah dinding sel: 2 Terdapat <i>bulbous suspensor</i>
	212 $\mu\text{m}$	Bentuk: Globos Warna: Kuning kehijauan Jumlah dinding sel: 2 Terdapat <i>bulbous suspensor</i>
	212 $\mu\text{m}$	Bentuk: Subglobos Warna: kuning Jumlah dinding sel: 2 Terdapat <i>bulbous suspensor</i>

*Gigaspora* dihasilkan dalam bentuk tunggal dan ukuran yang relatif besar dibanding genus lain, spora genus ini memiliki bentuk yaitu globos dan subglobos. Warna dari spora genus *Gigaspora* ini cukup banyak, antara lain kuning, kuning kehijauan, kuning kecoklatan, dan coklat kekuningan (Sari & Ermavitalini, 2014). Pada spora, terdapat hifa yang pada bagian ujungnya menggelembung hingga berbentuk bulat menempel pada permukaan spora, hifa yang menggelembung tersebut dinamakan *bulbous suspensor*. Ujung hifa yang menggelembung tersebut akan membentuk bulatan kecil yang semakin lama menjadi semakin besar kemudian akan terbentuk spora tunggal (Patriyasari, 2006). Spora yang membesar tersebut dinamakan azygospora, karakteristik khas dari spora ini adalah

mempunyai *bulbous suspensor* yang melekat pada permukaan terluar pada bagian dinding spora, tidak membentuk vesikula didalam akar serta hanya memiliki arbuskula dan hifa (Nurtjahyani et al., 2018).

### Kelimpahan Spora FMA pada Tanaman Sengon

Berdasarkan hasil penelitian, hasil perhitungan kelimpahan spora FMA tersebut tercantum pada Gambar 1.

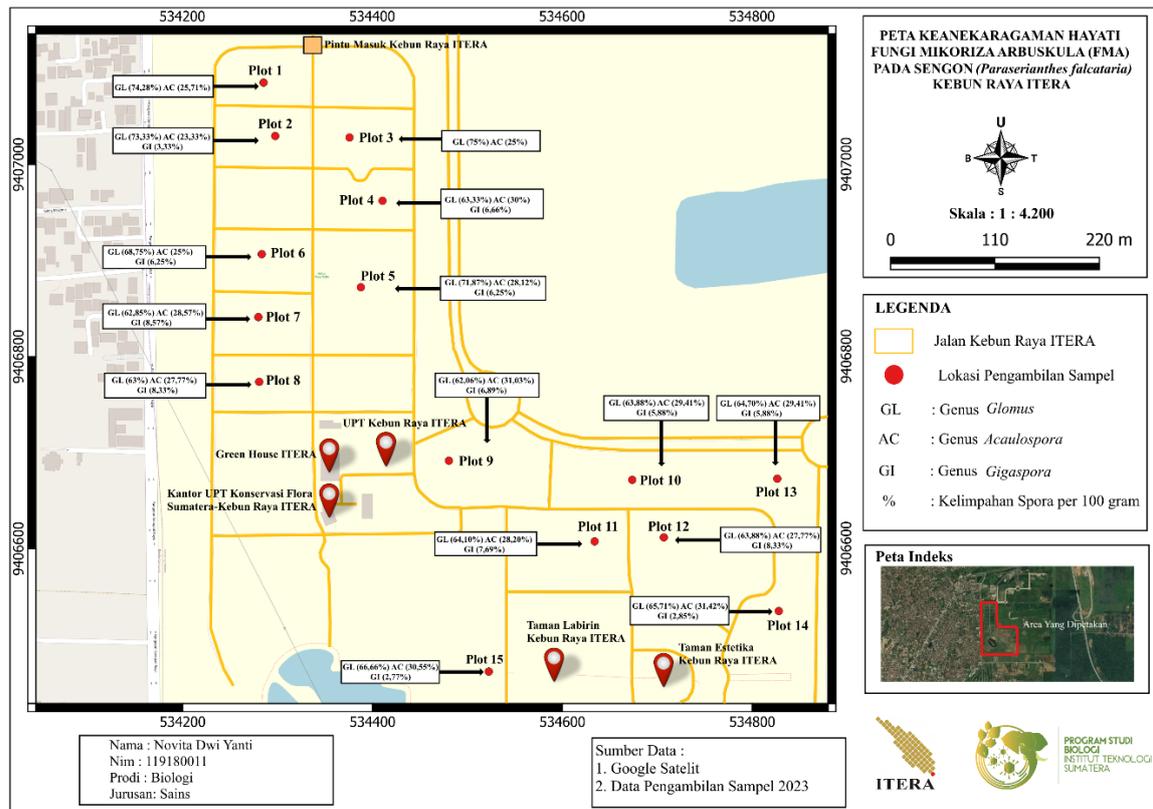


Gambar 1 Kelimpahan spora FMA pada tanaman sengon

Berdasarkan data kelimpahan FMA pada rizosfer tanaman sengon, *Glomus* merupakan genus FMA yang paling banyak ditemukan sehingga persentasenya paling tinggi. Menurut Noor (2001), *Glomus* memiliki kemampuan adaptasi yang lebih luas pada berbagai kondisi lingkungan bahkan *Glomus* dapat bertahan terhadap kondisi lingkungan yang ekstrim. Selain itu, genus spora dari *Glomus* secara umum lebih cepat berkecambah jika dibandingkan dengan genus lain (Delvian, 2006). Perkecambahan *Glomus* dapat lebih cepat karena genus ini memiliki ukuran spora yang lebih kecil menyebabkan fase hidrasi terjadi dengan sangat cepat sehingga menyebabkan aktivitas enzim pada proses perkecambahan dapat berlangsung dengan cepat (Saputra et al., 2015). *Glomus* juga dapat berkembang dengan baik pada jenis tanah yang didominasi oleh fraksi lempung berdebu. Selain *Glomus*, terdapat genus *Acaulospora* dan *Gigaspora* yang ditemukan pada penelitian ini. Genus *Acaulospora* dan *Gigaspora* dapat berkembang baik pada jenis tanah berpasir. Kondisi tanah yang sesuai pada pertumbuhan ketiga genus FMA tersebut sesuai dengan kondisi tanah di ITERA didominasi oleh jenis tanah lempung dan tanah yang berpasir halus (Oktaviani, et al., 2018).

### Peta Keanekaragaman Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA)

Berdasarkan hasil identifikasi dan perhitungan kelimpahan spora FMA, dilakukan pembuatan peta informasi terkait keanekaragaman FMA pada rizosfer tanaman sengon di Kebun Raya ITERA menggunakan bantuan *software* QGIS dan *google earth* (Gambar 2). Peta yang dibuat pada penelitian ini merupakan jenis peta tematik. Peta tematik yang dibuat pada penelitian ini bertujuan untuk memberikan informasi pengetahuan terkait keberadaan spora FMA serta kelimpahan spora FMA pada masing-masing genus dan untuk mengetahui kondisi pH tanah di sekitar perakaran tanaman sengon di Kebun Raya ITERA. Peta tersebut dapat menambah informasi kepada peneliti selanjutnya yang akan mengkaji FMA di Kebun Raya ITERA.



Gambar 2 Peta keanekaragaman FMA pada rizosfer sengon di Kebun Raya ITERA

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pada rizosfer tanaman sengon di Kebun Raya ITERA ditemukan 3 genus FMA yaitu *Glomus*, *Acaulospora*, dan *Gigaspora*. Genus yang mendominasi yaitu genus *Glomus* karena kondisi lahan ITERA merupakan jenis tanah lempung berdebu sehingga sesuai dengan pertumbuhan *Glomus*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Brundrett, M., Bougher, N., Dell, B., Grove, T., & Malajczuk, N. (1996). *Working with Mycorrhizas in Forestry and Agriculture*. Canberra: Australian Centre for International Agricultural Delvian. (2006). *Peranan Ekologi dan Agronomi Cendawan Arbuskula Mikoriza*. Medan: USU Repository
- Hajoeningtjas, D. O. (2009). Ketergantungan Tanaman Terhadap Mikoriza Sebagai Kajian Potensi Pupuk Hayati Mikoriza Pada Budidaya Tanaman Berkelanjutan. *AGRITECH*, 9 (2), 125-136
- Hartini & Sukarji. (2016). Identifikasi Jamur Mikoriza Arbuskula (JMA) Pada Lahan Pertanian Tebu di Yogyakarta. *Buletin Potanesa*, 18 (1),
- INVAM, 2009. International Culture Collection of Vesicular Arbuscular Mycorrhizal Fungi.
- Khalif, U., Utami, R. S., & Kusuma, Z. (2014). Pengaruh Penanaman Sengon (*Paraserianthes falcataria*) Terhadap Kandungan C dan N Tanah di Desa Slampangrejo, Jabung, Malang. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 1 (1), 9-15
- Nusantara, D. A., Bertham, H. Y., & Mansur, I. (2012). *Bekerja Dengan Fungi Mikoriza Arbuskula*. Bogor: SEAMEO BIOTROP
- Noor, M. (2001). *Pertanian Lahan Gambut: Potensi dan Kendala*. Jakarta: Penerbit Kanisius
- Nurtjahyani, S. D., Oktafitria, D., Sriwulan, Ashuri, M. N., Cintamulya, I., & Purnomo, E. (2018). Identifikasi dan Karakterisasi Keanekaragaman Mikoriza Pada Lahan Reklamasi Bekas Penambangan Batu Kapur di Kabupaten Tuban. *Prosiding Seminar Nasional VI Hayati 2018*, 294-299

- Oktaviani, I., Asril, M., Aryanti, Y., Leksikowati, S. S. (2018). Survei Sistematis Kajian Keanekaragaman Hayati Tumbuhan di Tanah Institut Teknologi Sumatera (ITERA). Prosiding ICOSITER 2018. *Jurnal Sains dan Teknologi Aplikatif*, 47-52
- Opanida, D., Deslita, D., Refani, J. D., & Fakri, D. (2020). Keberadaan Fungi Mikoriza Arbusukula (FMA) pada Famili *Fabaceae* Dikawasan Deudap Pulo Aceh Kabupaten Aceh Besar. *Prosiding Seminar Nasional Biotik*, 341-346
- Patriyasari, T. (2006). Efektivitas Cendawan Mikoriza Arbuskula (CMA) Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jagung Putih (*Zea mays* L.). *Agrium*, 23 (1), 36-40
- Saputra, B., Linda, R., & Lovadi, I. (2015). Jamur Mikoriza Vesikular Arbuskular (MVA) pada Tiga Jenis Tanah Rhizosfer Tanaman Pisang Nipah (*Musa paradisiacal* L. var. nopah) Di Kabupaten Pontianak. *Jurnal Protobiont*, 4 (1), 160-169
- Sari, R. R., & Ermavitalini, D. (2014). Identifikasi Mikoriza dari Lahan Desa Cabbiya, Pulau Poteran, Sumenep Madura. *Jurnal Sains dan Seni Pomits*, 3 (2), 67-70
- Schussler, A., & Walker, C. (2010). *The Glomeromycota. A Species List with New Families and New Genera*. Kew: The Royal Botanic Garden Kew
- Setiadi. (2001). Peranan Mikoriza Arbuskula dalam Reboisasi Lahan Kritis di Indonesia. *Makalah Seminar Penggunaan Mikoriza CMA dalam Sistem Pertanian Organik Rehabilitasi Lahan*. Bandung