

## **PERTUMBUHAN DAN KUALITAS NUTRIS *Indigofera zollingeriana* PADA TANAH MARJINAL DAN INOKULUM MIKORIZA SEBAGAI PAKAN TERNAK KERBAU RAWA**

### ***GROWTH AND NUTRITION QUALITY OF INDIGOFERA ZOLLINGERIANA ON MARGINAL SOILS AND MYCORIZA INOCULESAS FEED FOR SWAMP Buffaloes***

**Hermanto<sup>1</sup>, Syintia Dwi Agustina<sup>2</sup>, Sumini<sup>1</sup>, Judo Laksono<sup>2\*</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Musi Rawas

<sup>2</sup>Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Musi Rawas

Jl. Sultan Mahmud Badaruddin II, Kota Lubuklinggau, Sumatera Selatan 31625

#### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana pertumbuhan dan kualitas tanaman *Indigofera* di tanah marjinal dengan bantuan pupuk hayati Fungi *Mikoriza Arbuskular*. Penelitian ini akan dilaksanakan di Kebun Percobaan Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Musi Rawas, untuk menganalisa kualitas nutrisi akan di uji di laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Jambi. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial dengan 6 perlakuan. Setiap unit perlakuan di ulang 4 kali, sehingga jumlah keseluruhan unit percobaan sebanyak 24 unit percobaan. Adapun Faktor Perlakuan Sebagai berikut : M0 = Tanpa *Mikoriza* M1 = 5 gr *Mikoriza* / polybag M2 = 10 gr *Mikoriza* / polybag M3 = 15 gr *Mikoriza* / polybag M4 = 20 gr *Mikoriza* / polybag M5 = 25 gr *Mikoriza* / polybag Data yang penelitian ini akan di analisis menggunakan analisis ragam (ANOVA), jika terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan maka akan dilakukan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) Dari hasil analisis sidik ragam pertumbuhan *Indigofera zollingeriana* dan *Inokulum Mikoriza* pada tanah marjinal sebagai pakan ternak, berpengaruh nyata ( $P < 0.05$ ) terhadap parameter Tinggi tanaman, Jumlah Tangkai Daun, Diameter Batang, Panjang Akar dan Berat Biomas. Berdasarkan hasil penelitian diatas dapat diambil kesimpulan bahwa pemberian *mikoriza arbuskula* dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman *Indigofera zollingeriana*

Kata kunci. *indigofera zollingeriana*, *mikoriza arbuskular*, ternak kerbau

#### **ABSTRACT**

This study aims to determine how the growth and quality of *Indigofera* plants on marginal soils with the help of Arbuscular Mycorrhizal Fungi biofertilizer. This research will be carried out at the Animal Husbandry Experimental Garden, Faculty of Agriculture, Musi Rawas University, to analyze the quality of nutrition will be tested in the Laboratory of Nutrition and Animal Feed, Faculty of Animal Husbandry, Jambi University. Each treatment unit was repeated 4 times, so the total number of experimental units was 24 experimental units. The treatment factors are as follows: M0 = Tanpa *Mikoriza* M1 = 5 gr *Mikoriza* / polybag M2 = 10 gr *Mikoriza* / polybag M3 = 15 gr *Mikoriza* / polybag M4 = 20 gr *Mikoriza* / polybag M5 = 25 gr *Mikoriza* / polybag analyzed using analysis of variance (ANOVA), if there is a significant difference between treatments, the Least Significant Difference (BNT) test will be carried out. From the analysis of the growth variance of *Indigofera zollingeriana* and Mycorrhizal Inoculum on marginal soil as animal feed, it significantly ( $P < 0.05$ ) had a significant effect ( $P < 0.05$ ) on the parameters of plant height, number of petioles, stem diameter, root length and biomass weight. Based on the results of the research above, it can be concluded that the provision of arbuscular mycorrhizae can increase the growth and production of *Indigofera zollingeriana* plants.

*Keywords.* *Indigofera zollingeriana*, *Arbuscular Mycorrhizae*, *Buffaloes*

---

<sup>\*</sup> Penulis Korespondensi.

E-mail: [judolaksono@gmail.com](mailto:judolaksono@gmail.com)

## Pendahuluan

Kerbau merupakan salah satu ternak yang dapat di jadikan sumber pemenuhan kebutuhan daging yang ada di Indonesia, dengan demikian peluang yang besar ternak kerbau untuk di kembangkan. Sesuai dengan pendapat Laksono dan Karyono (2017) yang menyatakan bahwa kerbau merupakan ternak ruminansia yang hidup di daerah rawa di Indonesia yang tersebar utama di pulau Sumatera dan Kalimantan serta memiliki persentase karkas yang tinggi sehingga dapat di jadikan pemenuhan kebutuhan daging di Indonesia. Dalam pemenuhan kebutuhan pakan ternak kerbau rawa berupa hijauan yang memiliki kualitas nutrisi yang baik, salah satu tanaman yang di jadikan sumber pakan adalah tanaman *Indigofera zollingeriana*

Tanaman pakan *Indigofera zollingeriana* merupakan salah satu tanaman pakan yang potensial sebagai bahan pakan suplementasi untuk perbaikan status gizi ternak kambing. Hal ini dimungkinkan karena *Indigofera* dapat menghasilkan produksi hijauan mencapai 7.9 ton bahan kering/panen/ha. Selain itu *Indigofera zollingeriana* juga menghasilkan hijauan pakan yang berkualitas tinggi dengan kandungan protein sekitar 24% Abdullah dan Suharlina, (2010) menemukan kandungan protein *Indigofera zollingeriana* sekitar 26%. Mengingat potensi nutrisi dan produksinya yang cukup baik, maka perlu diupayakan budidaya yang efektif yang dapat menghasilkan produksi yang stabil.

Permasalahan dalam pengembangan tanaman *Indigofera zollingeriana* di pengaruhi oleh jenis tanah, dimana di Sumatera Selatan lahan marginal sangatlah luas yaitu 1,4 ha dan berdasarkan penelitian yang sudah ada bahwa tanaman *Indigofera zollingeriana* lebih cenderung pada tanah ultisol, Budianta dan Restianti (2013) menyatakan bahwa tanah ultisol di Indonesia dikenal dengan podsolik merah kuning memiliki dengan struktur liat hingga berpasir. Pemanfaat lahan marginal masih kurang optimal sebagai lahan yang di gunakan sebagai budidaya hijauan pakan ternak, selain pemanfaatan lahan marginal masih kurang optimal kandungan unsur hara yang terdapat pada tanah marginal masih rendah

Solusi yang dapat di tawarkan dalam penelitian ini adalah penggunaan pupuk hayati berupa Fungi *Mikoriza Arbuskular* yang dapat membantu peningkatan pertumbuhan tanaman. Fungi *Mikoriza Arbuskular* dapat

meningkatkan ketersediaan nutrisi yang dapat diserap oleh tanaman baik melalui akar maupun stomata daun dapat di lakukan dengan pemupukan dengan memanfaatkan pupuk hayati (*Biofertilizer*) seperti Fungi *Mikoriza Arbuskular*. Sesuai dengan pendapat Hermanto *at.al* (2014) Pemanfaatan Fungi *Mikoriza arbuskular* dalam meningkatkan produktivitas tanaman pada tanah ultisol

Tujuan Khusus dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana pertumbuhan dan kualitas tanaman *Indigofera* di tanah marginal dengan bantuan pupuk hayati Fungi *Mikoriza Arbuskular*. Dengan melakukan penelitian ini tanaman *Indigofera zollingeriana* dapat tumbuh dan memiliki kualitas nutrisi yang baik pada tanah marginal sehingga dapat di jadikan sumber hijauan pakan ternak kerbau rawa.

Berdasarkan uraian diatas maka perlu dilakukan penelitian terkait dengan dengan Pertumbuhan dan Kualitas Nutrisi *Indigofera zollingeriana* pada Berbagai Jenis Tanah dan Inokulum Mikoriza Sebagai Pakan Ternak Kerbau Rawa.

## Metode Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di Kebun Percobaan Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Musi Rawas, untuk menganalisa kualitas nutrisi akan di uji di laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Jambi Bahan-bahan yang digunakan dalam adalah: Bibit *Indigofera*, fungi mikoriza, pupuk KCl, polybag ukuran 10 kg, fungisida, pupuk urea, pupuk Fospat kapur pertanian (dolomit). Sedangkan alat alat yang digunakan adalah: parang meteran ember timbangan, cangkul alatulis analisa nutrisi dilakukan di laboratorium peternakan Universitas Jambi

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial dengan 6 perlakuan. Setiap unit perlakuan di ulang 4 kali, sehingga jumlah keseluruhan unit percobaan sebanyak 24 unit percobaan. Adapun Faktor Perlakuan Sebagai berikut : M0 = Tanpa *Mikoriza* M1 = 5 gr *Mikoriza* / polybag M2 = 10 gr *Mikoriza* / polybag M3 = 15 gr *Mikoriza* / polybag M4 = 20 gr *Mikoriza* / polybag M5 = 25 gr *Mikoriza* / polybag Data yang penelitian ini akan di analisis menggunakan analisis ragam (ANOVA), jika terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan maka akan dilakukan uji Beda Nyata Terkecil (BNT). Parameter yang

diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, berat brangkasan basah dan berat brangkasan kering. Protein kasar dan serat kasar, data pendukung adalah analisis tanah lengkap.

**Hasil dan Pembahasan**

**Tabel 1.** Rata-rata tabulasi pertumbuhan *Indigofera zollingeriana* dan *Inokulum Mikoriza* pada tanah marjinal terhadap Tinggi tanaman, Jumlah Tangkai Daun, Diameter Batang, Panjang Akar dan Berat Biomass.

Perlakuan	Tinggi tanaman	Jumlah tangkai daun	Diameter Batang	Berat Biomass	Panjang Akar
M0	41,00 ± 8,38 a	10,67 ± 2,79 a	0,38 ± 0,04 a	5,84 ± 3,30 a	33,75 ± 7,45 a
M1	50,84 ± 18,19 a	12,75 ± 2,50 a	0,38 ± 0,06 a	8,75 ± 8,28 a	44,83 ± 11,01 a
M2	57,55 ± 11,13 a	15,67 ± 3,19 ab	0,51 ± 0,07 b	10,56 ± 7,57 a	43,98 ± 4,47 a
M3	53,25 ± 12,86 a	13,67 ± 1,36 a	0,49 ± 0,09 ab	10,18 ± 6,60a	42,48 ± 5,30a
M4	58,92 ± 12,66 ab	14,00 ± 3,62 a	0,48 ± 0,09 a	12,12 ± 8,67 ab	41,10 ± 5,83 ab
M5	81,93 ± 23,74 b	28,50 ± 15,40 b	0,42 ± 0,08 a	43,68 ± 30,92 c	51,33 ± 8,84 b

**Tinggi Tanaman**

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pertumbuhan *Indigofera zollingeriana* dan *Inokulum Mikoriza* pada tanah marjinal sebagai pakan ternak, berpengaruh nyata ( $P < 0.05$ ) terhadap parameter Tinggi tanaman hal ini di duga dengan pemberian *Inokulum Mikoriza* dapat meningkatkan serapan unsur hara tanaman melalui hifa *Mikoriza* sebagai bahan proses fotosintesis pada daun. Laksono dan Karyono (2017) menyatakan bahwa Pemberian mikoriza pada tanaman dapat meningkatkan kemampuan hifa eksternal mikoriza dalam membantu akar untuk menyerap unsur hara, sehingga unsur hara yang diserap oleh akar tanaman akan dimanfaatkan untuk memacu proses fotosintesis di daun

Berdasarkan data tabulasi menunjukkan bahwa tinggi tanam Perlakuan terendah yaitu 41,00 cm pada perlakuan M0 tanpa pemberian mikoriza sedangkan nilai tertinggi yaitu 81,93 cm pada perlakuan M5. Hal ini di duga karena dengan pemberian mikoriza dapat ningatkan serapan unsur hara melalui hifa yang di infeksi pada akar tanaman . tanaman *indigofera* memiliki kemampuan menfiksasi nitrogen oleh bintil akar, di mana nitrogen sangat di butuhkan oleh tanaman untuk pertumbuhan vegetatif tanaman sepetri tinggi tanaman Unsur Nitrogen pada tanaman berfungsi membentuk asam amino dan protein

Dari hasil analisis sidik ragam pertumbuhan *Indigofera zollingeriana* dan *Inokulum Mikoriza* pada tanah marjinal sebagai pakan ternak, berpengaruh nyata ( $P < 0.05$ ) terhadap parameter Tinggi tanaman, Jumlah Tangkai Daun, Diameter Batang, Panjang Akar dan Berat Biomass.

yang dimanfaatkan dalam memacu pertumbuhan fase vegetatif (Novizan, 2002). Selain itu, faktor lingkungan terutama cahaya juga diduga menjadi penyebabnya. Intensitas cahaya pada penelitian ini relatif sama sehingga pertumbuhan tinggi tanaman berpengaruh tidak nyata, sebagaimana dikatakan oleh Fitter dan Hay (1994) bahwa pertumbuhan tanaman sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti cahaya dan suhu, dimana kedua faktor ini berperan penting dalam produksi dan transportasi bahan makanan sehingga dengan intensitas cahaya yang sama maka pertumbuhan tanaman yang dihasilkan juga relatif sama.

**Jumlah Tangkai daun**

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pertumbuhan *Indigofera zollingeriana* dan *Inokulum Mikoriza* pada tanah marjinal sebagai pakan ternak, berpengaruh nyata ( $P < 0.05$ ) terhadap parameter Jumlah Tangkai daun. Hal ini diduga karena jumlah tangkai daun pada tanaman indigofera dapat dipengaruhi oleh genetik dari tanaman tersebut. Martoyo (2001), bahwa respon pupuk terhadap jumlah tangkai pada umumnya kurang memberikan gambaran yang jelas karena jumlah cabang mempunyai hubungan yang erat dengan faktor genetik.

Berdasarkan data tabulasi menunjukkan bahwa jumlah tangkai daun terendah 10,67 buah pada perlakuan M0 tanpa pemberian

mikoriza sedangkan nilai tertinggi 28,50 buah pada perlakuan M5 hal ini diduga Hal ini diduga karena ketersediaan dan penyerapan hara tidak terlalu berbeda oleh tanaman serta proses metabolisme yang terjadi sehingga pemberian mikoriza dan rock phosphate memberikan pengaruh tidak nyata terhadap parameter luas daun. Unsur hara dan air yang diserap tanaman akan digunakan dalam proses metabolisme tanaman, khususnya meningkatkan proses fotosintesis sehingga fotosintat yang dihasilkan sebagian ditranslokasikan untuk pertumbuhan luas daun. Lakitan (2004) mengemukakan bahwa perkembangan dan peningkatan ukuran daun dipengaruhi oleh ketersediaan air dan unsur hara. Laksono dan Ibrahim (2019) kandungan air dan unsur hara yang ada di dalam tanah dan terlarut akan dibawa ke bagian atas tanaman dan sebagian lagi akan digunakan untuk meningkatkan respirasi sel daun.

#### **Diameter batang**

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pertumbuhan *Indigofera zollingeriana* dan *Inokulum Mikoriza* pada tanah marjinal sebagai pakan ternak, berpengaruh nyata ( $P < 0.05$ ) terhadap parameter diameter batang Hal ini diduga karena pemberian mikoriza efektif mampu mengikat serapan Fospat dari dalam tanah dengan jumlah yang lebih besar dibandingkan dengan tanpa perlakuan mikoriza, sehingga jumlah Fosfat yang diikat tersebut dapat meningkatkan metabolisme sel tanaman sehingga meningkatkan diameter batang. Selain itu juga hasil fotosintesis di alokasikan alokasikan pada bagian paling utama seperti daun dan cabang setelah itu baru pembentukan batang. Cambbell *et al.* (2002) bahwa hasil dari proses fotosintesis akan ditraslokasikan ke seluruh bagian tanaman yaitu daun, cabang, batang dan akar sehingga pertumbuhan pada masing – masing bagian tanaman meningkat.

Berdasarkan data tabulasi menunjukkan bahwa diameter batang terendah 0,38 mm pada perlakuan M0 tanpa pemberian mikoriza sedangkan nilai tertinggi 0,49 mm pada perlakuan M3 hal ini diduga karena mikoriza mampu menyuplai ketersediaan unsur hara dalam jumlah yang cukup dan seimbang bagi pertumbuhan dan produksi tanaman jagung manis. Oktavitani (2009) menyatakan bahwa mikoriza dapat berperan dalam memperbesar areal serapan bulu-bulu akar melalui pembentukan miselium di sekeliling akar.

Akibat perluasan areal serapan tersebut menyebabkan lebih banyak unsur hara yang dapat diserap oleh tanaman inang dibandingkan tanaman lain yang tidak bersimbiosis dengan mikoriza.

#### **Berat biomasa**

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pertumbuhan *Indigofera zollingeriana* dan *Inokulum Mikoriza* pada tanah marjinal sebagai pakan ternak, berpengaruh nyata ( $P < 0.05$ ) terhadap parameter Berat biomasa hal ini diduga karena dosis mikoriza yang diberikan mampu meningkatkan jumlah cabang dan daun tanaman sehingga berat biomasa memberikan pengaruh yang nyata. Shehu *et al.* (2001) menyatakan bahwa rasio daun-cabang pada legum sangat penting karena daun merupakan organ metabolisme dan kualitas cabang sebagian besar dipengaruhi oleh fungsi strukturnya. Semakin banyak jumlah dari daun pada cabang, kualitas legum tersebut semakin baik untuk memenuhi hijauan pakan ternak.

Berdasarkan data tabulasi menunjukkan bahwa berat biomasa terendah 5,84 gr pada perlakuan M0 tanpa pemberian mikoriza sedangkan nilai tertinggi 43,68 gr pada perlakuan M5 hal ini diduga karena tanah yang tidak diberi FMA memiliki nilai unsur hara yang sedikit sehingga menghasilkan produksi masing - masing leguminosa juga rendah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Setiadi (1990), menyatakan bahwa tanaman yang bermikoriza akan tumbuh lebih baik dari tanaman tanpa mikoriza, karena mikoriza secara efektif dapat meningkatkan penyerapan unsur hara makro. Mikoriza Arbuskula yang diberikan pada perlakuan ini menyebabkan pertumbuhan legum menjadi lebih baik meskipun media tanamnya termasuk tanah yang kurang subur. Hal ini sesuai dengan pernyataan Rungkat (2009) yang menyatakan bahwa tanaman yang bermikoriza biasanya tumbuh lebih baik dari pada tanaman yang tidak bermikoriza.

#### **Panjang akar**

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pertumbuhan *Indigofera zollingeriana* dan *Inokulum Mikoriza* pada tanah marjinal sebagai pakan ternak, berpengaruh nyata ( $P < 0.05$ ) terhadap parameter panjang akar hal ini diduga karena *mikoriza arbuskula* berperan dalam meningkatkan produktivitas legum, dimana produksi unsur P dalam tanah ultisol yang memang rendah kandungan P. Sehingga pertumbuhan akar tanaman hijauan menjadi

lebih baik setelah diberi perlakuan *mikoriza arbuskula*. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sutedjo (2002) yang menyatakan bahwa fungsi P bagi tanaman adalah mempercepat pertumbuhan akar semai, mempercepat serta memperkuat pertumbuhan tanaman muda menjadi tanaman dewasa pada umumnya

Berdasarkan data tabulasi menunjukkan bahwa panjang akar terpendak 33,75 cm pada perlakuan M0 tanpa pemberian *mikoriza arbuskula*, sedangkan nilai tertinggi 51,33 cm pada perlakuan M5 hal ini diduga Hal ini diduga karena adanya jaringan hifa eksternal pada mikoriza sehingga mampu memperluas bidang serapan unsurhara. Dimana mikoriza menghasilkan enzim fosfatase yang dapat melepaskan unsur P yang terikat unsur Al dan Fe pada lahan masam, serta Ca pada lahan berkapur sehingga hara tersedia bagi tanaman. Mikoriza berperan dalam kulit fisik tanah, yaitu membuat struktur tanah menjadi gembur.

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian diatas dapat diambil kesimpulan bahwa pemeberian *mikoriza arbuskula* dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman *Indigofera zollingeriana*

### Daftar Pustaka

Abdullah, L and Suharlina, 2010. Herbage yield and quality of two vegetative parts of *Indigofera* at different time of first regrowth defoliation. *Med. Pet.*, 1(33): 44-49.

Akbarillah, T., D. Kaharuddin dan Kuisiyah. 2002. Kajian tepung daun indigofera sebagai suplemen pakan terhadap produksi dan kualitas telur. Laporan Penelitian. Lembaga Penelitian Universitas Bengkulu, Bengkulu

Abdullah, L and Suharlina, 2010. Herbage yield and quality of two vegetative parts of *Indigofera* at different time of first regrowth defoliation. *Med. Pet.*, 1(33): 44-49..

Budianta.D. dan Restianti.D. 2013. *Pengelolaan Kesuburan Tanah*. Indralaya: Unsri Press. Edisi.

Dudal, R and Soepraptoharjo. 1957. Soil Classification in Indonesia. Soil Research Institute. Bogor. 148 hal

Hermanto *at.al* (2014) Studi pertumbuhan dan prokduksi Jagung manis pada berbagai sistem bertanam dan pupuk majemuk pada lahan kering. *Jurnal Agro silampari* Vol 1 No2 68

Hassen, A., N. F. G. Rethman, W. A. Z. Apostolides, and Van Niekerk. 2008. Forage Production and Potential Nutritive Value of 24 Shrubby Indigofera Accessions under Field Conditions in South Africa. *Tropical Grasslands*. 42:96–103

Hartatik, W., Widowati, L.R. 2006. Pupuk Kandang Dalam R. D. M. Simanungkalit, D.A. Suriadikarta, R. Saraswati, D. Setyorini, W. Hartatik (Edr.) Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. Balai Besar Litbag Sumberdaya Lahan Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor. Hal 58-82

Laksono, J., Karyono, T 2017 Pemberian Pupuk Fosfat dan Mikoriza Albuskular Terhadap Pertumbuhan Tanaman Legum (*Indigofera Zollingeriana*) . *Jurnal Sain Peternakan Indonesia* No 2 Volume XII. 12-14

Laksono, J., Ibrahim, W. 2017 Analisis Kuantitatif Pertumbuhan Dan Produksi Rumput Setaria (*Setaria Spendida* Staft) Pada Berbagai Dosis Pupuk Nitrogen *Jurnal peternakan* | vol : 03 | no : 02

Nuhamara, S.T. 1994. Peranan Mikoriza untuk reklamasi lahan Kritis. Program Pelatihan Biologi dan Bioteknologi Mikoriza

Susilorini, T.E. 2010. Budi Daya 22 Ternak Potensial. Jakarta: Penebar Swadaya

Tarigan, A., L. Abdullah, S. P. Ginting dan I G. Permana. 2010. Produksi dan komposisi serta nutrisi In vitro *Indigofera* sp. Pada interval dan tinggi pemotongan berbeda. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*, 15(3): 188-195

Schrire, B. D. 2005. Tribe Indigoferaeae. In : Marquiafa`vela, FS, Ferreirab MDS, Teixeiraa SP. Novel reports of glands in neotropical species of *Indigofera* L. (Leguminosae, Papilionoideae). *J. Flora*. 204:189-197

Sinwin, R.M. 2006. Peranan kascing dan inokulasi mikoriza terhadap serapanhara Tanaman jagung. UNRAM Nuhamara,

S.T. 1994. Peranan Mikoriza untuk reklamasi lahan Kritis. Program Pelatihan Biologi dan Bioteknologi Mikoriza

Nuhamara, S.T. 1994. Peranan Mikoriza untuk reklamasi lahan Kritis. Program Pelatihan Biologi dan Bioteknologi Mikoriza

Simanungkalit, R.D.M. 2002. Cendawan mikoriza arbuskular. <http://www.pupukhayati.go.id>. (di akses april 2015)