

# Jurnal Biosains Unimed

Volume 1, Nomor 1, Juni 2013

- Respon Pertumbuhan Sawi (*Brassica juncea* L.) Terhadap Penggunaan Ekstrak Teh Dan Pupuk Kascing** 1 - 15  
*Juni Ferawaty Pane.....*
- Pengaruh Pemberian Tepung Daun Bangun-Bangun (*Coleus amboinicus* Lour) Terhadap Jumlah Dan Hitung Jenis Leukosit Pada Tikus Putih (*Rattus Norvegicus*) Yang Divaksinasi Dpt** 16 - 30  
*Mangotani Manik dan Melva Silitonga.....*
- Pengaruh Pemberian Tepung Daun Bangun-Bangun (*Coleus amboinicus* L) Terhadap Kadar Kolesterol Dan Berat Badan Tikus Putih (*Rattus Norvegicus*)** 31 - 42  
*Novalia Simanungkalit.....*
- Infeksi Fungi Mikoriza Arbuskula Pada Akar Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L)** 43 - 46  
*Ahmad Shafwan S. Pulungan.....*
- Studi Keanekaragaman Laba-laba pejaring pada Tegakan Pohon Jambu Biji (*Psidium guajava* L)** 47 - 58  
*Dewi A. Manik.....*
- Identifikasi Bakteri Asam Laktat Pada Acar Ketimun (*Cucumis sativus* L) Sebagai Agensi Probiotik** 59 - 65  
*Febry Harissa Surbakti dan Uswatun Hasanah.....*



Diterbitkan oleh :  
Program Studi Biologi, Fakultas MIPA,  
Universitas Negeri Medan

**JURNAL  
BIOSAINS UNIMED**

**Penasehat**

Prof. Drs. Motlan, M.Sc., Ph.D  
Drs. P. Maulim Silitonga, MS

**Penanggung Jawab**

Drs. Tri Harsono, M.Si

**Ketua Penyunting**

Dra. Melva Silitonga, MS.

**Penyunting Ahli**

Prof. Herbert Sipahutar, MS., M.Sc., Ph.D  
Dr. H. Syahmi Edi, M.Si  
Drs. Syarifuddin, M.Sc., Ph.D

**Penyunting Pelaksana**

Aida Fitriani Sitompul, S.Pd., M.Si  
Endang Sulistyarini Gultom, S.Si, Apt

**Tata Usaha**

Zulkifli  
Rince Aritonang

*THE  
Character Building*

Alamat Redaksi : Prodi Biologi, Jurusan Biologi, FMIPA Universitas Negeri Medan  
Jl. Willem Iskandar, Pr V Medan 20221; Telp (061)6625970  
Email.

## Infeksi Fungi Mikoriza Arbuskula Pada Akar Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L)

Ahmad Shafwan S. Pulungan  
Jurusan Biologi, FMIPA Universitas Negeri Medan  
[shaf\\_one84@yahoo.co.id](mailto:shaf_one84@yahoo.co.id)

### Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui derajat Infeksi kolonisasi fungi mikoriza arbuskula pada akar tanaman tebu. Sampel tanah dan akar diambil dari rhizosfer perakaran tebu dan selanjutnya diamati dan dianalisis di laboratorium Biologi Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Pengamatan yang dilakukan menggunakan parameter yaitu derajat infeksi akar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kolonisasi berbanding terbalik dengan kondisi kimia tanah. Semakin tinggi unsure hara yang terdapat di tanah perkebunan maka semakin sedikit infeksi FMA pada akar tanaman. Beberapa sifat kimia tanah juga mempengaruhi kepadatan spora, jumlah tersedia P yang tinggi menyebabkan kepadatan spora berkurang. Ketersediaan air yang rendah menyebabkan kepadatan spora meningkat.

Kata kunci: Infeksi, Kolonisasi, FMA, Tebu

### Pendahuluan

Kehadiran mikoriza penting bagi ketahanan suatu ekosistem, stabilitas tanaman dan pemeliharaan keragaman biologi. Peranan mikoriza dalam menjaga keragaman hayati dan ekosistem sekarang mulai dikenal, terutama sekali karena pengaruh mikoriza untuk mempertahankan keanekaragaman tumbuhan dan meningkatkan produktivitas (Moriera *et al.*, 2007).

Fungi mikroza arbuskula (FMA) merupakan salah satu tipe asosiasi mikoriza dengan akar tanaman. Fungi ini dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif teknologi untuk membantu pertumbuhan, meningkatkan produktivitas dan kualitas tanaman terutama yang ditanam pada lahan-lahan marginal yang kurang subur atau bekas tambang/industri (Delvian, 2006).

Fungi mikoriza arbuskula diketahui bersifat simbiosis mutualistis dengan tanaman, bersifat antagonis terhadap parasit dan hidup bebas secara alami di daerah rizosfer. FMA juga diketahui dapat mengkolonisasi hampir seluruh akar tanaman pertanian. Kemampuan asosiasi FMA dengan berbagai jenis tanaman mencapai 90% (Gadkar dan Vijay. 2001). Peranan FMA sangat penting terutama dalam hal konservasi siklus nutrisi, membantu memperbaiki struktur tanah, transportasi karbon di sistem perakaran, mengatasi degradasi kesuburan tanah serta melindungi tanaman dari penyakit, juga sebagai agen fitoremediasi (Jeffries *et al.*, 2003).

Tanaman tebu (*Saccharum officinarum*. L) dimanfaatkan sebagai bahan baku utama dalam industri gula. Bagian lainnya dapat pula dimanfaatkan dalam industri jamur dan sebagai hijauan pakan ternak (Farid, 2003). Tanaman tebu biasanya tumbuh baik pada daerah yang beriklim panas dengan kelembaban untuk pertumbuhan adalah > 70%. Suhu udara berkisar antara 28-34oC. Tanah yang terbaik adalah tanah subur dan cukup air tetapi tidak tergenang (Farid, 2003).

Tanaman tebu toleran pada kisaran kemasaman tanah (pH) 5-8. Jika pH tanah kurang dari 4,5 maka kemasaman tanah menjadi faktor pembatas pertumbuhan tanaman, yang dalam beberapa kasus disebabkan oleh pengaruh toksik unsur aluminium (Al) bebas. Hasil tebu yang optimum dapat dicapai apabila ketersediaan hara makro primer (N, P, K), hara makro sekunder (Ca, Mg, S) dan hara mikro (Si, Cu, Zn) dalam tanah lebih tinggi dari batas kritisnya (Farid, 2003).

Pemanfaatan FMA pada tebu lahan kering memberi dampak positif terhadap pertumbuhan dan produksi tebu, dimana dengan penggunaan FMA sistem perakaran tebu akan lebih baik, dibandingkan dengan tebu yang tidak menggunakan FMA. Hal ini disebabkan FMA mampu memperluas permukaan serapan hara dan air dengan adanya hifa yang dimiliki oleh FMA (Sofyan *et al.*, 2005).

Untuk mempelajari potensi suatu organisme, hal pertama yang harus diketahui melihat keanekaragaman organisme tersebut.

Dalam melihat keanekaragaman FMA pada tanaman dapat diketahui dengan melihat infeksi FMA pada perakaran tanaman tersebut.

### Metode

Pengambilan tanah dan akar tanaman contoh dilakukan di Perkebunan Tebu milik PTPN 2 Kebun Sei Semayang, Sumatera Utara, pada bulan Maret 2009. Ekstraksi spora, identifikasi dan penghitungan kolonisasi FMA pada akar tanaman contoh dilakukan di Laboratorium Biologi Tanah, Universitas Sumatera Utara pada bulan Maret-Agustus 2009.

Dalam penelitian ini digunakan contoh tanah dan akar tanaman dari tempat pengambilan sampel. Untuk ekstraksi dan identifikasi spora FMA dibutuhkan bahan berupa larutan glukosa 60%, larutan Melzer's sebagai bahan pewarna spora dan larutan PVLG sebagai bahan pengawet spora. Sedangkan untuk pewarnaan akar dibutuhkan, yaitu KOH 10%, HCl 2%, larutan pewarna (gliserol, asam laktat dan trypan blue), dan aquades. Alat-alat yang digunakan untuk pengambilan contoh tanah dan akar tanaman adalah tali plastik, cangkul, kantong plastik dan spidol serta kertas label. Peralatan untuk pengamatan di laboratorium adalah saringan 250  $\mu$ m, 125  $\mu$ m dan 53  $\mu$ m.

Pengamatan kolonisasi FMA pada contoh akar tanaman dilakukan dengan teknik pewarnaan akar (*root staining*). Kolonisasi akar ditandai dengan adanya hifa, vesikula dan arbuskula atau salah satu dari ketiganya. Setiap bidang pandang mikroskop yang menunjukkan tanda kolonisasi diberi symbol (+) dan yang tidak diberi simbol (-). Pengamatan kolonisasi FMA pada akar tanaman sampel dilakukan melalui teknik pewarnaan akar (*root staining*), karena karakteristik anatomi yang mencirikan ada tidaknya kolonisasi FMA tidak dapat dilihat secara langsung. Metode yang digunakan dalam teknik pewarnaan akar sampel adalah metode pewarnaan dari Kormanik dan McGraw (1982) dalam Delvian (2003), yang secara lengkap adalah sebagai berikut, contoh akar dimasukkan kedalam larutan KOH 10 % dan dibiarkan selama lebih kurang 24 jam sehingga akar berwarna putih atau pucat. Tujuannya adalah untuk mengeluarkan semua isi sitoplasma dari sel akar sehingga memudahkan pengamatan struktur kolonisasi FMA. Kemudian contoh akar dicuci pada air mengalir selama 5-10 menit sebelumnya larutan KOH dibuang. Contoh akar tadi direndam dalam larutan HCL 2% dan

diinapkan selama semalam. Selanjutnya larutan HCL 2% dibuang dengan mengalirkannya secara perlahan-lahan. Kemudian sampel akar direndam di dalam larutan Trypan blue 0,05%. Larutan trypan blue dibuang dan diganti dengan larutan lacto glycerol untuk proses penghilangan warna (*destaining*). Pengamatan persentase akar dilakukan dengan menggunakan metode panjang akar terkolonisasi (Giovannetti dan Mosse, 1980). Secara acak potongan akar yang telah diwarnai dengan panjang  $\pm$  1 cm sebanyak 10 potongan akar dan disusun pada kaca preparat, untuk setiap tanaman sampel dibuat dua preparat akar. Penghitungan derajat/persentase kolonisasi akar dihitung dengan menggunakan rumus :

%kolonisasi akar :

$$\frac{\text{bidang pandang bertanda (-)}}{\text{bidang pandang keseluruhan}} \times 100\%$$

### Hasil dan Pembahasan

Hasil pengamatan pada penelitian ini diperoleh persentase kolonisasi akar oleh FMA sebesar 45,4% dari keseluruhan bidang pandang. Menunjukkan bahwa, Infeksi FMA pada akar tanaman tebu menunjukkan arah positif, walaupun derajat infeksi tidak sampai pada 50 %. Hasil analisa kimia tanah menunjukkan bahwa kandungan kondisi kimia tanah ditemukan tidak terdapat perbedaan sifat kimia. pH tanah pada kondisi netral dengan nilai 6,69-6,98. P-tersedia pada tanah dalam kondisi sangat tinggi, demikian juga dengan N dalam kondisi sedang. Hal ini berarti kondisi tanah dalam keadaan cukup nutrisi bagi tanaman. Hal ini langsung berakibat kurangnya infeksi FMA pada tanaman tersebut. Fungsi FMA sendiri bagi tanaman adalah sebagai pembantu penyerapan hara khususnya fosfor bagi tanaman, akan tetapi jika kondisi tanah cukup kandungan nutrisinya, maka FMA mengurangi infeksinya.

Tingginya kandungan P-tersedia pada tanah menyebabkan kolonisasi FMA pada akar tanaman rendah, pada dasarnya FMA diperlukan tanaman untuk menyerap P yang masih terikat dengan unsur lain menjadi P-tersedia bagi tanaman. Tingginya P-tersedia pada tanah akibat pemupukan yang intensif pada tanaman tebu, menyebabkan kandungan P tanaman juga meningkat. Peningkatan ini menyebabkan kandungan fosfolipid tanaman tebu juga meningkat, sehingga permeabilitas

membran akar menurun untuk penyerapan P. Akibatnya kolonisasi FMA pada akar tanaman tebu juga menurun pada tanaman tebu. Peningkatan kandungan N, P pada tanaman menurut Lee *et al.*, (1996), karena akar yang bermikoriza dapat menyerap unsur hara dalam bentuk terikat dan tidak tersedia dalam tanah. Adanya hifa fungi yang dianggap berfungsi sebagai rambut akar (rhizomorf) untuk menyerap seluruh hara tanah dan air. Selain hal tersebut, jamur FMA pada akar tanaman akan menambah luas permukaan absorpsi unsur hara dan air (Daniel *et al.*, 1987).

Bertambah luasnya permukaan akar meningkatkan penyerapan hara dan mineral dari dalam tanah. Hifa jamur FMA meluas di dalam tanah dan menyerap ion-ion yang terbebas dari penguraian mineral oleh organisme lain dan mentranslokasikannya melalui miselia jamur ke perakaran tanaman inang, sehingga peningkatan penyerapan hara tanaman melalui asosiasinya dengan jamur FMA sebagian besar disebabkan oleh perluasan sistem penyerapan akar dengan adanya miselia jamur. Kekuatan penyerapan hara dan air dari tanaman bermikoriza lebih tinggi dibandingkan yang tidak bermikoriza. Hal tersebut juga disebabkan oleh perluasan permukaan akar karena adanya bintil-bintil akar (akar yang membesar) akibat asosiasi akar dengan jamur FMA (Mosse, 1973). Beberapa unsur organik tanah berperan dalam peningkatan keberadaan FMA. Ketersediaan P yang tinggi di tanah secara langsung menurunkan aktivitas FMA, sehingga keberadaan FMA di tanah mengalami pengurangan, sebaliknya rendahnya P tersedia di tanah meningkatkan terbentuknya FMA pada tanaman karena kondisi tanah yang seperti ini, tumbuhan cenderung memanfaatkan FMA sebagai salah satu cara untuk mendapat unsur hara dari dalam tanah (La AN, 2007).

### Kesimpulan

Infeksi FMA pada akar suatu tanaman dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara pada tanah tempat tanaman tersebut. Semakin tinggi unsur hara yang telah terkandung di tanah tersebut, maka infeksi FMA pada akar tanaman semakin berkurang.

### Daftar Pustaka

- Abbot, L.K. dan Robson, A.D., 1984. *The Effect of Mycorrhizae on Plant Growth*. CRC Press, Inc. Boca Raton. Florida.
- , 1996. *Working with Mycorrhizas in Forestry and Agriculture*. ACIAR Monograph 32. 374.
- , 2002. *Coevolution of Roots and Mycorrhizas of Ldan Plants*. New Phytologist 154: 275-304. doi:10.1046/j.1469-8137.2002.00397.x.
- Anas. I. 1997. *Vioteknologi Tanah*. Laboratorium Biologi Tanah. Jurusan Tanah. Fakultas Pertanian IPB. Bogor.
- Bakhtiar. Y. 2002. *Selection of Vesicular Mycorrhiza (VAM) Fungi, Host Plant and Spore Numbers for Producing Inoculum*. J. Biosains dan Bioteknologi Indonesia. 2(1):36-40.
- Bertham. Y.H. 2003. *Teknik Pemurnian Biakan Monoxenic FMA dengan Metode Cawan Petri dan Tabung Reaksi*. Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian Indonesia. 5(1):18-26.
- Brundreet, M., N. Bougher, B. Dell, T. Grave dan N. Malajezuk. 1996. *Working with Mycorrhiza in Forestry dan Agriculture*. Australia Centre for International Agricultural Research (ACIAR), Canberra.
- Brundreet. 2002. *Coevolution of Roots and Mycorrhizas of Land Plants*. New Phytologist 154:275-304.
- Delvian dan Elfiati, D. 2007. *Keanekaragaman Fungi Mikoriza Arbuskula Berdasarkan Ketinggian Tempat*. Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia. 3:371-378.
- Farid. B. 2003. *Perbanyakan Tebu (Saccharum officinarum L.) Secara In Vitro Pada Berbagai Konsentrasi IBA dan BAP*. J. Sains dan Teknologi. 3:103-109.
- Gadkar. H dan Vijay. H.2001. *Arbuscular Mycorrhizal Fungal Colonization. Factors Involved in Host Recognition*. Plant Physiology. 127:1439-1499.
- Garcia-Romera, I., Garcia-Garrido., JM., Martinez-Molani, E., dan Ocampo, JA. 1991. *Production of Pectolytic Enzymes in Lettuce Root Colonized by Glomus mosseae*. Soil Biol. Biochem. 23:597-601.
- Gardner, F. Pearce, B.R. dan Mitchell, R.L. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Universitas Indonesia. Jakarta.

- Giovanetti, M. dan Mosse, B. 1980. *An Evaluation of Technique for Meaning Vesicular Mycorrhiza Infection in Roots*. New Phytologist. 84:489-500.
- Harley, J. L. dan M. S. Smith. (1983). *Mycorrhizal Symbiosis*. Academic Press, Inc. New York. p438.
- Hasbi, R. 2004. *Studi Diversitas Cendawan Mikoriza Arbuskula (CMA) Pada Berbagai Tanaman Budidaya Di Lahan Gambut Pontianak*. Jurna Agrosains. Vol 2. 1:46-50.
- Hayman, D. 1982. *Influence of Soils and Fertility on Activity and Survival Vesicular Arbuscular Mycorrhiza Fungi*. Phytopathology. 72:1119-1126.
- INVAM. 2009. *International Culture Collection of (Vesicular) Arbuscular Mycorrhizal Fungi*. <http://inFMA.caf.wvu.edu/Myco-info/Taxonomy/Classification.htm>.
- Januokova, M. Pavlikova, D. Vosatka, M. 2006. *Potential Contribution of Arbuscular Mycorrhiza to Cadmium Immobilization in Soil*. Chemosphere 07.007.
- Jeffries, P., Gianinazzi, S., Perotto, S., Tuman, K., dan Barea, J. (2003). *The Contribution of Arbuscular Mycorrhizal Fungi in Sustainable Maintenance of Plant Health and Soil Fertility*. J. Biology dan Fertility of Soils 37: 1-16.
- Kariman. K.H. Golatapah. M. dan Minassian. V. 2005. *Arbuscular Mycorrhiza Fungi in Iran*. Journal of Agricultural Technology 1(2)301-313.
- La AN. 2009. *Mikoriza, Tanah dan Tanaman di Lahan Kering*. <http://mbojo.wordpress.com/2007/06/20/mikoriza-tanah-dan-tanaman-di-lahan-kering/>. Di akses 2009.
- Lee, Y. J., Y. Guo., dan E. George. 1996. *Uptake of Heavy Metals by Hyphae of An Arbuscular Mycorrhizal Fungus*. Plant and Soil 184: 195-205.
- Manjunath. A. dan Bagyaraj. D.J. 1981. *Components of VA Mycorrhiza Inoculum and Their Effects of Growth of Onion*. Phytol. 87:355-361.
- Menge, J.A. 1984. *Inoculum production VA Mycorrhiza*. CRC Press, Boca Raton, Florida.
- Moreira, M. Dilmar B, dan Tsai M. 2007. *Biodiversity and Distribution of Arbuscular Mycorrhizal Fungi in Araucaria angustifolia Forest*. Journal Agriculture 64(4):393-399.
- Mosse, B. 1973. *Plant Growth Responses to Vesicular-Arbuscular Mycorrhizae. IV. In Soil Given Additional Phosphate*. New Phytologist 72:127-136.
- , 1973. *Advance in The Study of Vesicular-Arbuscular Mycorrhiza*. Annual Reviews of Phytopathology. 11:171-196.
- Muyanziza, E. H.K.Kehri. dan D.J. Bagyaraj. 1997. *Agricultural Intensification, soil biodiversity and agro-ecosystem function in the tropics : the role mycorrhiza in crops dan trees*. Applied Soil Ecology 6:77-85.
- Nusantara. A.D. 2002. *Tanggap Semai Sengon [Paraseniathes falcaria (L) Nielsen] Terhadap Inokulasi Ganda Cendawan Mikoriza Arbuskula dan Rhizobium sp*. Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia. Vol 4(2):62-70.
- Paola B.F., 1984. *Anatomy dan Morphology of VA Mycorrhizae*. CRC Press, Inc., Boca Raton, Florida.
- Pang, PC dan Paul EA. 1980. *Effect of FMA on <sup>14</sup>C dan <sup>15</sup>N Distribution in nodulated FAbabeans*. Can. J. Soil.Sci. 60 : 241-249.
- Rao, S. N. 1994. *Mikroorganisme Tanah dan Pertumbuhan Tanaman*. Edisi Kedua. Penerbit Universitas Indonesia.
- Read. 1991. *Root Colonization Pattern of G. epigeum in 9 host species*. Mycologia 79.825-829.
- Rotwell. F.M. 1984. *Agregation of Surface Mine Soil by Interaction Between VAM Fungi and Lignin Degradation Product of Lespedeza*. Plant and Soil. 80:99-104.
- Santosa, D. D. 1989. *Teknik dan Metode Penelitian Mikoriza Vesikular-Arbuskular*. Laboratorium Biologi Tanah Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Schreiner. R.P. dan Koide. R.T. 1993. *Stimulation of Vesicular-Arbuscular Fungi by Mycotrophic and Non Mycotrophic Plant Root System*. Appl. Environ Microbiol. 59:2750-2752.
- Selvaraj, T dan Chellappan, P. 2006. *Arbuscular Mycorrhizae: A Diverse Personality*. Journal Central European Agriculture. Vol. 7. 349-358.



THE  
*Character Building*  
UNIVERSITY



9 772338 256008