

**AKSERELASI PERTUMBUHAN STUMP JATI (*Tectona grandis* L.f.)
DENGAN PEMOTONGAN BATANG DAN INOKULASI MIKORIZA**

*Growth Acceleration of Teak Stump (*Tectona grandis* L.f.) by Stem Cutting
and Mycorrhiza Inoculation*

Efendi, Syammiah, dan Muhammad Iqbal

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala
Darussalam Banda Aceh

ABSTRACT

A study was carried out to attempt accelerating growth of teak stump by stem cutting and inoculation of Mycorrhiza. Three months-old seedlings of teak were cut and inoculated with mycorrhiza. Results of the study showed that growth of teak stump, including stem height, plant height, stem diameter, numbers of leaves, length of leaves, and fresh weight of the teak plant were significantly affected by cutting stem and inoculation of Mycorrhiza. We found that length of stem, length of plant, stem diameter, numbers of leaves, length of leaves were of significantly-positive responses to stem cutting. Additionally, inoculation of Mycorrhiza also successfully accelerated growth of teak stump, including stem, leaves, and biomass. This study found a non-significant interaction between the cutting stem and inoculation of Mycorrhiza. The present study revealed that the cutting stem 2.5-7.5 could be considered as the optimum treatment to enhance growth of teak stump. Moreover, inoculation of Mycorrhiza with 2.5 g/polybag was the optimum dosage to enhance growth of teak stump. The dosage of Mycorrhiza inoculation did not depend on length of cutting stem.

Keywords: teak, stem cutting, Mycorrhiza, growth, stump

PENDAHULUAN

Tanaman jati (*Tectona grandis* L.f.) dikenal sebagai penghasil kayu mewah bernilai ekonomis tinggi dengan kualitas terbaik (Suryana, 2001). Jati dapat diolah menjadi perabot, venir untuk permukaan kayu lapis dan sebagai parket penutup lantai. Jati sering juga dipakai untuk dok pelabuhan, bantalan rel kereta api, jembatan, dan kapal (Ariyantoro, 2006). Sanjaya (2011) mengemukakan bahwa pasokan jati Indonesia masih

kekurangan, yaitu sebesar 1,7 juta m³/tahun. Dengan demikian, pengembangan jati dinilai sangat prospek di masa yang akan datang. Sayangnya, beberapa permasalahan masih dihadapi saat ini. Diantaranya adalah kurangnya teknologi budidaya yang berwawasan lingkungan untuk mendukung akselerasi pertumbuhan jati secara cepat dan efisien. Para petani di Indonesia masih kurang berminat menanam jati karena masa panen kayu jati yang relatif masih lama (Yana, 2009). Oleh karena itu,

kita perlu mengembangkan teknologi budidaya yang dapat mempercepat pertumbuhan jati, termasuk pada saat pembibitan.

Namun demikian, untuk memenuhi kebutuhan bibit jati dalam jumlah besar di daerah-daerah yang jauh, bibit jati sering diangkut dengan menggunakan organ *stump*. Organ ini merupakan bibit yang telah dibongkar dan dipotong batang dan akarnya, sehingga tersisa akar utama dengan beberapa sentimeter pangkal batang. Dalam hal ini, masih ada permasalahan lain yaitu berapakah tinggi batang yang terbaik yang harus disisakan sebagai *stump*. Pemotongan yang terlalu pendek dapat menghambat tumbuhnya tunas baru secara cepat. Sedangkan pemotongan yang terlalu panjang menjadi tidak efisien dan adanya kemungkinan tumbuhnya tunas yang berlebihan.

Di samping pemotongan tunas, diperlukan juga usaha untuk mempercepat pertumbuhan *stump* jati. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah tersebut adalah melalui pemupukan. Pada penelitian sebelumnya, pemupukan jati dengan menggunakan pupuk NPK anorganik telah berhasil meningkatkan diameter batang, tinggi batang, tinggi bibit, jumlah daun, panjang daun, dan lebar daun jati (Efendi, 2011). Namun demikian, pemupukan dengan pupuk anorganik selain memerlukan biaya tinggi, juga adanya kemungkinan dampak negatif terhadap sifat-sifat tanah, seperti keasaman tanah, tertekannya kehidupan biologis tanah, serta berbagai kerusakan sifat fisik tanah lainnya.

Oleh karena itu, penggunaan pupuk alternatif, seperti pupuk hayati perlu dikaji untuk mengatasi

permasalahan lingkungan serta usaha-usaha mempercepat pertumbuhan bibit jati. Salah satu pupuk hayati yang banyak digunakan saat ini adalah mikoriza. Akan tetapi, berapa dosis mikoriza yang tepat untuk mendorong pertumbuhan *stump* jati secara cepat belum diketahui dengan baik. Apabila dosis mikoriza yang diberikan terlalu rendah diduga tidak akan efektif, dan jika diberikan terlalu banyak akan menjadi tidak efisien.

Husna et al. (2007) mengemukakan bahwa keuntungan pemakaian mikoriza adalah sebagai berikut: dapat membantu akar tanaman dalam penyerapan unsur hara makro dan mikro; lebih banyak menyerap air karena dapat menjangkau pori-pori mikro tanah yang tidak bisa dijangkau oleh rambut-rambut akar; meningkatkan ketahanan tanaman terhadap kekeringan dan patogen akar; serta menghasilkan zat pengatur tumbuh yang dapat menstimulasi pertumbuhan tanaman. Di samping itu, Novriani dan Madjid (2009) menjelaskan bahwa asosiasi antara akar tanaman dengan jamur ini memberikan manfaat yang sangat baik bagi tanah dan tanaman inang yang merupakan tempat jamur tersebut tumbuh dan berkembang biak

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh dari Januari-Juni 2011. Jati Super yang berumur 3 bulan dengan 6 helai daun, tinggi 42 cm, dan diameter batang 12 mm diperoleh dari CV. Ruanda Putih, Tanjung Morawa, Sumatera Utara. Bibit diinokulasi dengan mikoriza

kelompok Ektomikoriza yang diproduksi oleh Pusat Penelitian Bioteknologi, IPB. *Mycofer* tersebut terdiri dari cendawan arbuskula yaitu: *Gigaspora sp*, *Glomus manihotis*, *Glomus etunicatum* dan *Acaulospora sp*.

Bibit ditanam dalam polibag dengan ukuran panjangnya 35 cm dan lebarnya 15 cm. Media tanam yang digunakan adalah tanah lapisan atas dari jenis entisol yang diperoleh dari Montasik, Aceh Besar yang telah dicampur dengan pupuk kandang dan sekam. Media tanam diayak dengan ayakan 8 mesh. Bibit dipelihara di bawah naungan satu lapis paranet pada pondok dengan tinggi 150 cm dan lebarnya 480 cm.

Penelitian dirancang dengan acak kelompok (RAK) pola faktorial 4x4 dengan 3 ulangan. Faktor yang diteliti adalah pemotongan batang 4 taraf yaitu: tanpa pemotongan; pemotongan batang dengan panjang 2,5 cm, 5,0 cm, dan 7,5 cm. Faktor inokulasi mikoriza adalah tanpa mikoriza; 5 g, 10 g, dan 15 g/polibag. Data yang diperoleh dianalisis dengan uji F dengan menggunakan model matematika $Y_{ijk} = \mu + \beta_i + P_j + M_k + (PM)_{jk} + \epsilon_{ijk}$. Jika terdapat pengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji (BNJ) dengan α 5%.

Bibit dipotong secara horizontal dengan menggunakan gunting. Bekas potongan batang dioleskan dengan *Growtone*. Bagian atas *stump* ditutupi dengan plastik dengan tujuan agar ZPTnya tidak mudah tercuci oleh air hujan maupun air penyiraman. Kemudian *stump* diberi pupuk mikoriza dengan cara pencampuran secara merata dengan media tanam.

Bibit disiram untuk menjaga media tanam dalam kapasitas lapang. Penyiangan dilakukan pada setiap saat tumbuhnya gulma selama masa pemeliharaan. Penyiangan bibit dilakukan secara mekanik. Pengendalian hama kutu putih juga dilakukan secara mekanik.

Pertumbuhan bibit jati diamati sejak 6 minggu setelah pemotongan batang. Parameter yang diamati meliputi: penambahan tinggi bibit, tinggi batang, diameter batang pada umur 42, 70, 98, 126, dan 140 hari setelah tanam (HST). Di samping itu, diamati pula penambahan jumlah daun, panjang daun, lebar daun, serta berat berangkasan basah bibit.

HASIL PENELITIAN

Pengaruh Pemotongan Batang terhadap Pertumbuhan *Stump* Jati

Hasil penelitian (Tabel 1) menunjukkan bahwa pemotongan batang berpengaruh sangat nyata terhadap penambahan tinggi bibit umur 126, dan 140 HST, berpengaruh nyata terhadap penambahan tinggi bibit umur 70 HST, penambahan tinggi batang umur 126 HST dan penambahan diameter batang umur 42, 126, dan 140 HST. Namun demikian, pemotongan batang berpengaruh tidak nyata terhadap penambahan tinggi bibit umur 42 dan 98 HST, penambahan tinggi batang umur 42, 70, 98, dan 140 HST, penambahan jumlah daun umur 42, 70, 98, 126, dan 140 HST, panjang daun, lebar daun, berat berangkasan tanaman, dan berat berangkasan basah akar tanaman umur 140 HST.

Tabel 1. Rata-rata Pertambahan Tinggi Bibit dan Tinggi Batang Akibat Pengaruh Pemotongan Batang pada Bibit Jati

Pemotongan Batang	Pertambahan Tinggi Bibit (cm)					Pertambahan Tinggi Batang (cm)				
	42 HST	70 HST	98 HST	126 HST	140 HST	42 HST	70 HST	98 HST	126 HST	140 HST
Tanpa Pemotongan	3,7	5,3a	16,2	15,4a	8,9a	2,0	3,2	8,2	9,7a	6,3
Pemotongan 2.5 cm	4,1	6,7b	19,0	21,5b	15,3b	2,1	4,1	9,7	11,8b	8,1
Pemotongan 5.0 cm	4,7	6,8b	18,9	20,6b	14,5b	2,4	4,2	9,3	11,4a b	7,7
Pemotongan 7.5 cm	4,8	7,3b	19,3	22,2b	15,0b	2,3	4,2	10,0	12,5b	7,4
BNJ _{0,05}		1,3		4,4	3,0				2,0	

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada taraf peluang 5% (Uji BNJ).

Pertambahan Tinggi Bibit dan Tinggi Batang

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemotongan batang dapat meningkatkan secara nyata pertambahan tinggi *stump* jati, khususnya tinggi bibit umur 70, 126, dan 140 HST serta tinggi batang umur 126 HST. Secara umum, pertambahan tinggi bibit dan tinggi batang yang maksimal dijumpai pada pemotongan 7.5 cm. Rata-rata pertambahan tinggi bibit dan tinggi batang akibat pengaruh pemotongan dapat dilihat pada Tabel 1.

Pertambahan Diameter Batang dan Jumlah Daun

Hasil analisis data dengan BNJ (Tabel 2) menunjukkan bahwa pemotongan batang dapat meningkatkan secara nyata pertambahan diameter batang *stump* jati, khususnya diameter batang umur 42, 126, dan 140 HST. Namun demikian, pemotongan batang tidak dapat meningkatkan secara nyata jumlah daun bibit jati. Secara umum, pertambahan diameter batang yang maksimal dijumpai pada pemotongan 2,5 cm. Rata-rata pertambahan diameter batang dan jumlah daun akibat pengaruh pemotongan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata Pertambahan Diameter Batang dan Jumlah Daun Akibat Pengaruh Pemotongan Batang pada Bibit Jati

Pemotongan	Pertambahan Diameter Batang (mm)					Pertambahan Jumlah Daun (Helai)				
	42 HST	70 HST	98 HST	126 HST	140 HST	42 HST	70 HST	98 HST	126 HST	140 HST
Tanpa Pemotongan	0,6a	1,4	1,3	2,9a	1,6a	2.1	1.5	1.7	1.5	1.5
Pemotongan 2.5 cm	1,0b	1,6	1,6	3,7b	2,2b	2.3	1.7	1.6	1.9	1.6
Pemotongan 5.0 cm	0,9ab	1,7	1,5	3,7b	2,1b	3.2	1.4	1.3	1.7	1.6
Pemotongan 7.5 cm	1,1b	2,0	1,5	3,6b	2,2b	2.8	1.8	1.3	1.9	1.4
BNJ _{0,05}	0,3			0,6	0,4					

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada taraf peluang 5% (Uji BNJ).

Pengaruh Pemberian Inokulasi Mikoriza terhadap Akselerasi Pertumbuhan *Stump* Jati

Analisis ragam (Uji F) menunjukkan bahwa inokulasi mikoriza berpengaruh nyata terhadap: pertambahan tinggi batang umur 70, 98, 126, 140 HST; pertambahan tinggi bibit 70, 98, 126 dan 140 HST; pertambahan diameter batang umur 70, 98, 126, 140 HST; berat berangkasan tanaman umur 140 HST; dan panjang daun umur 140 HST. Namun demikian, inokulasi mikoriza berpengaruh tidak nyata terhadap: pertambahan tinggi bibit, pertambahan tinggi batang, pertambahan diameter batang umur 42 HST; pertambahan jumlah daun umur 42, 70, 98, dan 126,

HST; lebar daun; dan berat berangkasan basah akar tanaman umur 140 HST.

Pertambahan Tinggi Bibit dan Tinggi Batang

Hasil penelitian menunjukkan bahwa inokulasi mikoriza dapat meningkatkan secara nyata pertambahan tinggi *stump* jati, baik tinggi bibit maupun tinggi batang umur 70, 98, 126, dan 140 HST. Secara umum, pertambahan tinggi bibit dan tinggi batang yang optimal dijumpai pada inokulasi mikoriza 5.0 g/polibag. Rata-rata pertambahan tinggi bibit dan tinggi batang akibat pengaruh inokulasi mikoriza dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata Pertambahan Tinggi Bibit dan Tinggi Batang Akibat Pengaruh Inokulasi Mikoriza pada *Stump Jati*

Inokulasi Mikoriza	Pertambahan Tinggi Bibit (cm)					Pertambahan Tinggi Batang (cm)				
	42 HST	70HS T	98 HST	126 HST	140 HST	42 HST	70 HST	98 HST	126 HST	140 HST
Tanpa Mikoriza	3,7	5,2a	15,6a	15,3a	9,7a	1,6	3,3a	7,1a	8,3a	5,2a
Mikoriza 5g/polibag	4,5	6,6b	18,8a b	20,2b	13,7b	2,3	3,9ab	9,3ab	11,1b	7,4b
Mikoriza 10g/polibag	4,9	7,4b	20,6b	23,4b	15,6b	2,6	4,6b	11,1b	13,9c	8,7b
Mikoriza 15g/polibag	4,2	6,9b	18,3a b	20,8b	14,6b	2,2	4,0ab	9,7b	12,2b c	8,2b
BNJ _{0,05}		1,3	3,3	4,4	3,0		0,8	2,3	2,0	1,5

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada taraf peluang 5% (Uji BNJ).

Pertambahan Diameter Batang, Panjang Daun, dan Berat Berangkasan Basah

Hasil analisis BNJ (Tabel 4) menunjukkan bahwa inokulasi mikoriza dapat meningkatkan pertambahan diameter batang stump jati pada umur 70, 98, 126, dan 140 HST, tetapi mikoriza belum mampu mendorong pertambahan diameter

batang pada umur 42 HST. Selanjutnya, kami menemukan bahwa panjang daun dan berat berangkasan basah pada umur stump 140 HST meningkat secara nyata akibat inokulasi mikoriza. Secara umum dapat disimpulkan bahwa inokulasi mikoriza sebanyak 5 g/polibag merupakan dosis yang optimum untuk meningkatkan pertumbuhan *stump jati*.

Tabel 4. Rata-rata Pertambahan Diameter Batang Akibat Pengaruh Inokulasi Mikoriza pada *Stump Jati*

Inokulasi Mikoriza	Pertambahan Diameter Batang (cm)					Panjang Daun (cm)	Berat Berangkasan Basah Bibit (g)
	42 HST	70 HST	98 HST	126 HST	140 HST		
Tanpa Mikoriza	0,7	1,3a	1,2a	2,8a	1,6a	32,8a	90,33a
Mikoriza 5g/polibag	1,1	1,7ab	1,6b	3,5b	2,1b	37,7b	127,78b
Mikoriza 10g/polibag	0,9	1,9b	1,6b	3,9b	2,3b	37,6b	137,88b
Mikoriza 15g/polibag	1,0	1,8b	1,6b	3,6b	2,0ab	37,8b	125,08b
BNJ _{0,05}		0,4	0,2	0,6	0,4	3,8	23,48

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada taraf peluang 5% (Uji BNJ).

Interaksi Mikoriza dengan Pemotongan Batang terhadap Pertumbuhan *Stump* Jati

Hasil uji F pada analisis ragam menunjukkan bahwa pemotongan batang tidak berinteraksi nyata dengan inokulasi mikoriza terhadap akselerasi pertumbuhan *Stump*. Hal ini menunjukkan bahwa dosis mikoriza yang diberikan tidak tergantung kepada berapa panjangnya pemotongan batang.

PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN

Pengaruh Pemotongan Batang Terhadap Akselerasi *Stump* Jati

Hasil kajian menunjukkan bahwa pemotongan batang pada bibit jati berpengaruh nyata terhadap peningkatan aktivitas pertumbuhan bibit, khususnya terhadap penambahan tinggi bibit, penambahan tinggi batang, dan penambahan diameter batang. Pemotongan dengan menyisakan batang sepanjang 2.5-7.5 cm ternyata dapat memacu pertumbuhan bibit menjadi lebih baik. Hal ini diduga, bila bagian pucuk tanaman dihilangkan maka tunas akan tumbuh menyamping secara cepat. Pertumbuhan tunas baru dikarenakan adanya hormon zat pengatur tumbuh seperti sitokinin. Kondisi ini sejalan dengan apa yang dikemukakan oleh Lakitan (1996) bahwa sitokinin berperan untuk menumbuhkan tunas baru. Sitokinin terdapat pada ujung akar sehingga hormon sitokinin akan ditranspor secara akropetal melalui bagian *xilem* ke bagian atas tanaman dan akan membentuk tunas yang baru. Tekei et al., (2001) juga menerangkan bahwa sitokinin akan merangsang

pembelahan sel pada tanaman. Sel-sel yang membelah tersebut akan berkembang menjadi tunas, cabang dan daun baru.

Selain hormon sitokinin yang berperan penting dalam pertumbuhan tunas, hormon auksin juga berperan penting dalam memanjangkan dan membesarkan tunas baru. Pernyataan di atas sesuai dengan pendapat Campbell (2000) yang menyatakan bahwa auksin dapat menyebabkan pemanjangan dan pembesaran sel dengan cara mempengaruhi plastisitas dinding sel.

Pertumbuhan diameter batang pada *stump* bibit jati disebabkan karena adanya aktivitas kambium pembuluh. hal ini sesuai dengan pendapat Darmanti et al., (2006) yang menyatakan bahwa pembesaran diameter batang berkayu disebabkan adanya aktivitas kambium pembuluh. bagian batang ini akan bertambah besar pada saat *inisial fusiform* kambium dengan membentuk *xilem* sekunder ke bagian luar. Akumulasi jaringan pembuluh sekunder inilah yang mempunyai peranan besar terhadap pertumbuhan diameter batang bibit *stump* jati.

Pertambahan tinggi dan diameter batang dapat terjadi secara simultan, hal ini dikarenakan pemotongan selain menyebabkan auksin mengalir ke bawah juga memacu kerja hormon lainnya seperti sitokinin dan giberelin. Sitokinin merangsang pertumbuhan sel yang menyebabkan terbentuknya jaringan dan organ tanaman. Hal ini sejalan dengan pendapat Wareing dan Phillips (1986) yang menyatakan bahwa pertumbuhan tanaman terjadi secara simultan akibat pengaruh genetik dan lingkungan. Pengaruh

genetik berupa tingkat kerja hormon yang dipengaruhi oleh perlakuan seperti pemangkasan dan faktor lingkungan berupa nutrisi dan keadaan lingkungan lainnya.

Pengaruh Pemberian Inokulasi Mikoriza Terhadap Akselerasi *Stump Jati*

Hasil penelitian menunjukkan bahwa inokulasi mikoriza berpengaruh sangat nyata terhadap penambahan tinggi batang, penambahan tinggi bibit, penambahan diameter batang, panjang daun, dan berat berangkasan *stump jati*. Dari hasil percobaan inokulasi mikoriza, pemberian yang baik dijumpai pada perlakuan mikoriza 5 g/polibag. Kondisi tersebut terjadi karena dosis mikoriza yang diberikan dapat mendorong pertumbuhan bibit *stump jati* secara lebih baik. Hal tersebut disebabkan karena mikoriza mampu untuk bersimbiosis dengan akar tanaman secara baik. Hal ini sependapat dengan Novriani dan Madjid (2009) yang menyatakan bahwa mikoriza merupakan jamur yang hidup secara bersimbiosis dengan perakaran tanaman.

Selain itu mikoriza juga memiliki benang-benang hifa yang berperan dalam penyerapan unsur hara dan pengambilan air di dalam tanah. Bila hifa semakin banyak maka tanah menjadi lebih lembab, walaupun dalam keadaan kering sehingga kondisi tersebut dapat mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Hal ini sesuai dengan pendapat Dewi (2007) yang menyatakan bahwa tanaman yang berasosiasi dengan mikoriza lebih tahan terhadap kekeringan dibandingkan dengan tanaman tanpa pemberian mikoriza. Hal ini

dikarenakan hifa bekerja melalui jalinan benang-benang hifa yang mengelilingi akar dan masuk ke pori-pori tanah yang halus yang tidak dapat ditembusi oleh akar sehingga kemampuan mikoriza menyerap air dan unsur hara lebih tinggi. Hal ini sependapat pula dengan Clark dan Mosse (1981) yang menyatakan bahwa pada tanaman yang terinfeksi mikoriza maka hifanya meningkat tajam.

Selain karena pengaruh hifa, mikoriza secara alami menghasilkan enzim fosfatase yang dapat menguraikan fosfat yang ada di dalam tanah agar tersedia bagi tanaman. Hal ini menyebabkan pertumbuhan akar menjadi lebih baik. Sistem perakaran yang lebih baik pada tanaman yang intensitas mikorizanya tinggi pada akhirnya akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman secara menyeluruh. Kondisi ini sejalan dengan yang dikemukakan oleh Siverding (1991) yang menyatakan bahwa tanaman yang bersimbiosis dengan mikoriza akan mendapatkan unsur P yang lebih banyak, yang merupakan hasil kerja enzim fosfatase yang dihasilkan oleh mikoriza yang dapat merangsang pertumbuhan akar sehingga tanaman dapat menutrisi berupa P dari kompleks organik menjadi kompleks anorganik serta mineral lainnya.

SIMPULAN

1. Pemotongan batang berpengaruh nyata terhadap penambahan tinggi bibit, penambahan tinggi batang, dan penambahan diameter batang *stump jati*. Namun demikian, berpengaruh tidak nyata terhadap penambahan jumlah daun, panjang daun, lebar daun, berat

- berangkasan basah bibit, dan berat berangkasan akar bibit.
2. Inokulasi mikoriza dapat meningkatkan pertambahan tinggi batang, pertambahan tinggi bibit, pertambahan diameter batang, berat berangkasan tanaman, dan panjang daun. Tetapi, mikoriza berpengaruh tidak nyata terhadap pertambahan jumlah daun dan lebar daun.
 3. Pemberian dosis mikoriza tidak tergantung kepada pemotongan batang terhadap pertumbuhan *Stump* jati.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariyantoro, H., 2006. Budidaya Tanaman Kehutanan. PT. Citra Aji Parama. Yogyakarta.
- Campbell, N. A., J.B. Reece, dan L.G. Mitchell, 2000. Biologi. Edisi 5: Jilid 2. Erlangga. Jakarta.
- Clark, C. dan B. Mosse, 1981. Plant Growth Response to Vesicular Arbuscular Mycorrhiza. XII: Field Inoculation Responses of Barley to Soil P Levels. *New Phytology*, 87 : 695-703
- Darmanti, S. N. Setiari, dan D.T. Romanwati, 2006. Perlakuan Defoliasi untuk Meningkatkan Pembentukan dan Pertumbuhan Cabang Lateral Jarak Pagar (*Jatropha curcas*). Laboratorium Biologi Struktur dan Fungsi Tumbuhan. Jurusan Biologi Fakultas MIPA UNDIP.
- Dewi, I.R., 2007. Peran, Prospek dan Kendala Dalam Pemanfaatan Endomikoriza. Fakultas Pertanian Padjadjaran Jatinangor. Bandung.
- Efendi, 2011. Respons Pertumbuhan Stump Jati (*Tectona grandis* L.f.) terhadap Dosis dan Waktu Aplikasi Pupuk Phoska. *Jurnal Floratek*, 6 (2):181-191.
- Husna, F.D. Tuheteru dan Mahfudz, 2007. Aplikasi Mikoriza untuk Memacu Pertumbuhan Jati Di Muna. *Faperta Unhalu*. Kediri.
- Lakitan, B., 1996. Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman. PT. RajaGrafindo Persada. Jakarta.
- Novriani dan Madjid, 2009. Peran dan Prospek Mikoriza. Universitas Sriwijaya: Palembang. Online, <http://www.scribd.com/doc/22391846/Peran-Dan-Prospek-Mikoriza>, diakses 10 April 2010).
- Sanjaya, H., 2011. Lebih Untung dengan Tanaman Jati Emas. Cemerlang Publishing. Yogyakarta.
- Sieverding. E., 1991. Vesicular-Arbuscular Mycorrhiza Management in Tropical Indigenous Glomales. *Deutsche. Jerman*. 342 p.
- Suryana, Y., 2001. Budidaya Jati. Swadaya. Bogor.
- Tekei, K., H. Sakakibara dan T. Sugiyama, 2001. Identification of Genes Encoding Adenylate Isopentenyltransferase, A Cytokinin Biosynthesis Enzyme In *Arabidopsis thaliana*. Online, <http://www.jbc.org/cgi/content/abstract/M102130200v1>, diakses 28 Juni 2011.
- Wareing, P.F. dan I.D.J. Phillips, 1986. Growth and Differentiation in Plant. The Pergamon Press. Toronto.
- Yana, K.M., 2009. Pembibitan Jati. Online, <http://bibit1.webnode.com/products/bibit-jati/>, diakses 10 Juni 2011).