

PENGARUH KOMPOSISI MEDIA PEMBIBITAN DAN DOSIS PUPUK NPK PADA PERTUMBUHAN BIBIT JARAK PAGAR (*Jatropha curcas* L.) DENGAN PENYAMBUNGAN

Sugiatno dan Herawati Hamim

Dosen Jurusan Budi Daya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung
Jl. Prof. Dr. Sumantri Brojonegoro 1 Bandar Lampung 35145

ABSTRACT

THE EFFECT OF SEEDLING MEDIUM COMPOSITION AND NPK FERTILIZER DOSAGE ON GROWTH OF PHYSIC NUT SEEDLING BY GRAFTING. The objective of this research are to know the effect of blend of cattle manure, hull of rice, and soil as nursery medium and NPK fertilizer dosage on growth of physic nut seedling by grafting. The experiment has been conducted in Bandar Lampung from January to June 2008. Is a factorial experiment (3X4) with randomized completely block design, the first factors were nursery medium composition consisted of cattle manure, soil, and hull of rice, with volume ratio 3:1:1, 1:1:1, and 1:1:3. The second factors are NPK fertilizer dosage consisted of 0, 1, 3, and 5 g/seedling. The treatments were consisted 3 replication and each experiment unit consisted 10 seedlings. The results show that (1) blend of cattle manure, soil, and hull of rice with ratio 1:1:3 have suksesful grafting persentase and dry weight of shoot higher than ratio 3:1:1 and 1:1:1, (2) NPK fertilizer dosage until 3 g/seedling insignificant than control on root stock and entres diameter and dry wight of root and shoot; (3) There is no interaction beetwen seedling medium ratio and NPK fertilizer dosage to growth of physic nut seedling by grafting.

Key words: grafting, nursery medium, NPK fertilizer, physic nut

PENDAHULUAN

Jarak pagar merupakan tanaman perdu yang bijinya dapat digunakan sebagai bahan baku minyak nabati khususnya bahan bakar mesin diesel (*biodiesel*). Minyak jarak pagar (*Crude Jatropha Oil*) dapat juga digunakan sebagai bahan bakar rumah tangga.

Pengadaan bibit pada budidaya jarak pagar merupakan faktor yang penting. Bibit yang berasal dari benih tanaman yang dihasilkan, belum tentu sama dengan tanaman induknya. Begitu pula dengan jarak pagar yang mempunyai sistem penyerbukan silang (Prihandana dan Hendroko, 2006), sehingga apabila tanaman jarak pagar ditanam dari benih, tanaman yang dihasilkan tidak sama dengan induknya.

Perbanyakan tanaman jarak pagar secara vegetatif pada umumnya dilakukan dengan setek. Kelebihan tanaman jarak pagar asal setek adalah tanaman tidak mengalami segregasi, akan tetapi tanaman tidak memiliki akar tunggang dan sistem perakarannya dangkal (Rochiman dan Harjadi, 1973). Padahal penanaman jarak pagar diarahkan pada pemanfaatan lahan kritis. Hal ini akan bermasalah karena tanaman yang berakar dangkal tidak tahan kekeringan dan tidak dapat menyerap unsur hara pada lapisan tanah yang lebih dalam. Oleh karena itu, pengadaan bibit jarak pagar sebaiknya dilakukan dengan cara sambung (*grafting*).

Pertumbuhan batang bawah tanaman jarak pagar dengan cara *grafting* sangat berpengaruh pada pertumbuhan batang atas. Keberhasilan

penyambungan dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain hubungan spesies antara batang atas dan batang bawah, teknik penyambungan, faktor lingkungan, serta serangan hama dan penyakit (Barus, 2003).

Faktor lingkungan yang berpengaruh pada penyambungan diantaranya media tanam dan ketersediaan hara bagi tanaman. Media tanam berfungsi untuk menopang bibit, menyimpan dan menyediakan air, serta memberikan unsur hara bagi bibit. Media tanam yang baik adalah gembur, aerasi baik, porositas tinggi, mampu menahan air dan menyediakannya bagi tanaman, dan mampu menyediakan unsur hara (Prastowo dan Roshetko, 2006).

Bahan organik merupakan bahan yang memenuhi syarat sebagai media pembibitan karena dapat memperbaiki struktur tanah, menyimpan air dalam waktu yang lama, meningkatkan aktivitas organisme tanah, menambah unsur hara, dan menurunkan daya jerap partikel tanah terhadap kation (Nyakpa dkk., 1986).

Menurut Prastowo dan Roshetko (2006) syarat media pembibitan yang baik adalah ringan, murah, mudah didapat, porus (gembur), dan subur (kaya unsur hara). Penggunaan media tumbuh yang tepat akan menentukan pertumbuhan optimum bibit. Komposisi media tanam untuk mengisi polibag dapat digunakan campuran tanah, pupuk kandang, dan sekam padi dengan perbandingan 1:1:1. Sterilisasi media sebelum digunakan bertujuan membunuh penyakit, cendawan, bakteri, biji gulma, nematoda, dan serangga tanah.

Tanaman membutuhkan berbagai macam unsur hara untuk bahan pembangun tubuhnya dan hampir 15—20% dari tubuh tanaman terdiri atas berbagai unsur hara dan 80% adalah air (Salisbury dan Ross, 1995). Unsur hara N, P, dan K merupakan unsur hara esensial karena kekurangan unsur tersebut dapat menghambat dan mengganggu pertumbuhan baik vegetatif maupun generatif dan kekurangan unsur hara tersebut tidak dapat digantikan oleh unsur lain (Nyakpa dkk., 1986).

Untuk mendukung pertumbuhan bibit dibutuhkan unsur hara. Unsur hara N, P, dan K merupakan unsur hara esensial yang dibutuhkan dalam jumlah besar dibanding kebutuhan unsur hara yang lain. Untuk meningkatkan pertumbuhan bibit jarak pagar sebagai batang bawah perlu dilakukan pemupukan. Pupuk majemuk biasa digunakan pada pembibitan karena lebih praktis dan ekonomis. Pupuk majemuk yang digunakan adalah pupuk NPK (15:15:15). Menurut Nuryati (2006) pada pembibitan jarak pagar digunakan pupuk NPK yang diberikan lewat tanah dengan dosis 1-2 gram/tanaman setiap bulan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh komposisi media pembibitan dan dosis pupuk NPK (15:15:15) terhadap keberhasilan penyambungan dan pertumbuhan bibit jarak pagar asal sambungan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Bandar Lampung, dari bulan Februari hingga Juni 2008. Penelitian disusun dalam rancangan perlakuan faktorial (3×4) dengan rancangan kelompok teracak sempurna. Faktor pertama adalah perbandingan media pembibitan pupuk kandang kambing, tanah, dan sekam padi dengan perbandingan volume 3:1:1 (M_1), 1:1:1 (M_2), dan 1:1:3 (M_3). Faktor kedua adalah dosis pupuk NPK (15:15:15) yang terdiri atas 0 g/polibag (D_0), 1 g/polibag (D_1), 3 g/polibag (D_2), dan 5 g/polibag (D_3). Setiap perlakuan diulang 3 kali dan setiap satuan percobaan terdiri atas 10 bibit.

Homogenitas ragam antarperlakuan diuji dengan uji Bartlett dan kemenambahan data diuji dengan uji Tukey. Bila asumsi terpenuhi maka, data dianalisis ragam dan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

Penyemaian benih jarak pagar dilakukan dengan media pasir kali pada bedengan penyemaian. Benih disemai dengan jarak antarbenih 3 cm. Setelah semai berumur 2 minggu dipindah ke media dalam polibag yang telah berisi media pupuk kandang, tanah, dan sekam padi dengan perbandingan sesuai dengan perlakuan. Polibag yang digunakan berukuran 15 x 20 cm. Media pembibitan sebelum

dimasukkan dalam polibag disterilkan terlebih dahulu kemudian dicampurkan sesuai dengan perbandingan volume yang sudah ditentukan yaitu 3:1:1, 1:1:1, dan 1:1:3. Media dalam polibag yang telah ditanami semai jarak pagar kemudian diberi label dan ditempatkan di dalam rumah paranet sesuai dengan tata letak percobaan.

Pemupukan NPK dilakukan pada saat bibit berumur 2 minggu setelah pindah tanam. Dosis pemupukan mengikuti perlakuan yang sudah ditentukan, yaitu 0 g, 1 g, 3 g, dan 5 g per tanaman. Pemupukan NPK dilakukan sebanyak 3 kali selama penelitian dengan rentang waktu setiap 4 minggu.

Penyambungan dilakukan saat bibit berumur 6 minggu setelah pindah tanam. Penyambungan dilakukan dengan cara memotong batang bawah dengan ketinggian 10 cm dari permukaan media, kemudian batang bawah yang telah dipotong dibelah secara vertikal dengan bentuk huruf V. Pangkal entres dipotong di bagian kiri dan kanan sehingga menjadi lancip, kemudian entres disisipkan ke belahan batang bawah.

Entres (batang atas) yang digunakan berukuran panjang 10 cm, daunnya dipotong dengan hanya disisakan 1 daun yang berada di ujung (daun bendera), sebagai indikator layu tidaknya entres. Setelah entres disisipkan ke celah batang bawah, sambungan diikat dengan tali plastik hingga semua celah sambungan tertutup. Bibit yang telah disambung disungkup dengan kantong plastik transparan untuk menghindari transpirasi. Plastik sungkup dibuka 2 minggu setelah penyambungan. Pemeliharaan bibit meliputi penyiraman, pembuangan tunas yang tumbuh pada batang bawah, penyiangan, dan pengendalian hama dan penyakit.

Pengamatan dilakukan terhadap variabel-variabel (1) persentase sambungan jadi, (2) waktu muncul daun pertama tunas (hari), dilakukan dengan menghitung waktu yang dibutuhkan hingga batang atas membentuk daun tunas baru sejak saat penyambungan. Tunas dianggap muncul apabila panjangnya sudah mencapai 1 cm, (3) Tinggi bibit (cm), dilakukan pada akhir penelitian dengan mengukur 5 bibit contoh yang diukur dari permukaan media hingga titik tumbuh, (4) Jumlah daun (helai), (5) Diameter batang bawah (mm), (6) Diameter batang atas (mm), (7) bobot kering tajuk, dan (8) Bobot kering akar (g/tanaman).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa komposisi media pembibitan pupuk kandang kambing, tanah, dan sekam padi berpengaruh nyata pada persentase keberhasilan penyambungan, tinggi bibit, jumlah daun, dan bobot kering tajuk, tetapi

tidak berpengaruh pada peubah pengamatan yang lain. Dosis pupuk NPK berpengaruh nyata pada diameter batang bawah, diameter batang atas, bobot kering tajuk, dan bobot kering akar. Tanggapan pertumbuhan bibit jarak pagar asal sambungan terhadap dosis pupuk NPK tidak tergantung pada komposisi media pembibitan dengan komposisi yang berbeda, begitu juga sebaliknya (Tabel 1).

Tabel 1. Hasil analisis ragam pengaruh komposisi media dan dosis pupuk NPK terhadap pertumbuhan bibit jarak pagar asal sambungan

Peubah Pengamatan	Perbandingan Media (M)	Dosis NPK (D)	MxD
Persentase keberhasilan penyambungan	*	tn	tn
Waktu muncul tunas	tn	tn	tn
Tinggi bibit	*	*	tn
Jumlah daun	*	*	tn
Diameter batang bawah	tn	*	tn
Diameter batang atas	tn	*	tn
Bobot kering tajuk	*	*	tn
Bobot kering akar	tn	*	tn

Keterangan: * = berbeda pada taraf 5%, tn = tidak berbeda pada taraf 5%.

Komposisi media pembibitan pupuk kandang kambing, tanah, dan sekam pasir berpengaruh pada persentase keberhasilan penyambungan. Persentase keberhasilan penyambungan pada media pupuk kandang kambing, tanah, dan sekam padi dengan perbandingan 1:1:3 memberikan tingkat keberhasilan tertinggi yaitu 61,97%, sedangkan persentase keberhasilan penyambungan terkecil ditunjukkan pada media dengan perbandingan 3: 1: 1 yaitu 52,25 % (Tabel 2).

Pemberian pupuk NPK sampai dosis 3 g/bibit tidak berpengaruh nyata pada diameter batang bawah dan diameter batang atas, justru pada dosis 5 g/bibit telah menurunkan diameter batang bawah dan batang atas. Diameter batang bawah terbesar dihasilkan oleh bibit yang diberi pupuk NPK dengan dosis 3 g/bibit. Diameter batang atas terbesar juga dihasilkan oleh bibit yang diberi pupuk NPK dengan dosis 3 g/bibit dan tidak berbeda dengan dosis 0 g/bibit (Tabel 3).

Komposisi media pembibitan pupuk kandang kambing, tanah, dan sekam padi berpengaruh pada bobot kering tajuk bibit jarak pagar asal sambungan.

Bobot kering tajuk terbesar dihasilkan oleh media pupuk kandang, tanah, dan sekam padi dengan perbandingan 1:1:3 yaitu 1,98 g, bobot kering tajuk terendah dihasilkan oleh media dengan perbandingan 1:1:1 yang tidak berbeda nyata dengan media perbandingan 3:1:1. Pemberian pupuk NPK pada bibit jarak pagar asal sambungan sampai dosis 3 g/bibit tidak berpengaruh pada bobot kering tajuk dan pada dosis 5 g/bibit telah menurunkan bobot kering tajuk (Tabel 4).

Tabel 2. Pengaruh komposisi media pembibitan pupuk kandang kambing, tanah, dan sekam padi terhadap persentase sambungan jadi bibit jarak pagar

Perlakuan	Persentase keberhasilan penyambungan (%)
Perbandingan media	
3:1:1 (M1)	52,25 b
1:1:1 (M2)	56,84 ab
1:1:3 (M3)	61,97 a
<i>BNJ 0,05</i>	<i>8,49</i>

Keterangan : nilai tengah yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda menurut uji BNJ taraf 5%.

Tabel 3. Pengaruh dosis pupuk NPK terhadap diameter batang bawah dan diameter batang atas bibit jarak pagar asal sambungan

Perlakuan	Diameter batang bawah (mm)	Diameter batang atas (mm)
Dosis pupuk NPK		
0 g/polibag (D0)	9,67 a	7,72 a
1 g/polibag (D1)	9,16 ab	7,36 ab
3 g/polibag (D2)	9,70 a	7,64 a
5 g/polibag (D3)	8,77 b	7,10 b
<i>BNJ 0,05</i>	<i>0,68</i>	<i>0,49</i>

Keterangan : nilai tengah yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda menurut uji BNJ taraf 5%.

Pemberian pupuk NPK sampai dosis 3 g/polibag tidak berpengaruh nyata pada bobot kering akar. Pemberian pupuk NPK dengan dosis 5 g/polibag telah berpengaruh menurunkan bobot kering akar (Tabel 5).

Media pembibitan berfungsi sebagai penyedia unsur hara, penyimpan air yang diserap oleh akar bibit, dan menopang berdirinya bibit. Media pembibitan yang baik untuk pertumbuhan bibit harus

gembur (remah), aerasi baik, drainase baik, dapat menyimpan air, dan memberi unsur hara (Nyakpa dkk., 1986). Bahan organik merupakan bahan yang biasa digunakan sebagai media pembibitan karena mempunyai kriteria sebagai media pembibitan. Sekam padi dan pupuk kandang (kotoran kambing) merupakan bahan organik yang dapat digunakan sebagai media pembibitan, karena bahan-bahan tersebut mudah didapatkan dan murah. Seperti pendapat Prastowo dan Roshetko (2006) yang menyatakan bahwa syarat media tumbuh yang baik adalah ringan, murah, mudah didapat, porus (gembur), dan subur (kaya unsur hara).

Tabel 4. Pengaruh perbandingan media dan dosis pupuk NPK terhadap bobot kering tajuk bibit jarak pagar asal sambungan

Perlakuan	Bobot kering tajuk (g)
Perbandingan media	
3:1:1 (M1)	10,37 ab
1:1:1 (M2)	9,95 a
1:1:3 (M3)	11,41 b
<i>BNJ 0,05</i>	1,36
Dosis pupuk NPK	
0 g/polibag (D0)	11,38 a
1 g/polibag (D1)	10,64 ab
3 g/polibag (D2)	11,08 a
5 g/polibag (D3)	9,21 b
<i>BNJ 0,05</i>	1,73

Keterangan: nilai tengah yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda menurut uji BNJ taraf 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembibitan pupuk kandang, tanah, dan sekam padi dengan perbandingan 1:1:3 berpengaruh lebih baik pada persentase sambungan jadi, tinggi bibit, dan jumlah daun bibit jarak pagar umur 9 minggu setelah penyambungan (Tabel 2). Pengaruh terburuk dicapai pada media dengan perbandingan 3:1:1, dan pengaruh media dengan perbandingan 1:1:1 tidak berbeda dengan perbandingan 1:1:3. Buruknya pengaruh media dengan perbandingan 3:1:1 karena tingginya kandungan pupuk kandang menyebabkan daya menyerap airnya lebih tinggi sehingga media selalu basah yang menyebabkan pertumbuhan bibit lambat dan akar akan membusuk. Hal ini sesuai dengan pendapat Haryadi (2005) bahwa tanaman jarak pagar membutuhkan media yang kering.

Komposisi media pembibitan dan dosis pupuk NPK tidak berpengaruh pada saat muncul tunas,

tinggi bibit, dan jumlah daun. Tunas pertama kali muncul rata-rata 4,5 hari setelah penyambungan, dengan tinggi bibit 21,5 cm dan jumlah daun telah mencapai 3 helai.

Tabel 5. Pengaruh perbandingan media dan dosis pupuk NPK terhadap bobot kering akar bibit jarak pagar asal sambungan

Perlakuan	Bobot kering akar (g)
Dosis pupuk NPK	
0 g/polibag (D0)	5,02 a
1 g/polibag (D1)	4,75 ab
3 g/polibag (D2)	5,02 a
5 g/polibag (D3)	4,32 b
<i>BNJ 0,05</i>	0,57

Keterangan : nilai tengah yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda menurut uji BNJ taraf 5%.

Tabel 6. Pengaruh perbandingan media dan dosis pupuk NPK terhadap tinggi bibit dan jumlah daun jarak pagar asal sambungan

Perlakuan	Tinggi Bibit (cm)	Jumlah Daun (helai)
Perbandingan media		
3:1:1 (M1)	21,08 b	6,40 c
1:1:1 (M2)	22,02 a	8,35 b
1:1:3 (M3)	22,81 a	9,28 a
<i>BNJ 0,05</i>	0,74	0,80
Dosis pupuk NPK		
0 g/polibag (D0)	21,55 b	7,87 b
1 g/polibag (D1)	22,15 b	7,85 b
3 g/polibag (D2)	23,79 a	9,17 a
5 g/polibag (D3)	20,39 c	7,16 b
<i>BNJ 0,05</i>	0,95	1,02

Keterangan : nilai tengah yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda menurut uji BNJ taraf 5%.

Komposisi media pembibitan pupuk kandang, tanah, dan sekam padi dengan perbandingan 1:1:3 menghasilkan persentase sambungan jadi dan bobot kering tajuk lebih tinggi daripada perbandingan 3:1:1 dan 1:1:1. Hal ini diduga komposisi sekam yang lebih banyak menyebabkan media menjadi porus. Hasil penelitian ini juga didukung oleh penelitian Pujiharti (1998) yang menunjukkan media tanam yang baik untuk pertumbuhan bibit lada adalah media yang cukup porus sehingga akar mudah

menembusnya dan berkembang dengan baik. Media tanam porus juga berperan dalam pengatusan air yang berlebih (drainase) dan memungkinkan berlangsungnya pertukaran udara di dalam media.

Menurut Islami dan Utomo (1995), media tanam yang baik untuk pertumbuhan tanaman strukturnya gembur atau remah, memiliki ruang pori yang cukup untuk menyimpan air dan udara yang dibutuhkan untuk pertumbuhan akar. Pemberian sekam padi dan pupuk kandang pada pembitan jarak pagar adalah agar media menjadi remah dan porus.

Media pembibitan dengan perbandingan pupuk kandang yang lebih banyak 3:1:1 menghasilkan persentase sambungan jadi terendah. Hal ini diduga media dengan komposisi pupuk kandang tinggi dapat menahan air lebih tinggi, sedangkan bibit jarak pagar sangat peka terhadap kondisi media yang terlalu banyak air akibatnya banyak bibit jarak pagar yang busuk. Hal ini sesuai dengan pendapat Prihandana dan Hendroko (2006) yang menyatakan bahwa jarak pagar dapat ditanam pada berbagai kondisi tanah asal lahan tersebut tidak banyak air.

Pemberian pupuk majemuk NPK dengan dosis yang bervariasi berpengaruh pada pertumbuhan bibit sambungan jarak pagar yaitu nyata pada peubah diameter batang bawah, diameter batang atas, bobot kering tajuk, dan bobot kering akar. Pemberian pupuk NPK sampai dosis 3 g/bibit tidak berbeda bila dibandingkan kontrol (tanpa pemupukan) terhadap peubah diameter batang bawah, diameter batang atas, bobot kering tajuk, dan bobot kering akar, bahkan pada dosis pupuk NPK 5 g/bibit justru menurunkan peubah-peubah tersebut. Hal tersebut diduga karena bibit jarak pagar tidak membutuhkan lahan yang terlalu subur, bahkan pada lahan kritis pun tanaman jarak pagar dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik (Hariyadi. 2005 dan Irwanto, 2006). Pemberian pupuk kandang kambing diduga telah mencukupi kebutuhan nutrisi bibit jarak pagar, dengan demikian pemberian pupuk NPK sampai dosis 3 g/bibit tidak berpengaruh pada pertumbuhan bibit bahkan dosis pupuk NPK 5 g/bibit telah mencapai fase menimbulkan eksek.

Pemberian pupuk majemuk NPK dengan dosis yang bervariasi tidak memberikan pengaruh terhadap persentase keberhasilan penyambungan. Hal ini diduga karena kandungan protein, lemak, dan karbohidrat yang terdapat pada jaringan parenkim sudah cukup untuk membentuk kalus-kalus yang menyatukan batang atas dan batang bawah bibit.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diperoleh melalui penelitian ini adalah (1) media campuran pupuk kandang, tanah, dan sekam padi dengan

perbandingan 1:1:3 menghasilkan persentase keberhasilan penyambungan dan bobot kering tajuk bibit jarak pagar lebih tinggi daripada media dengan perbandingan 3:1:1 dan 1:1:1, (2) pemberian pupuk NPK sampai dosis 3 g/bibit tidak berpengaruh nyata pada diameter batang bawah, diameter batang atas, bobot kering tajuk, dan bobot kering akar, justru pada dosis pupuk NPK 5 g/bibit telah menurunkan peubah-peubah tersebut, dan (3) tanggapan keberhasilan penyambungan dan pertumbuhan bibit jarak pagar terhadap komposisi media tidak tergantung pada pemberian berbagai dosis pupuk majemuk NPK.

DAFTAR PUSTAKA

- Barus, T. 2003. Peranan batang bawah terhadap batang atas pada penyambungan tanaman buah-buahan. Makalah Pribadi Program Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. <http://www.lablink.or.id/Env/Agro/agr-sejarah.htm>. Diakses 3 Maret 2008
- Hariyadi. 2005. Budidaya tanaman jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) sebagai sumber bahan alternatif biofuel. Makalah disampaikan pada Focus Group Diskusi (FGD) Puspittek Serpong, 14—15 September. 2005. <http://www.JarakPagar.com/>. Diakses tanggal 22 Juni 2006.
- Irwanto. 2006. Pengembangan tanaman jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) sebagai bahan bakar alternatif. <http://www.irwantoshut.com>. Diakses 2 April 2008.
- Islami, T dan W.H. Utomo, 1995. Hubungan Tanah, Air dan Tanaman. IKIP Semarang Press. Semarang. 297 hlm
- Nuryati, S. 2006. Mengenal pohon jarak penghasil biodiesel. <http://www.pustakatani.org/InfoTeknologi/tabid/66/ctl/ArticleView/mid/389/articleId/122/MengenalPohonJarakPenghasilBiodiesel.aspx>. Diakses 14 Februari 2008
- Nyakpa, M. Y., A.M. Lubis., M.A. Pulung, A.G. Amraha, A.Munawar, G.B. Hong, dan N. Hakim. 1986. Kesuburan Tanah. Penerbit Universitas Lampung . 258 hlm.
- Prastowo N. dan J. M. Roshetko. 2006. Teknik pembibitan dan perbanyakan vegetatif tanaman buah. World Agroforestry Centre. [/www.worldagroforestrycentre.org/SEA/Publications/Files/book/BK0094-06/BK_0094-06-1.PDF](http://www.worldagroforestrycentre.org/SEA/Publications/Files/book/BK0094-06/BK_0094-06-1.PDF). Diakses 3 maret 2008
- Prihandana, R dan R. Hendroko. 2006. Petunjuk Budidaya Jarak Pagar. Agromedia Perkasa. Jakarta.
- Pujiharti, Y. 1998. Respon pertumbuhan setek Cabang Buah Tanaman Lada (*Piper nigrum*

- L.) yang berasal dari berbagai ketinggian pada tanaman induk terhadap berbagai media tanam. *Jurnal Agrotropika* 3(2) : 29—33
- Rochiman, K dan S. S. Harjadi. 1973. *Pembiakan Vegetatif*. Departemen Agronomi Fakultas Pertanian IPB. Bogor. 71 hlm.
- Salisbury, F.B. dan C.W. Ross. 1995. *Fisiologi Tumbuhan*. Diterjemahkan oleh D. R. Lukman dan Sumaryono. Disunting oleh Niksolihin dari buku *Plant Physiology*. Penerbit ITB. Bandung 241 hlm.

— o —