

DAYA
ANIAN

**PENGARUH LAMA PENYIMPANAN TERHADAP
PERKECAMBAHAN BENIH JARAK PAGAR
(*Jatropha curcas* Linn.)**

Oleh
YAHIRI AKBAR



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDERALAYA
2008**

50 7

3.1/1

2
625.3507

AKB

P

2008

**PENGARUH LAMA PENYIMPANAN TERHADAP
PERKECAMBAHAN BENIH JARAK PACAR
(*Jatropha curcas* Linn.)**



Oleh
YAHIRI AKBAR

R. 16883

S. 17271



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDERALAYA
2008**

SUMMARY

YAHIRI AKBAR. The effect of seed storage on the seed germination of *Jatropha curcas* Linn seed (Supervised by **ANDI WIJAYA** and **FIRDAUS SULAIMAN**).

The purpose of this experiment was to evaluate the effect of seed storage on the seed germination and to detect the dormant period of *Jatropha curcas* linn seed.

The experiment was carried out from February to June of 2007 in Seed Technology laboratory of Agricultural Faculty, Sriwijaya University, Indralaya Subdistrict, Ogan Ilir Regency.

The method of experiment was observation method. The data collected were processed statistically to detect the relationship between variable that observed. In this experiment there were ten replications, then the seeds were stored in 0, 4, 8, 12, 16, 20, 24, 28, 32, and 36 days. Observed variable of this experiment were germination rate, moisture content, and tetrazolium test.

In the variable of germination rate, the storage time was affected the rate of *jatropha curcas* Linn seed germination in the level of 49,24%. In moisture content variable, the increase of storage time could decrease the moisture content of seed while it was showed from regression coefficient value of 82,12%. In tetrazolium test variable, seed storage was affected the seed to germinate in tetrazolium test in the value of 65,82%. Experiment result was showed that the correlation between the three variables which observed, they were germination rate, moisture content, and tetrazolium test, were very significant. Correlation analysis result between germination rate and moisture content, which the value of 0,33 which showed very

significant. Correlation between variable germination rate and tetrazolium test showed very significant which the value of 0,36. Then, the correlation between variable of moisture content and tetrazolium test was also very significant, which the value of 0,38. The coefficient above was influenced very significant at level r table 5% (0,1985) and 1% (0,2595). According to the result of experiment can be concluded that germination rate was correlated very significant with the moisture content and tetrazolium test, regression result showed that the decrease of moisture content resulted the decrease of germination rate and the result of coloring test of tetrazolium test, dan seed storage more than 20 days could resulted gemination rate less than 80% and tetrazolium test less than 60%.

RINGKASAN

YAHIRI AKBAR. Pengaruh lama penyimpanan terhadap perkecambahan benih jarak pagar (*Jatropha curcas* Linn.) (Dibimbing oleh **ANDI WIJAYA** dan **FIRDAUS SULAIMAN**).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penyimpanan terhadap perkecambahan dan mengetahui apakah ada periode dormansi pada benih jarak pagar.

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Februari sampai bulan Juni 2007 di laboratorium Teknologi Benih Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, Kecamatan Indralaya, Kabupaten Ogan Ilir.

Metode yang digunakan adalah metode observasi pada benih jarak pagar. Data yang terkumpul lalu diolah dengan menggunakan analisis statistik untuk melihat hubungan antar peubah yang diamati. Pada penelitian ini terdapat sepuluh ulangan atau tahap pemanenan. Benih disimpan selama 0, 4, 8, 12, 16, 20, 24, 28, 32 dan 36 hari. Peubah yang diamati dalam penelitian ini adalah daya berkecambah, kadar air, dan uji tetrazolium.

Pada peubah daya berkecambah, waktu penyimpanan dapat mempengaruhi laju daya berkecambah benih jarak pagar sebesar 49,24%. Pada peubah kadar air dapat dilihat bahwa penambahan waktu penyimpanan dapat menurunkan kadar air benih selama penyimpanan yang ditunjukkan dengan nilai koefisien regresi sebesar 0,82. Pada peubah uji tetrazolium, waktu penyimpanan dapat mempengaruhi benih yang dapat berkecambah pada hasil uji tetrazolium sebesar 65,82%. Hasil penelitian

menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang sangat nyata antar ketiga peubah yang diamati yaitu daya berkecambah, kadar air, dan uji tetrazolium. Hasil analisis korelasi antara peubah daya berkecambah terhadap kadar air didapat koefisien korelasi sebesar 0,33 yang berarti hubungannya sangat nyata. Korelasi antara peubah daya berkecambah terhadap uji tetrazolium menunjukkan hubungan yang sangat nyata dengan nilai koefisien korelasi 0,36. Hubungan peubah kadar air terhadap hasil uji tetrazolium sangat nyata dengan koefisien korelasi 0,38. Nilai koefisien korelasi tersebut berpengaruh sangat nyata pada taraf r tabel 5% (0,1985) dan 1% (0,2595). Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa peubah daya berkecambah berkorelasi sangat nyata dengan peubah kadar air dan uji tetrazolium, hasil regresi menunjukkan penurunan kadar air mengakibatkan penurunan laju daya berkecambah dan hasil uji pewarnaan pada uji tetrazolium, dan penyimpanan benih jarak lebih lama dari 20 hari mengakibatkan daya kecambah kurang dari 80% dan uji tetrazolium kurang dari 60%.

**PENGARUH LAMA PENYIMPANAN TERHADAP PERKECAMBAHAN
BENIH JARAK PAGAR (*Jatropha curcas* Linn.)**

Oleh
YAHIRI AKBAR

SKRIPSI
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Pertanian

pada
**PROGRAM STUDI AGRONOMI
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDERALAYA
2008**

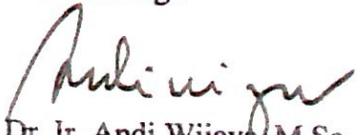
Skripsi

PENGARUH LAMA PENYIMPANAN TERHADAP PERKECAMBAHAN
BENIH JARAK PAGAR (*Jatropha curcas* Linn.)

Oleh
YAHIRI AKBAR
05023101035

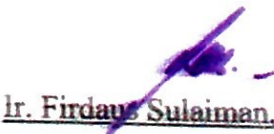
telah diterima sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar
Sarjana Pertanian

Pembimbing I



Dr. Ir. Andi Wijaya, M.Sc. Agr.

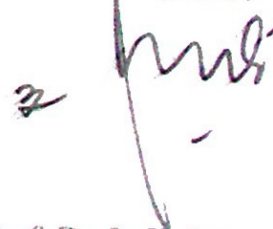
Pembimbing II



Ir. Firdaus Sulaiman, M.Si.

Inderalaya, April 2008





Fakultas pertanian
Universitas Sriwijaya
Dekan,



Prof. Dr. Ir. H. Imron Zahri, MS.
NIP. 130516530

Skripsi berjudul “Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Perkecambahan Benih Jarak Pagar (*Jatropha curcas* Linn.)” oleh Yahiri Akbar telah dipertahankan di depan Komisi Penguji pada tanggal 1 April 2008.

Komisi Penguji

1. Dr. Ir. Andi Wijaya, M.Sc. Agr.	Ketua	()
2. Ir. Firdaus Sulaiman, M.Si.	Sekretaris	()
3. Dr. Ir. Zaidan Panji Negara, M.Sc.	Anggota	()
4. Dr. Ir. Renih Hayati, M.Sc.	Anggota	()

Mengetahui,
Ketua Jurusan Budidaya Pertanian



Dr. Ir. M. Umar Harun, M.S.
NIP. 131789525

Mengesahkan,
Ketua Program Studi Agronomi



Ir. Susilawati, M.Si.
NIP. 132129852

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa seluruh data dan informasi yang disajikan dalam skripsi ini, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya, adalah hasil penelitian atau investigasi saya sendiri dan belum pernah atau tidak sedang diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan lain yang sama di tempat lain.

Inderalaya, April 2008

Yang membuat pernyataan

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Yahiri Akbar', written over a horizontal line.

Yahiri Akbar

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 14 Februari 1982 di desa Bandar kota Madya Pagar Alam, Kabupaten Lahat, Sumatera Selatan. Penulis merupakan anak kelima dari tujuh bersaudara dari pasangan Bapak Syamsul Bahri dan Ibu Lainah.

Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar pada tahun 1995 di SD Negeri 12 Kabupaten Lahat, Sekolah Menengah Pertama diselesaikan pada tahun 1998 di SMP Negeri 2 Kabupaten Lahat dan Sekolah Menengah Umum diselesaikan pada tahun 2001 di SMU Negeri 1 Lahat.

Tahun 2002 penulis diterima sebagai mahasiswa Jurusan Budidaya Pertanian Program Studi Agronomi di Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya melalui jalur Ujian Masuk Perguruan Tinggi Negeri (UMPTN).

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan laporan skripsi ini.

Penulis sangat berterima kasih kepada Bapak Dr. Ir. Andi Wijaya, M.Sc. Agr dan Bapak Ir. Firdaus Sulaiman, M.Si selaku pembimbing atas kesabaran dan arahan serta bimbingan yang diberikan kepada penulis selama penelitian berlangsung sampai skripsi ini terselesaikan. Ucapan terima kasih juga ingin penulis sampaikan kepada Bapak Dr. Ir. Zaidan Panji Negara, M.Sc dan Ibu Dr. Ir. Renih Hayati, M.Sc selaku dosen pembahas atas saran yang diberikan dalam skripsi ini.

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya juga penulis sampaikan kepada Balai Agro Teknologi Terpadu, pengurus laboratorium Teknologi Benih, Bapak Dr. Ir. Zaidan Panji Negara, M.Sc serta pengurus laboratorium Fisiologi Tumbuhan, Bapak Darmadi yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk mempergunakan fasilitas selama penelitian berlangsung.

Terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya juga penulis tujukan secara khusus kepada Allah SWT atas semua dorongan dan partisipasinya yang begitu besar selama penelitian berlangsung sehingga segala yang berat terasa lebih ringan dan yang sulit menjadi mudah.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada teman-teman yang telah membantu baik berupa sumbangan pemikiran, waktu dan usahanya. Terima kasih kepada Fitra 'Asok' Thomi, Anton, Muslimin, kak udin 00, Rizka "Tekad"

Juniarsyah, Adi “Doyok” CF, Sri, Yeni, Rizki, Jerizki, Pibi, Arief Budiman, Safran, Ria, Hepa, Ari Maya, Mira, Wiwik, Leni, Darma, Iis, Adel, Eri, Eli, fery, Mario, Ice.

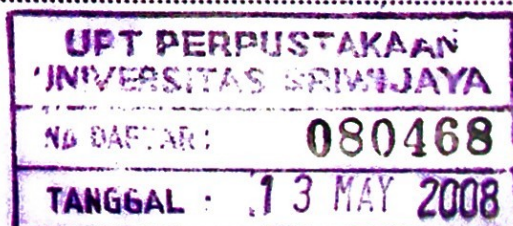
Semoga skripsi ini dapat memberikan sumbangan pemikiran yang bermanfaat bagi kita semua. Amin.

Inderalaya, April 2008

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan	2
II. TINJUAN PUSTAKA	3
A. Tinjauan Umum Tanaman Jarak Pagar	3
B. Perkecambahan Benih	5
C. Dormansi	6
D. Tetrazolium	8
E. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Perkecambahan Benih	10
III. PELAKSANAAN PENELITIAN	12
A. Tempat dan Waktu	12
B. Bahan dan Alat	12
C. Metode Penelitian	12
D. Cara Kerja	12
E. Peubah yang Diamati	13
F. Analisis Statistik	16



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN 19

 A. Hasil 19

 B. Pembahasan 23

V. KESIMPULAN DAN SARAN 27

 A. Kesimpulan 27

 B. Saran 27

DAFTAR PUSTAKA 28

LAMPIRAN 31



DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Hasil analisis korelasi antar ketiga peubah yang diamati	22

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Hasil uji regresi peubah daya berkecambah terhadap waktu penyimpanan	20
2. Persentase rerata penurunan kadar air	20
3. Hasil uji regresi peubah uji tetrazolium terhadap waktu penyimpanan	22
4. Struktur benih jarak pagar	26

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Persentase rerata daya berkecambah	32
2. Persentase rerata penurunan kadar air	32
3. Persentase rerata hasil uji tetrazolium	33
4. Benih berwarna merah sampai merah tua	33
5. Benih berwarna merah muda sampai putih	34
6. Benih jarak pagar	35
7. Bak perkecambahan benih	35
8. Kemasan produk <i>2,3,5 triphenyl tetrazolium chloride</i>	38
9. Data pengamatan suhu dan kelembaban ruang laboratorium tekben	37
10. Hasil perhitungan regresi peubah daya berkecambah	40
11. Hasil perhitungan regresi peubah kadar air	41
12. Hasil perhitungan regresi peubah uji tetrazolium	42
13. Standar deviasi waktu penyimpanan pada peubah daya berkecambah	43

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tanaman jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) merupakan salah satu tanaman penghasil biodiesel yang sudah banyak tersebar di daerah tropis. Tanaman ini sangat sesuai dibudidayakan di lahan kering terutama di kawasan timur Indonesia. Menurut Alamsyah (2005), jarak pagar merupakan jenis tanaman semak atau pohon yang tahan terhadap kekeringan sehingga dapat hidup di daerah curah hujan rendah dan dapat beradaptasi dengan baik di daerah yang gersang dan tandus.

Menurut Heller (1996), perbanyakan tanaman jarak pagar dapat dilakukan dengan benih dan setek. Benih jarak pagar tidak dapat disimpan terlalu lama. Benih jarak pagar yang disimpan lebih dari 15 bulan, daya berkecambahnya akan kurang dari 50%. Pada kondisi kelembaban yang baik, perkecambahan benih di persemaian memerlukan waktu 10 hari.

Pemanenan buah jarak dilakukan setelah benih masak, yaitu sekitar 90 hari setelah pembungaan. Benih masak ditandai dengan kulit buah berwarna kuning kecoklatan kemudian menjadi hitam. Benih yang sudah dipanen sebaiknya disimpan dalam wadah yang rapat agar peningkatan kadar air tidak terjadi sehingga dapat mencegah kerusakan benih (Alamsyah, 2006). Benih yang telah dipanen dikering anginkan kemudian dikupas secara manual guna memisahkan benih dari kulitnya. Menurut Justice dan Bass (2002), kadar air benih selama penyimpanan merupakan faktor yang paling mempengaruhi masa hidupnya, oleh sebab itu benih yang sudah masak dan cukup kering penting untuk segera dipanen.

Salah satu faktor yang perlu diperhatikan dalam pengolahan benih adalah sifat dormansi. Benih dikatakan dorman apabila benih tersebut sebenarnya hidup tetapi tidak berkecambah walaupun diletakkan pada keadaan yang secara umum dianggap telah memenuhi persyaratan bagi suatu perkecambahan. Menurut Heller (1996), dormansi benih jarak disebabkan oleh turun naiknya curah hujan, suhu dan cahaya. Dormansi pada benih yang baru dipanen mungkin dijumpai pada hampir semua kelompok atau kelas tanaman.

Benih jarak pagar termasuk jenis benih rekalsitran yaitu benih yang kadar airnya tidak boleh diturunkan pada tingkat yang lebih rendah sehingga tidak dapat disimpan lama. Jarak pagar masih satu famili dengan tanaman karet yaitu Euphorbiaceae dan juga merupakan jenis benih rekalsitran. Menurut Toruan (1991), benih karet tergolong benih rekalsitran yang bersifat tidak tahan kekeringan dan tidak mempunyai masa istirahat, sehingga viabilitasnya cepat turun. Kadar air benih dan aerasi merupakan faktor pembatas untuk mempertahankan viabilitas benih karet, disamping itu perkecambahan benih yang sangat cepat merupakan salah satu masalah yang sukar diatasi dalam usaha memperpanjang masa viabilitas benih karet. Pada tanaman jarak pagar informasi mengenai hubungan kadar air, masa simpan dan daya berkecambah belum banyak diketahui. Berdasarkan uraian diatas maka penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh lama penyimpanan terhadap perkecambahan dan mengetahui apakah ada periode dormansi pada benih jarak pagar.

B. Tujuan

Untuk mengetahui pengaruh lama penyimpanan terhadap perkecambahan dan mengetahui apakah ada periode dormansi pada benih jarak pagar.

DAFTAR PUSTAKA

- Alamsyah, A.N. 2006. Biodiesel Jarak Pagar. Agro Media Pustaka. Jakarta.
- Ashari, S. 1995. Hortikultura Aspek Budidaya. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Campbell, N. A., J. B. Reece. dan L. G. Mitchell. 1999. Biology. *Diterjemahkan oleh Manalu, W.* 2003. Biologi. Erlangga. Jakarta.
- Erawan. 2006. Membuat minyak biodiesel dari jarak pagar. (<http://www.batan.go.id/mediakita/current/mediakita.php?group=Advertorial&artikel=adv6&hlm=1>, diakses 6 September 2006).
- Erlansyah. 2003. Observasi Dormansi Benih Padi Ladang (*Oryza sativa* L.). Skripsi. Universitas Sriwijaya (tidak dipublikasikan).
- Gardner, F., P. Pearce, R. Brent, Mitchell, dan Roger. 1991. Physiology of Crop Plants. *Diterjemahkan oleh Susilo, H.* 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Goldsworthy. P. R. dan N. M. Fisher. 1984 The Physiology of Tropical Field Crops. *Diterjemahkan oleh Tohari.* 1996. Fisiologi Tanaman Budidaya Tropik. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Gomez, K. A. dan A. A. Gomez. 1984. Statistical Procedures for Agricultural Research. *Diterjemahkan oleh Sjamsudin, E. Dan Justika, S. B.* 1995. Prosedur Statistik Untuk Penelitian Pertanian. Edisi Kedua. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Hambali, E., A. Suryani, Dadang, Hariyadi, H. Hanafie, I.K. Reksowardojo, M. Rivai, M. Ihsanur, P. Suryadama, S. Tjirosemito, T.H. Soerawidjaja, T. Prawitasari, T. Prakoso. dan W. Purnama. 2006. Jarak Pagar Tanaman Penghasil Biodiesel. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Hariadi. 2005. Budidaya tanaman jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) sebagai sumber bahan alternatif biofuel. Makalah seminar focus group diskusi tema prospektif sumberdaya lokal bioenergi di Serpong, tanggal 14-15 September 2005. Kementrian Negara Riset dan Teknologi.
- Hasnam. 2006. Variasi *Jatropha curcas* L. (<http://perkebunan.litbang.deptan.go.id/index.php?option=comcontent&task=view&id=12&itemid=67>, diakses 6 Oktober 2006).

- Heller, J. 1996. *Physic Nut. *Jatropha curcas* L. Promoting the Conservation and Use of Underutilized and Neglected Crops*. International Plant Genetic Resources Institute. Rome.
- Indraty, I. S. 2000. Mengenal teknologi baru untuk pengembangan hutan karet. (<http://www.pustaka-deptan.go.id/publication/wr261047.pdf>, diakses 20 Oktober 2006).
- Justice, O. L. dan L. N. Bass. 1990. *Principles and Practices of Seed Storage*. *Diterjemahkan oleh Rennie Roesli*. 2002. *Prinsip dan Praktek Penyimpanan Benih*. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Kartasapoetra, A.G. 2003. *Teknologi Benih*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Kamil, J. 1979. *Teknologi Benih*. Angkasa Raya. Padang.
- Kimball, J. W. 1992. *Biologi*. Edisi Kelima. Gelora Aksara Pratama. Jakarta.
- Kuswanto, H. 1997. *Analisis Benih*. Andi. Yogyakarta.
- Lakitan, B. 1995. *Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman*. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Loveless, A. R. 1983. *Principles of Plant Biology for the Tropics*. *Diterjemahkan oleh Kartawinata, K.* 1989. *Prinsip-Prinsip Biologi Tumbuhan untuk Daerah Tropik 2*. Gramedia. Jakarta.
- Mangkuatmodjo, S. 2004. *Statistik Lanjutan*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Mugnisjah, W.Q., A. Setiawan, Suwanto dan C. Santiwa. 1994. *Panduan Praktikum dan Penelitian Bidang Ilmu dan Teknologi Benih*. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Mugnisjah, W.Q. dan A. Setiawan. 1995. *Pengantar Produksi Benih*. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Nashihah, M. 2005. *Minyak jarak pagar penghasil BBM*. (<http://mx1.itb.ac.id/mailman/listinfo/itb>, diakses 22 September 2006).
- Prihandana, R. dan R. Hendroko. 2006. *Petunjuk Budidaya Jarak Pagar*. Agro Media Pustaka. Jakarta.
- Purnomo, S. *Minyak jarak alternatif bahan bakar minyak*. (<http://www.amanah.or.id/detail.php?id=1137>, diakses 15 September 2006).
- Rahadjo, P. 1981. Beberapa faktor yang berpengaruh terhadap daya hidup benih coklat. *Menara Perkebunan*. 49(3):65-68.

- Sadjad, S., E. Murniati, dan S. Ilyas. 1999. Parameter Pengujian Vigor Benih. Grasindo. Jakarta.
- Sastrahidayat, I. K. dan Soemarno. 1991. Budidaya Berbagai Jenis Tanaman Tropika. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- Shintawaty, A. 2006. Biodiesel dari tanaman jarak pagar. Prospek pengembangan biodiesel dan bioetanol sebagai bahan bakar alternatif di Indonesia. (<http://www.amanah.or.id/detail.php?id=1137>, diakses 14 September 2006).
- Sudjindro. 2006. Pengelolaan benih jarak pagar (*Jatropha curcas* L.). (<http://www.deptan.go.id/berita/update27Juli06/infotek%20JP%20No%208-2006.pdf>, diakses Maret 2007).
- Sugiyono. 2007. Statistika Untuk Penelitian. Alfabeta. Bandung.
- Sunyoto, D. 2007. Analisis Regresi dan Korelasi Bivariat. Amara Books. Yogyakarta.
- Sutopo, L. 1998. Teknologi Benih. Raja Grafindo. Jakarta.
- Sopian, T. 2005. Biodiesel dari tanaman jarak. (<http://www.beritaipstek.com/zberita-beritaipstek-2005-09-18-Biodiesel-dari-tanaman-jarak.html>, diakses 15 September 2006).
- Susilo, H. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Tim Rineka Cipta. 1986. Teknologi Benih Pengolahan Benih dan Tuntunan Praktikum. Rineka Cipta. Jakarta.
- Tim Balai Penelitian Tembakau dan Tanaman Serat. 2000. Jarak. Departemen Kehutanan dan Perkebunan. Malang.
- The Tetrazolium Testing Committee. 1970. Tetrazolium Testing Handbook. Association of Official Seed Analysis. New York.
- Toruan, N. 1982. Penentuan viabilitas benih karet (*Hevea brasiliensis* M. A) yang disimpan aerobik dan anaerobik dengan uji tetrazolium. Menara Perkebunan. 50(5):131-136.
- Toruan, N. 1983. Pengaruh beberapa faktor terhadap viabilitas benih karet. Menara Perkebunan. 51(6):149-155.
- Tim Penyusun Buku Pedoman Penulisan Karya Ilmiah. 2004. Buku Pedoman Penulisan Karya Ilmiah. Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Inderalaya.
- Wahyudi. 2005. Reproduksi tanaman angiospermae. (<http://www.pustaka-deptan.go.id/publication/wr261047.pdf>, diakses 2 November 2006).