

YA  
AN

**PENGARUH PERIODE  
PEMANASAN DAN FREKUENSI AERASI  
TERHADAP VIABILITAS BENIH KELAPA SAWIT**

Oleh  
**ROSITA M. HUTAPEA**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA  
2009**

07

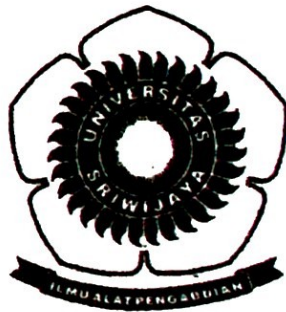
S  
624.974 07  
Hut  
P  
e-070855  
2009

R. 18043  
i. 18488



**PENGARUH PERIODE  
PEMANASAN DAN FREKUENSI AERASI  
TERHADAP VIABILITAS BENIH KELAPA SAWIT**

Oleh  
**ROSITA M. HUTAPEA**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA  
2009**

## RINGKASAN

**ROSITA M Hutapea.** Pengaruh Periode Pemanasan Dan Frekuensi Aerasi terhadap Viabilitas Benih Kelapa Sawit (Dibimbing oleh **ZAINAL RIDHO DJAFAR** dan **FIRDAUS SULAIMAN**).

Tujuan Penelitian adalah mendapatkan periode pemanasan dan frekuensi aerasi terbaik terhadap viabilitas pada benih kelapa sawit. Penelitian menggunakan metode eksperimen dilaksanakan pada Desember 2008 sampai Maret 2009 di Laboratorium Fisiologi Tumbuhan Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial yang terdiri dari dua faktor perlakuan yaitu faktor I (periode pemanasan) dan faktor ke II (periode frekuensi aerasi) dengan tiga kali ulangan. Setiap unit percobaan terdiri 130 butir benih dalam plastik polyethylen. Faktor pertama, taraf pemanasan yaitu K1 (40 hari), K2 (50 hari), K3 (60 hari). Dan faktor kedua, frekuensi aerasi terdiri dari dua taraf, yaitu F1 (7 hari sekali), F2 (10 hari sekali).

Effek nyata dari perlakuan berdasarkan uji F adalah interaksi kedua faktor berdasarkan uji lanjut BNT. Hasil penelitian menunjukkan periode pemanasan selama 50 hari dengan aerasi sepuluh hari sekali didapatkan persentase Daya Berkecambah yang tertinggi yaitu 70%, dengan nilai Potensi Tumbuh Maksimumnya sebesar 83.33 %.

## **SUMMARY**

**ROSITA M HUTAPEA.** The effect of heating and frequency of aeration on viability of palm oil seed (Supervised by **ZAINAL RIDHO DJAFAR** and **FIRDAUS SULAIMAN**).

The objective of this research was know good combination treatment of heater periodei and frequency of aeration for viability of palm oil seed. Research was conducted from December 2008 to March 2009 at plant physiology Laboratorium and seed technologi laboratorium Agriculture Faculty, Sriwijaya University.

The research designed Randomised Completed Factorial Design two factors replicated three times. Each treatment unit used of polyethilen plastic bag with contained 130 seed.

The first factor was on three levels, of heating the seed, which were of K1 (40 days), K2 (50 days), K3 (60 days). The second factor was the frequency of aeration of seeds consisted of two levels aeration treatments : F1 (every 7 days), F2 (every 10 days).

The result of this research, highest germination percentage that was 70% and the maximum of growth potency that was to 83.33%. was from heating period of fifty days and frequency of aeration every ten days.

**PENGARUH PERIODE  
PEMANASAN DAN FREKUAENSI AERASI  
TERHADAP VIABILITAS BENIH KELAPA SAWIT**



Oleh  
**ROSITA M. HUTAPEA**

**SKRIPSI**

sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
**Sarjana Pertanian**

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

**INDRALAYA  
2009**

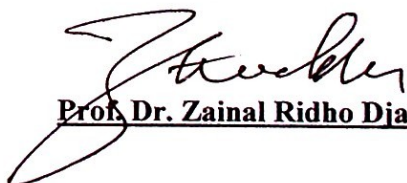
Skripsi

**PENGARUH PERIODE  
PEMANASAN DAN FREKUENSI AERASI  
TERHADAP VIABILITAS BENIH KELAPA SAWIT**

Oleh  
**ROSITA M. HUTAPEA**  
05043101005

telah diterima sebagai salah satu syarat  
untuk memperoleh gelar  
Sarjana Pertanian

Pembimbing I

  
Prof. Dr. Zainal Ridho Djafar

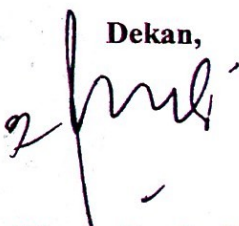
Pembimbing II

  
Ir. Firdaus Sulaiman M.Si

Indralaya, Juni 2009

Fakultas Pertanian  
Universitas Sriwijaya

Dekan,

  
Prof. Dr. Imrón Zahri MS  
NIP. 130 516 530

Skripsi berjudul “Pengaruh Periode Pemanasan Dan Frekuensi Aerasi Terhadap Viabilitas Benih Kelapa Sawit oleh Rosita M. Hutapea telah dipertahankan didepan komisi Penguji Pada Tanggal

Komisi penguji

1. Prof. Dr. Zainal Ridho Djafar

Ketua



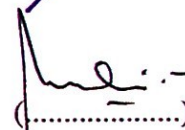
2. Ir. Firdaus Sulaiman, M.S

Sekretaris



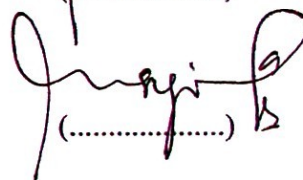
3. Ir. Marlina, M.Si

Anggota



4. Ir. Nusyirwan, M.S

Anggota



Mengesahkan  
Ketua Jurusan Budidaya Pertanian



Dr. Ir. M. Umar Harun, M.S  
NIP. 131 789 525

Mengetahui  
Ketua Program Studi Agronomi



Ir. Teguh Achadi, MP  
NIP. 131 634 671

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 pengamatan atau investigasi saya sendiri dan belum pernah atau tidak sedang diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan yang sama di tempat lain

Inderalaya, Juni 2009  
Yang membuat pernyataan



Rosita M. Hutapea



## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan pada tanggal 30 Mei 1985 di Desa Lumban Seoa Kecamatan Laguboti, Kabupaten Toba-Samosir, Sumatera Utara. Penulis merupakan anak bungsu dari sembilan bersaudara dari pasangan bapak Bj Hutapea dan R Manurung.

Penulis menyelesaikan pendidikan pada tahun 1997 di SD Negeri No. 173551 Laguboti Kecamatan Laguboti Kabupaten Toba-Samosir, Sekolah Tingkat Pertama pada tahun 2000 di SLTP Negeri 1 Laguboti Kecamatan Laguboti Kabupaten Toba-Samosir dan Sekolah Menengah Umum pada tahun 2003 di SMU Negeri 1 Laguboti Kabupaten Toba-Samosir Propinsi Sumatera Utara.

Pada tahun 2004 penulis diterima sebagai mahasiswa Jurusan Budidaya Pertanian Program Studi Agronomi di Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya melalui jalur Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru (SPMB).

## KATA PENGANTAR

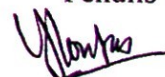
Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat kasih-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian yang berjudul “Pengaruh periode pemanasan dan frekuensi aerasi terhadap viabilitas benih kelapa sawit” dengan baik.

Penelitian dan penulisan ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian Universitas Sriwijaya. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian dari awal penyusunan rencana penelitian sampai penulisan laporan akhir penelitian. Pihak-pihak tersebut antara lain:

1. Tuhanku Yesus Kristus yang memberikan hidup yang indah dalam hidupku
2. Orang tua yang kusayangi dan kucintai Terimakasih atas dukungan doa dan materi yang memberikan kesempatan merasakan pendidikan yang lebih tinggi.
3. Saudaraku (Kakak-kakakku yang tercinta, Abang-abangku yang kusayangi, Keponakan-keponakan kecilku) atas segala dukungan, doa, bimbingan, serta perhatiannya.
4. Prof.Dr.Ir Zainal Ridho Djafar dan keluarga yang selalu memberi dukungan materi dan doa mulai saya masuk Universitas Sriwijaya.
5. Ir. Firdaus Sulaiman atas arahan dan bimbingan sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dengan baik

6. Ir. Marlina, M.Si dan Ir. Nusyirwan, M.S yang telah memberikan masukan dan saran dalam penulisan.
7. Almamaterku
8. Seseorang yang kusayangi "Enrico" yang selalu menemani dan menghibur dalam sedihku yang selalu berkata "Jangan Pernah Nyerah"
9. Sobatku telah memenemaniku 3 tahun "Sakti" makasih atas doamu selama saya kuliah dan skripsi
10. Sobatku Siwi selalu menemani dan mendukungku
11. Adekku Lina saragih (Lintong) dan Trisna dan Kritina Simanjuntak yang memenemaniku setiap saat dan teman – teman satu bedeng (Rimbun, Dormian).
12. Teman – teman angkatan 2004 BDP Khusus (Endang, Tiwi) dan m"hendriana angkatan 2002 serta BDP 2004 rombongan orang batak (Hanna, Vera, Tua, Step, Tardas, Indra, Luci) atas doa dan motivasinya
13. Teman – teman LPMI dan Staf LPMI yang memberikan dukungan doa dan motivasi, Khusus Tim dari Cibubur (Lina, Landri, Jo-parlin, Hendra, Marien, Torang)
14. Adekku Mula, Dinner, Yan Hardi, Itoku marahadi, Sugi dan Special Benny Hutapea makasih untuk semua kebersamaan ini
15. Teman – teman Angkatan 2004 Gg Lampung dan semua orang – orang yang telah ikut mendoakan dan mendukung

Inderalaya, Juni 2009  
Penulis



Rosita M. Hutapea

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv
<b>I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Tujuan .....	4
C. Hipotesis .....	4
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
A. Botani Kelapa Sawit .....	5
B. Klasifikasi Intraspesifik dalam Kelapa Sawit .....	7
C. Benih Kelapa Sawit .....	10
D. Dormansi Benih dan Perkecambahan Benih Kelapa .....	11
E. Pemanasan Benih Kelapa sawit .....	17
<b>III. PELAKSANAAN PENELITIAN .....</b>	<b>19</b>
A. Tempat dan Waktu .....	19
B. Bahan dan Alat .....	19
C. Rancangan Penelitian .....	19
D. Cara Kerja .....	24
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>27</b>
A. Hasil .....	27



B. Pembahasan .....	33
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>37</b>
A. Kesimpulan .....	37
B. Saran .....	37
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>38</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>41</b>

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
1. Hasil analisis keragaman viabilitas benih kelapa sawit terhadap semua peubah yang diamati pada perlakuan berbagai periode pemanasan dan frekuensi aerasi .....	27
2. Pengaruh periode pemanasan dan frekuensi aerasi terhadap daya berkecambah benih kelapa sawit .....	28
3. Pengaruh periode pemanasan dan frekuensi aerasi terhadap potensi tumbuh maksimum benih kelapa sawit .....	30
4. Pengaruh periode pemanasan dan frekuensi aerasi terhadap Intensitas Dormansi benih kelapa sawit .....	32

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
1. Pengaruh perlakuan periode pemanasan dan frekuensi aerasi terhadap Daya Berkecambah (DB) kelapa sawit .....	29
2. Pengaruh perlakuan K dan F terhadap (PTM) benih kelapa sawit .....	31
3. Pengaruh perlakuan periode pemanasan benih dan frekuensi aerasi pada proses pematangan dormansi terhadap Intensitas Dormansi (ID) Kelapa Sawit .....	32

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
1. Sidik ragam pengaruh lama pemanasan dan frekuensi aerasi terhadap daya berkecambah kelapa sawit .....	42
3. Sidik ragam pengaruh lama pemanasan dan frekuensi aerasi terhadap Potensi tumbuh maksimum kelapa sawit. ....	43
4. Sidik ragam pengaruh lama pemanasan dan frekuensi aerasi terhadap Intensitas Dormansi kelapa sawit .....	44





## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) merupakan salah satu jenis tanaman perkebunan yang menduduki posisi penting di sektor pertanian, khususnya di sektor perkebunan. Tanaman ini menghasilkan minyak atau lemak, yang menghasilkan nilai ekonomi terbesar di dibandingkan dengan tanaman lain (Khaswarani, 2001).

Eksensifikasi perkebunan kelapa sawit yang amat pesat mengakibatkan perlu benih kelapa sawit dalam jumlah yang banyak dan berkualitas tinggi. Informasi yang diperoleh dari Asosiasi Petani Sawit Indonesia (Apkasindo) bahwa untuk perluasan areal mengalami defisit benih sebesar 140 juta bibit pertahun. Hal ini dapat diketahui dari kemampuan produksi benih nasional hanya 100 juta benih per tahun, sedangkan kebutuhan akan benih tersebut perhektar 240 juta pertahun (Rauzia *at al*, 2005).

Benih kelapa sawit yang unggul berasal dari varietas unggul hasil pemuliaan tanaman benih ini telah diuji pada berbagai kondisi, berumur genjah, memiliki produksi dan kualitas minyak yang tinggi, respon terhadap perlakuan yang diberikan, memiliki umur ekonomi yang cukup panjang, tahan terhadap hama penyakit dan toleran terhadap lingkungan. Benih tersebut dihasilkan oleh pusat sumber benih kelapa sawit yang resmi ditunjuk pemerintah (Lubis, 1993).

Bahan tanam kelapa sawit dihasilkan melalui proses pemuliaan yang panjang dan berkesinambungan. Untuk menghasilkan bahan tanaman kelapa sawit yang unggul digunakan dua prosedur seleksi, yaitu *reciprocal recurrent selection (RRS)*

*dan family and individual palm selection (FIPS)*. Pada setiap prosedur seleksi melibatkan dua varietas dengan populasi dasar, yaitu populasi varietas dura dan populasi tenera/pisifera. Proses seleksi dilakukan melalui pengujian persilangan diantara varietas Dura dan populasi tersebut. Persilangan terbaik dari hasil pengujian akan direproduksi guna kepentingan produks bahan tanam (Edy *et al*, 2000).

Berkaitan dengan produktivitas minyak, kelapa sawit varietas Hibrida DXP memiliki proporsi kandungan minyak di dalam *mesocarp* 30 % lebih tinggi dibandingkan dengan tipe *Dura*. Produksi benih varietas Tenera yang dilakukan oleh produsen – produsen benih kelapa sawit di Indonesia masih tergantung pada teknik pemuliaan tanaman konvensional untuk mendapatkan populasi tenera yang unggul (sebagai pohon induk) dan varietas pisifera unggul (Asmono *et al*, 2000).

Salah satu faktor penting yang berperan dalam peningkatan produktivitas adalah penggunaan benih bermutu dari varietas yang unggul. Benih tersebut ditentukan oleh tiga faktor yaitu faktor genetik, faktor fisiologi dan faktor fisik. Faktor genetika adalah varietas yang mempunyai genotip baik, yaitu produksi tinggi, tahan terhadap hama penyakit dan tanggap terhadap pemupukan (Gasselin dan Cochard, 2005). Faktor fisiologi adalah varietas yang memiliki viabilitas dan vigor yang tinggi. Faktor fisik adalah benih yang mempunyai kemurnian (high purity) benih tinggi (Sukarman dan Hasanah, 2005).

Faktor lingkungan sebelum panen dapat mempengaruhi kualitas benih serta berpengaruh terhadap daya simpan<sup>1</sup>. Faktor lingkungan yang mempengaruhi antara lain suhu, fotoperiodesitas, hara mineral, curah hujan dan kelembaban (Justice dan Bass, 2002).

Hartley (1977) dalam Pratama (2007) berpendapat bahwa benih kelapa sawit sangat sulit untuk berkecambah dan tidak dapat serentak. Hal ini disebabkan benih memiliki sifat dormansi (masa istirahat) dan kulit benih (cangkang) yang tebal dan bukan dikarenakan oleh embrionya yang dorman. Pemecahan dormansi benih kelapa sawit dapat dilakukan dengan pemanasan suhu  $40^{\circ}\text{C}$  selama 80 hari (Hartley, 1977). Dalam kondisi utuh (tidak pecah), benih kelapa sawit bersifat dorman sampai sekitar 6 bulan. Kondisi dorman ini dapat dipatahkan antara lain dengan pemanasan benih.

Salah satu penyebab dari dormansi benih sawit adalah kulit yang keras sehingga menghambat tersedianya faktor – faktor yang sangat dibutuhkan benih untuk berkecambah. Menurut Delouche (1985) dormansi fisik dapat diatasi dengan stratifikasi yaitu perlakuan panas dalam jangka waktu pendek sebelum perlakuan dingin. Berdasarkan hasil penelitian Chairani (1992) pematangan dormansi benih kelapa sawit adalah dengan sistem pemanasan kering (dry heat treatment) selama 60 hari pada suhu  $39-40^{\circ}\text{C}$ . Penelitian Silomba (2006) diperoleh bahwa perlakuan pematangan dormansi benih kelapa sawit efektif adalah lama pemanasan 40 hari yang menghasilkan daya berkecambah 82,03% dibanding dengan lama pemanasan lainnya yaitu 50 hari (80,11%) dan 60 hari (74,70%).

Husey (1958) dalam Corley dan Gray (1976) berpendapat, pemecahan dormansi benih kelapa sawit dengan sistem pemanasan kering membutuhkan peningkatan konsentrasi oksigen selama proses pemanasan, hal ini akan berpengaruh pada ketersediaan oksigen dalam kantong plastik benih di ruang pemanasan. Frekuensi aerasi pada proses pemanasan berpengaruh pada ketersediaan oksigen dalam kantong plastik benih di ruang pemanasan. Corley dan Gray (1976) berpendapat bahwa kebutuhan optimum oksigen pada proses pemanasan dipergunakan benih untuk

berespirasi. Oleh karena itu, jika tidak dilakukan aerasi maka dapat menurunkan viabilitas benih dengan cepat.

Dari uraian, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui periode pemanasan dan frekuensi aerasi yang optimum terhadap viabilitas benih kelapa sawit.

### **B. Tujuan**

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan periode pemanasan dan frekuensi aerasi terbaik biji viabilitas pada benih kelapa sawit.

### **C. Hipotesis**

- Diduga dengan periode pemanasan 50 hari dan 7 hari sekali dapat meningkatkan viabilitas pada benih kelapa sawit.
- Diduga adanya interaksi periode pemanasan dan frekuensi aerasi

## DAFTAR PUSTAKA

- Asmono, D, E. Suprianto, I. E. Setiyo, S. Wening, dan N. Toruan-Mathius. 2000. Deteksi dini kemurnian Kelapa Sawit dengan Teknologi Biomolekuler. Pusat Penelitian Kelapa Sawit.
- Chairani, M. 1992. Backward Study Of Seed Viability Oil Palm. Journals plantation to be develop. (3):107-114.
- Copeland, L.D. and M.B. McDonald. 1985. Priciple of Seed Science and Technology. Second Edition. Burgess Publishing Co. Minneapolis. Minnesota.
- Corley, R.H.V. and B.S. Gray. 1976. Growth and morphology. P: 7 - 21. dalam R.H.V. Corley, J.J. Hardon, B.J. Wood (editor). Oil Palm Research. Elsevier Scientific Publising Company, Amsterdam.
- Delouche, J.D. 1985. Seed Physiology. Seed Teknology Laboratorium. Mississipi State University. Mississipi
- Edy, S., M. Ikwan, dan D. Asmono. 2000. Strategi Terkini Dalam Pengolahan Bahan Tanaman Dilapangan Untuk Mempertahankan Kemurnian Varietas Kelapa Sawit. PPKS. Medan.
- Ervina. 2007. Pengaruh Periode Penyimpanan Benih di Seed Storage dan Frekuensi Aerasi pada Proses Pematangan Dormansi di Ruang Pemanas Terhadap Viabilitas Benih Kelapa Sawit. Skripsi S-1 Jurusan Budidaya Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya. (*Tidak Dipublikasikan*).
- Fauzia, Y, Y. E. Widyastuti, I. Satyawibawa dan R. Hartono. 2005. Budidaya Pemanfaatan Hasil & Limbah dan Analisis Usaha & Pemasaran Tanaman Kelapa Sawit. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Gardner, F.P., R.B. Pearce & R.L Mitchell. 1985. Physiology of Crop Plant. Diterjemahkan oleh Susilo, H. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Gasselin. T. D and Cochard. B, 2005. Oil palm seed distribution. (12):148-53.
- Hartley, C.W.S. 1977. The Oil Palm. Second Edition. Tropical Agriculture Series. Longman. London and New York
- Hartman, H.T., D.E. Kester, F.T. Davies, and R.L. Geneva. 1997. Plant Propagation Principles and Practice Prentice-Hall Inc. Upper Sadle. Revere, New Jersey.

- Haryani, N. 2005. Pengujian Viabilitas Benih Kelapa Selama Periode Konservasi dan Upaya Pemataham Dormansi Untuk Mempercepat Pengecambahan Benih Kelapa Sawit (*Elaeis gueneensis* Jacq.). Skripsi S-1 Jurusan Budidaya Pertanian. Fakultas Pertanian. IPB Bogor. (tidak dipublikasikan).
- Justice, OL and L. N. Bass. 2002. Prinsip dan Praktek Penyimpanan Benih. Alih Bahasa. R. Roesli. Rajawali Pers. Jakarta.
- Khaswarani, S. 2001. Keragaan bibit kelapa sawit terhadap pemberian Berbagai kombinasi pupuk di pembibitan utama. Jurnal Natur Indonesia (3): 138 – 150
- Latif, A. 2000. The Biology of The Genus *Elaeis* Dalam Y. Basiron, Jalani B.S, Chan K.W. (Editor). Advances in Oil Palm Research. (1): 19 – 38. Malasyian Palm Oil Board, Malaysia.
- Lakitan. B. 1996. Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman. PT. Raja Grafindo. Persada. Jakarta
- Lubis, A. U. 1993. Kelapa sawit di Indonesia. Dalam Adiguno. Pengaruh skarifikasi kimia dan matrivonditioning terhadap pematahan dormansi dan perkecambahan benih Palem Irian (*Ptychosperma marcarthurri* H. Wendli.). IPB. Bogor.
- Mangoensoekarjo, S, dan Tojib. 2000. Manajemen Budidaya kelapa sawit. Dalam S. Mangoensoekarjo, dan H. Semangun (Penyunting). 2000. Manajemen Agrobisnis Kelapa Sawit. Gajah Mada University Press
- Pamin, K., Darnoko, & P. Gurito. 1995. Strategi pengelolaan Limbah Perkebunan Kelapa Sawit di Indonesia. Warta PPKS 1995. Kuala Lumpur.
- Prawiranata, W. S. Harran, Dan P. Tjondronegoro. 1981. Fisiologi Tumbuhan. Fakultas MIPA IPB. Bogor
- Pusat Penelitian Kelapa Sawit. 2005. Peningkatan Efektifitas Pemupukan Kelapa Sawit. Medan. Sumatera Utara
- Risza, S. 1994. Kelapa Sawit, Upaya Peningkatan Produktivitas. Kanisius. Yogyakarta.
- Sadjad, S. 1993. Dari Benih Kepada Benih. PT.Gramedia. Jakarta
- Salisbury, F.B. and C.W. Ross. 1995. Plant fisiologi. Diterjemahkan oleh Lukman, D.R, dan Sumaryono. 1995. Fisiologi Tumbuhan. Jilid 3. Penerbit ITB. Bandung
- Sarief, S. 1993. Upaya Peningkatan Produktivitas Kelapa Sawit. Kanisius. Yogyakarta.



- Setyamidjaja, D. 1993. Pupuk Dan Pemupukan. Pustaka simple. Jakarta.
- Silomba, D.A.S. 2006. Pengaruh Lama Perendaman dan Pemanasan Terhadap Viabilitas Benih Kelapa Sawit (*Elaeis gueneensis* Jacq.). Skripsi S-1 Jurusan Budidaya Pertanian. Fakultas Pertanian. IPB. Bogor. (*tidak dipublikasikan*).
- Sukarman dan M. Hasan. 2005. Perbaikan mutu benih tanaman perkebunan melalui cara panen dan penanganan benih. Jurnal litbang pertanian volume 22(1)
- Sutopo, L. 1998. Teknologi Benih. PT Raja Grafindo, Jakarta
- Tim Penulis Penebar Swadaya. 1996. Kelapa Sawit, Usaha Budidaya, Pemanfaatan Hasil dan Aspek Pemasaran. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Tim Penulis Penebar Swadaya. 2000. Kelapa Sawit, Usaha Budidaya, Pemanfaatan Hasil dan Aspek Pemasaran. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Utami, D.E dan Syamsuwida. D. 1998. Efek Perendaman Benih Terhadap Perkecambahan dan Pertumbuhan semai kayu kuku (*Pericapsis magniana*). (3): 3. Buletin Teknologi Perbenihan Bogor.
- Utomo, B. 2006. Ekologi. Benih. Universitas Sumatera Utara. Medan
- (Online).(<http://www.puatakadepantan.go.id/hooomepage/publication/p3221033.pdf>, diakses april 2008).
- <http://www.kompas.com/kompas-cetak/0502/22/ekonomi/157630htm>.April 2006
- [www.Biomatic.com/genesynthesis.html](http://www.Biomatic.com/genesynthesis.html)