

**PENGARUH PERIODE PENYIMPANAN BENIH DI SEED
STORAGE DAN FREKUENSI AERASI PADA PROSES
PEMATAHAN DORMANSI DI RUANG PEMANAS
TERHADAP VIABILITAS BENIH KELAPA SAWIT**

**Oleh
ERVINA**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDERALAYA
2007**

51.07

1/1

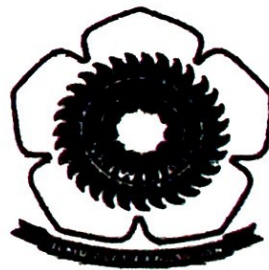
33.851 07
GRV
P
2007



PENGARUH PERIODE PENYIMPANAN BENIH DI SEED STORAGE DAN FREKUENSI AERASI PADA PROSES PEMATAHAN DORMANSI DI RUANG PEMANAS TERHADAP VIABILITAS BENIH KELAPA SAWIT

17009
17391

**Oleh
ERVINA**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDERALAYA
2007**

SUMMARY

ERVINA. The effect of seed storage periode and frequency of aeration in breaking seed dormancy at heating room to viability of palm oil seed (*Elaeis guineensis* Jacq.). (Supervised by **MARLINA, FIRDAUS SULAIMAN, and DWI ASMONO**).

The objective of this research was to get the best combination treatment of storage periode and frequency of aeration to viability of palm oil seed. Research was conducted from September Until December 2006 at Seed Processing Unit of PT. Bina Sawit Makmur (BSM), Sampoerna Agro, Palembang, South Sumatera.

This research used Randomised Completed Factorial Design with two factors and three replications. Each treatment unit used of Polyethilen plastic bag which contained 800 seed. Storage periode factor consisted of six level treatments, they were: P1 (10 months in the storage), P2 (8 months in the storage), P3 (6 months in the storage), P4 (4 months in the storage), P5 (2 months in the storage), P6 (0 months in the storage). Frequency of aeration at heating room, consisted of five level treatmenst, they were: F1 (Every 4 days), F2 (Every 7 days), F3 (Every 10 days), F4 (Every 14 days), F5 (Without aeration).

The result of this research showed that treatments of seed storage periode of four months with frequency of aeration every seven days gave highest germination percentage that was 80,19 % and the maximum of growth potency that was to 87,06%.

RINGKASAN

ERVINA. Pengaruh periode penyimpanan benih di seed storage dan frekuensi aerasi pada proses pematangan dormansi di ruang pemanas terhadap viabilitas benih kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). (Dibimbing oleh **MARLINA, FIRDAUS SULAIMAN,** dan **DWI ASMONO**).

Tujuan penelitian ini untuk mendapatkan kombinasi perlakuan periode penyimpanan dan frekuensi aerasi yang terbaik terhadap viabilitas benih kelapa sawit. Penelitian dilaksanakan dari bulan September sampai bulan Desember 2006 di Seed Processing Unit, PT.Bina Sawit Makmur (BSM), Sampoerna Agro, Palembang, Sumatera Selatan.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial yang terdiri dari dua faktor perlakuan dengan tiga ulangan. Setiap unit percobaan menggunakan kantong plastik Poliethylen yang berisi 800 butir benih. Faktor periode penyimpanan terdiri dari enam taraf, yaitu : P1 (Periode simpan 10 bulan), P2 (Periode simpan 8 bulan), P3 (Periode simpan 6 bulan), P4 (Periode simpan 4 bulan), P5 (Periode simpan 2 bulan), P6 (Periode simpan 0 bulan). Sedangkan faktor frekuensi aerasi di ruang pemanas terdiri dari lima taraf, yaitu : F1 (4 hari sekali), F2 (7 hari sekali), F3 (10 hari sekali), F4 (14 hari sekali), F5 (0 hari sekali).

Hasil menunjukkan periode penyimpanan benih selama empat bulan dengan frekuensi aerasi tujuh hari sekali memberikan persentase daya kecambah tertinggi yaitu 80,19 % dan nilai Potensi tumbuh maksimum sebesar 87,06 %.

**PENGARUH PERIODE PENYIMPANAN BENIH DI SEED
STORAGE DAN FREKUENSI AERASI PADA PROSES
PEMATAHAN DORMANSI DI RUANG PEMANAS
TERHADAP VIABILITAS BENIH KELAPA SAWIT**

**Oleh
ERVINA**

SKRIPSI

sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Pertanian

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

**INDERALAYA
2007**

Skripsi berjudul

**PENGARUH PERIODE PENYIMPANAN BENIH DI SEED
STORAGE DAN FREKUENSI AERASI PADA PROSES
PEMATAHAN DORMANSI DI RUANG PEMANAS
TERHADAP VIABILITAS BENIH KELAPA SAWIT**

**Oleh
ERVINA
05023101001**

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

Pembimbing I



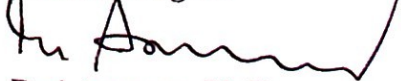
Ir. Marlina, M.Si.

Pembimbing II



Ir. Eirdaus Sulaiman, M.Si.

Pembimbing III

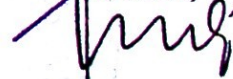


Dwi Asmono, Ph.D.

Inderalaya, Juli 2007

**Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya**

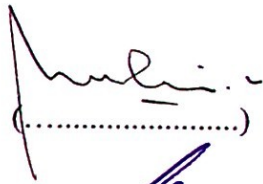

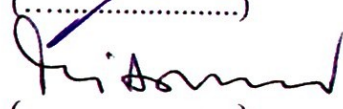
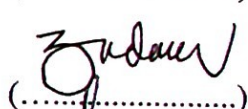
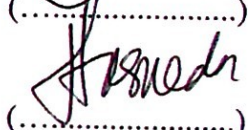
Dekan,



**Dr. Ir. H. Imron Zahri, M.S.
NIP. 130 516 530**

Skripsi berjudul “Pengaruh periode penyimpanan benih di seed storage dan frekuensi aerasi pada proses pematangan dormansi di ruang pemanas terhadap viabilitas benih kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.)” oleh Ervina telah dipertahankan di depan Komisi Penguji pada tanggal 25 Mei 2007.

Komisi Penguji


- | | | |
|--------------------------------|------------|---|
| 1. Ir. Marlina, M.Si. | Ketua | 
(.....) |
| 2. Ir. Firdaus Sulaiman, M.Si. | Sekretaris | 
(.....) |
| 3. Dwi Asmono, Ph.D. | Anggota | 
(.....) |
| 4. Dr. Zaidan Panji Negara | Anggota | 
(.....) |
| 5. Dr. Mery Hasmeda | Anggota | 
(.....) |

Mengesahkan
Ketua Program Studi Agronomi



Ir. Susilawati, M.Si.
NIP 132 129 852

Mengetahui
Ketua Jurusan Budidaya Pertanian



Ir. Firdaus Sulaiman, M.Si.
NIP 131 595 563

PERNYATAAN

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 atau gelar kesarjanaan yang sama di tempat lain.

Inderalaya, 30 Juli 2007

Yang membuat pernyataan



Ervina

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 15 Juli 1985 di Palembang, merupakan anak pertama dari tiga bersaudara. Ayah bernama Effendi dan Ibu Wardiah.

Penulis menyelesaikan pendidikan dasar di SDN 427 Palembang pada tahun 1996. Sekolah Menengah Pertama diselesaikan pada tahun 1999 di SLTP Bina Warga Palembang dan Sekolah Menengah Umum di selesaikan pada tahun 2002 di SMU Bina Warga 1 Palembang. Sejak tahun 2002, penulis terdaftar menjadi mahasiswa di Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya melalui jalur PMDK.

Penulis menjadi asisten mahasiswa pada mata kuliah Dasar-dasar agronomi pada tahun 2004 - 2006, asisten Fisiologi Tanaman pada tahun 2005, asisten Nutrisi Tanaman pada tahun 2005, asisten Biologi Umum pada tahun 2005 - 2006, dan asisten Budidaya Tanaman Sayuran pada tahun 2006. Penulis sebagai pengurus Himpunan Mahasiswa Agronomi (HIMAGRON) Universitas Sriwijaya Periode 2003-2004.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, karena atas rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Penelitian ini merupakan salah satu tugas akhir yang harus dikerjakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian pada program studi Agronomi jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Ir. Marlina, M.Si., Bapak Ir. Firdaus Sulaiman, M.Si., serta Bapak Dwi Asmono, Ph.D. atas bimbingan dan arahnya sehingga skripsi ini dapat penulis selesaikan.

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

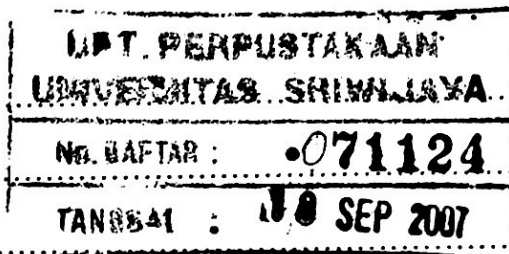
Inderalaya , 30 Juli 2007



Ervina

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan	5
C. Hipotesis	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Botani Kelapa Sawit	6
B. Benih Kelapa Sawit	8
C. Dormansi Benih	10
D. Perkecambahan Benih Kelapa Sawit	11
E. Periode penyimpanan	14
F. Aerasi di ruang pemanas.....	15
III. PELAKSANAAN PENELITIAN.....	16
A. Tempat dan Waktu.....	16
B. Bahan dan Alat	16
C. Metode Penelitian	16
D. Cara Kerja.....	21
E. Pendataan variabel pengamatan	27
F. Kriteria-kriteria pada variabel pengamatan.....	30



G. Perhitungan variabel pengamatan.....	31
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	33
A. Hasil	33
B. Pembahasan	44
V. KESIMPULAN DAN SARAN	50
A. Kesimpulan	50
B. Saran	51
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN	55

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Hasil analisis keragaman	33

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Penampang melintang benih kelapa sawit DXP	8
2. Histogram interaksi perlakuan terhadap persentase DB	35
3. Histogram interaksi perlakuan terhadap persentase PTM	37
4. Histogram interaksi perlakuan terhadap pesentase K_{CT} per etmal.....	39
5. Histogram interaksi perlakuan terhadap persentase ID	41
6. Histogram perlakuan periode simpan terhadap persentase EN	43

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Hasil analisis keragaman terhadap semua variabel pengamatan.....	55
2. Interaksi perlakuan terhadap semua variabel pengamatan	60

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Peluang pengembangan tanaman kelapa sawit di Indonesia sangat besar. Faktor lingkungan di Indonesia yang sesuai dengan pertanaman kelapa sawit merupakan salah satu penentu perkembangan perkebunan kelapa sawit. Jika melihat lahan sawit yang tersedia masih luas, maka ada kemungkinan luas perkebunan kelapa sawit akan terus bertambah¹.

Proyeksi yang dikeluarkan Ditjen perkebunan departemen pertanian akan ada penambahan luas lahan 770 ribu hektar kurun waktu 1999-2005 dan itu belum termasuk peremajaan yang mencapai 440 ribu hektar dan penambahan 128 unit pabrik kelapa sawit (PKS). Sedangkan untuk periode 2009 – 2025 ditargetkan perluasan 1,5 juta hektar dan peremajaan kebun mencapai 1,2 juta hektar².

Saat ini ada enam pemasok benih sawit di dalam negeri, tiga di antaranya Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS) Medan (sekitar 40 juta bibit/tahun), PT Socfindo (18 juta bibit/tahun) dan PT London Sumatera Tbk (sekitar 22 juta bibit/tahun). Sedangkan tiga lagi adalah PT Bina Sawit Makmur, PT Asian Agri, dan satu anak perusahaan Grup Sinar Mas dengan total produksi 40 juta ton/tahun.

Upaya dalam peningkatan produksi dan produktivitas kelapa sawit perlu didukung oleh potensi-potensi yang dimiliki oleh perkebunan kelapa sawit.

¹ <http://www.republika.co.id/asp/koran-detail.asp?> Februari 2006

² <http://www.kompas.com/kompas-cetak/0502/22/ekonomi/157630.htm>. April 2006

Potensi - potensi ini antara lain ketersediaan areal, teknologi budidaya yang baik dan penggunaan benih bermutu dan bibit yang unggul. PT Bina Sawit Makmur (BSM) adalah salah satu produsen benih kelapa sawit di Indonesia yang baru menjual benih pada tahun 2004. PT Bina Sawit Makmur saat ini memiliki 500 hektar kebun benih dengan 225 Genotipe dura dan 50 Genotipe pisifera.

Pohon dura yang tersedia saat ini di PT BSM ada 25.717 pohon, sedang yang digunakan sebagai sumber benih ada 2.000 pohon terbaik. Selain pohon induk yang tersedia cukup banyak, PT BSM juga mempunyai pohon pisifera yang cukup banyak sebagai sumber pollen.

Pohon pisifera yang ada di PT BSM ada 4.282 pohon, sedangkan yang digunakan sebagai sumber pollen hanya 385 pohon terbaik (hasil seleksi). Origin pisifera yang ada di PT BSM antara lain Nigeria, Ekona, Ghana, Dami komposit, Yangambi, La Me dan Avros.

Produksi benih (kecambah) PT. Bina Sawit Makmur pada tahun 2004 mencapai 1.013.650 kecambah (penjualan mulai September 2004), pada tahun 2005 mencapai 9.679.746 kecambah dan tahun 2006 mencapai 9.677.905 kecambah, total penjualan kecambah dari tahun 2004 sampai dengan tahun 2006 sebanyak 21. 371.301 butir¹.

Salah satu faktor yang berperan dalam peningkatan produktivitas adalah penggunaan benih bermutu dari varietas yang unggul. Mutu benih ini mencakup mutu fisik, mutu fisiologis, mutu genetik dan mutu patologis. Masalah yang banyak dihadapi pada perbanyak tanaman kelapa sawit adalah lamanya waktu benih untuk

¹ PT.Bina Sawit Makmur. Palembang. April 2007

berkecambah dan daya berkecambah (DB) yang masih rendah yaitu sekitar 76% di PT Bina Sawit Makmur.

Benih yang dorman memerlukan perlakuan yang tepat untuk dapat berkecambah dengan cepat dan seragam. Pengetahuan mengenai penyebab dormansi sangat diperlukan untuk menentukan perlakuan pematahannya. Menurut Bewley dan Black (1982) dormansi dapat disebabkan oleh embrio dan kulit benih. Dormansi karena embrio benih dapat disebabkan embrio yang dorman, mekanismenya bisa karena adanya inhibitor pada embrio atau karena embrio yang belum masak (*immature embrio*). Sedangkan dormansi yang disebabkan oleh kulit benih atau dormansi fisik, mekanismenya adalah sebagai berikut :

1. Terhalangnya pengambilan air
2. Terhalangnya pengambilan O₂
3. Adanya inhibitor pada kulit benih
4. Kulit benih menjadi penghalang terhadap keluarnya inhibitor dari embrio
5. Membatasi cahaya yang akan masuk ke embrio
6. Perbatasan mekanik sehingga struktur penting (poros embrio) tidak dapat menembus kulit benih.

Salah satu penyebab dari dormansi benih sawit adalah kulit yang keras sehingga menghambat tersedianya faktor-faktor yang sangat dibutuhkan benih untuk berkecambah. Menurut Delauche (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°C.

Haryani (2005) menyatakan bahwa lama pemanasan yang efektif untuk memecahkan dormansi benih kelapa sawit adalah 60 hari yang menghasilkan daya kecambah 55,5 %. Hal ini berbeda dengan hasil penelitian Silomba (2006) yang menyatakan bahwa perlakuan pematangan dormansi benih sawit yang efektif adalah lama pemanasan 40 hari yang menghasilkan daya berkecambah tertinggi yaitu 82,03% dibanding dengan lama pemanasan lainnya yaitu 50 hari (80,11%) dan 60 hari (74,70%).

Berdasarkan hasil penelitian Chairani (1992) menyatakan bahwa benih kelapa sawit yang disimpan mulai satu sampai enam bulan dengan mengupas mesokarpnya dapat mempertahankan viabilitas bahkan dapat meningkatkan daya kecambah benih dengan rata-rata diatas 70 %. Sadjad (1993) berpendapat bahwa periode penyimpanan benih kelapa sawit dapat berpengaruh pada penurunan ketersediaan cadangan makanan dalam benih seperti karbohidrat, protein, dan lemak. Bewley (1978) berpendapat bahwa cadangan bahan makanan digunakan sebagai sumber energi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan, perkecambahan, pembelahan dan pemanjangan sel.

Hussey (1958) dalam Corley (1976) berpendapat bahwa pemecahan dormansi benih kelapa sawit dengan sistem pemanasan kering "*dry heat treatment*" membutuhkan peningkatan konsentrasi oksigen selama proses pemanasan. Frekuensi aerasi pada proses pemanasan berpengaruh pada ketersediaan oksigen dalam kantong plastik benih di ruang pemanasan. Corley (1976) berpendapat bahwa kebutuhan optimum oksigen pada proses pemanasan dipergunakan benih untuk berespirasi. Oleh karena itu, jika tidak dilakukan penganginan maka dapat menurunkan viabilitas benih dengan cepat. Frekuensi aerasi yang biasa digunakan di PT. Bina Sawit

Makmur ini adalah dengan frekuensi aerasi satu minggu satu kali. Pemberian berbagai frekuensi aerasi pada proses pemanasan, bertujuan untuk meningkatkan viabilitas benih sawit pada berbagai periode simpan.

Berdasarkan kenyataan diatas, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui periode simpan yang optimum dan mencari frekuensi aerasi pada proses pemanasan yang tepat dalam mempertahankan viabilitas benih sawit pada berbagai periode simpan.

B. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan periode penyimpanan dan frekuensi aerasi yang terbaik dalam mempercepat perkecambahan benih kelapa sawit serta meningkatkan persentase daya berkecambah.

C. Hipotesis

H0 : Kombinasi perlakuan berbagai periode penyimpanan dan frekuensi aerasi pada proses pemanasan yang digunakan memberikan pengaruh dalam perkecambahan benih kelapa sawit.

H1 : Kombinasi perlakuan berbagai periode penyimpanan dan frekuensi aerasi pada proses pemanasan yang digunakan tidak memberikan pengaruh dalam perkecambahan benih kelapa sawit.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiguno, S. 1998. Pengadaan dan pengawasan mutu internal kecambah kelapa sawit dan bibit kelapa sawit di PT. Socfindo-Medan, Sumatera Utara. Laporan Keterampilan Profesi. Jurusan Budidaya Pertanian. IPB. Bogor. 56hal.
- Anshory, A. H. 1999. Pengaruh Periode Konservasi dan Perlakuan Matriconditioning terhadap viabilitas Benih Kayu Manis (*Cinnamomum zeylanicum*). Skripsi. Jurusan Budidaya Pertanian. Fakultas Pertanian. IPB. Bogor. (tidak dipublikasikan)
- Asmono, D. 2000. Deteksi Dini Kemurnian Varietas Kelapa Sawit Dengan Teknologi Biomolekuler. Pusat Penelitian Kelapa sawit.
- Bewley, J.D. 1978. Physiology and Biochemistry Of Seeds. Springer_ Verleg Berlin Hedelberg. New York.
- Bewley, J.D. And M.Black. 1982. Physiology and Biochemistry of Seed. In Relation to Germination. Volume (2). Springer. Verleg.
- Bonner, F.T. 1995. Commercial seed supply of recalcitrant and intermediate seed present solutions to the storage problem. P.27-33. In S.S. Quedroogo, K. Polsen and . Stubsgaard (eds). Intermediate/ Recalcitrant Tropical Forest Tree seeds. Proceedings of A Workshop on Improved Methods for Handling and seed, Humlebaek, Denmark.
- Chairani, M. 1992. Kajian Kemunduran Viabilitas Benih Kelapa Sawit. Berita Perkebunan. Vol.2 (3): 107-114.
- Chin, H.F dan E.H. Roberts. 1980. Recalcitrant Crop Seed. Tropical Trees SDN. BHD, Kualalumpur, Malaysia. 151p.
- Copeland, L. D. 1976. Principles of Seed Science and Technology. Burgess Publishing Company. Minneapolis Minnesota. 369p.
- Copeland, L.D. dan M.B. Mc. Donald. 1985. Principles Of Seed Science and Technology. Second edition. Burgess Publishing Company. Minneapolis, Minnesota.
- Corley, R. H. V., J.J. Hardon dan B.J. Wood. 1976. Developments in Crop Science (1). Elsevier Scientific Publishing Company. Amsterdam, Belanda.

- Corley, R. H. V. and P.B. Tinker. 2003. *The Oil Palm*. 4rd Ed. Blackwell Science Ltd, a Blackwell Publishing Company. Oxford.
- Delauche, J.D. 1985. *Seed Physiology*. Seed Tech. Lab. Mississippi State University.
- Direktorat Jenderal Produksi Perkebunan. 2002. *Statistik Perkebunan Indonesia 1999-2005 Kelapa Sawit (oil palm)*. Direktorat Jenderal Produksi Perkebunan. Departemen Pertanian. Jakarta.
- Hartley, C.W.S. 1976. *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. Genevie. 1977. *Plant Propagation Principles and Practice* Prentice-Hall Inc., Upper saddle River, New Jersey.
- Haryani, N. 2005. *Pengujian Viabilitas Benih Selama Periode Konservasi dan Upaya Pematangan Dormansi Untuk Mempercepat Pengecambahan benih kelapa sawit (Elaeis guineensis Jacq.)*. Skripsi S-1 Jurusan Budidaya Pertanian. Fakultas Pertanian. IPB. Bogor. (tidak dipublikasikan).
- Hidayah, I. 2001. *Produksi Bahan Tanam Kelapa Sawit (Elaeis guineensis Jacq.) di Balai Penelitian Marihat Sumatera Utara*. Skripsi. Jurusan Budidaya Pertanian. Fakultas Pertanian. IPB. Bogor. (tidak dipublikasikan).
- Kamil, J. 1979. *Teknologi Benih 1*. Angkasa Raya. Jakarta.
- Latiff, A. 2000. *The biology of genus Elaeis*. dalam Y. Basiron, Jalani B.S, chan K.W. (Editor) *Advances in Oil Palm Research*. Vol. 1. Malaysian Palm Oil Board, Malaysia.
- Lubis, U.A. 1993. *Pengadaan Benih Kelapa Sawit*. Pusat Penelitian Kelapa Sawit Marihat. Pematang Siantar.
- Nurmailah, E.S. 1999. *Pengaruh matriconditioning plus unokulasi dengan trichoderma sp. Terhadap perkecambahan, kadar lignin dan asam absisat benih kelapa sawit (Elaeis guineensis Jacq.)* Skripsi S-1. Jurusan Budidaya Pertanian. Fakultas Pertanian. IPB.Bogor. (tidak dipublikasikan)
- Sadjud, S. 1972. *Kemunduran benih*. Bahan Penataran PPS Agronomi. Lembaga Pusat Penelitian Pertanian. Bogor.
- Sadjud, S. 1993. *Dari Benih Kepada Benih*. PT. Gramedia. Jakarta.

Salisbury, F.B. and C.W. Ross. 1995. Plant physiologi. Diterjemahkan oleh Lukman, D.R. dan Sumaryono. 1995. Fisiologi Tumbuhan. Jilid 3. Penerbit ITB. Bandung.

Silomba, D.A.S. 2006. Pengaruh Lama Perendaman dan Pemanasan Terhadap Viabilitas Benih Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). Skripsi S-1 Jurusan Budidaya Pertanian. Fakultas Pertanian. IPB. Bogor. (tidak dipublikasikan).

Sutopo, L. 1998. Teknologi Benih. PT Raja Grafindo, Jakarta.

Turner, P.D, dan R.A. Gilbanks. 2003. Oil Palm Cultivation and Management (second edition). The Incorporated Society of Planters. Kuala Lumpur. Malaysia.

Yahya, S. 1990. Budidaya Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Bahan Kuliah Tanaman Perkebunan Utama. Jurusan Budidaya Pertanian. Fakultas Pertanian. IPB. Bogor.

