

**UJI KELAYAKAN TEKNIS KOMPOR BERTEKANAN
MENGUNAKAN BAHAN BAKAR MINYAK NYAMPLUNG
(*Calophyllum inophyllum* L.)**

**Oleh
MSY. RATIH WIDIANTI**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

INDRALAYA

2010

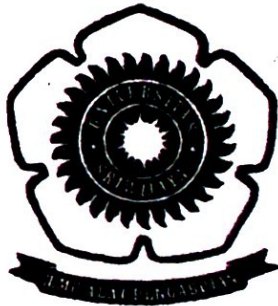
624.972 of
wid
u
e-60508
2010

R. 18261
i. 18705

**UJI KELAYAKAN TEKNIS KOMPOR BERTEKANAN
MENGUNAKAN BAHAN BAKAR MINYAK NYAMPLUNG
(*Calophyllum inophyllum* L.)**



Oleh
MSY. RATIH WIDIANTI



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

INDRALAYA

2010

SUMMARY

MSY. RATIH WIDIANTI. Technical Feasibility Test of Pressure Burner with Nyamplung Oil (*Calophyllum inophyllum* L.). (Supervised by **DANIEL SAPUTRA** and **EDWARD SALEH**).

The objective of this research was to test the feasibility of nyamplung oil as a fuel in a pressure burner. The research was conducted at the Department of Agricultural Technology, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University from June to December 2009.

This research was performed using Randomized Factorial Block Design that consisted of three levels of oil formulation (nyamplung 100% ; nyamplung 70% and diesel fuel 30% ; nyamplung 40% and diesel fuel 60%) and three levels of pressure head (2, 4 and 6 meters), each treatment was repeated three times. The observed parameters were the time of boiling the water, flaming time and the color of fire.

Based on the result of the research and discussion, nyamplung oil was feasible to replace kerosene and diesel fuel. The test results were known that nyamplung oil formulations and the head, influence the time of boiling the water and flaming time. The results showed that the best treatment of nyamplung formulations 100 % with the pressure head 6 meters was the time of boiling the water 11,33 minutes and flaming time 75,99 minutes. The best treatment of nyamplung formulations 70% and diesel fuel 30% with the pressure head 6 meters was the time of boiling the water 9,76 minutes and flaming time 74,89 minutes.

The best treatment of nyamplung formulations 40% and diesel fuel 60% with the pressure head 6 meters was the time of boiling the water 5,92 minutes and flaming time 47,5 minutes.

RINGKASAN

MSY. RATIH WIDIANTI. Uji Kelayakan Teknis Kompor Bertekanan Menggunakan Bahan Bakar Minyak Nyamplung (*Calophyllum inophyllum* L.) (Dibimbing oleh **DANIEL SAPUTRA** dan **EDWARD SALEH**).

Tujuan penelitian ini yaitu untuk menguji kelayakan penggunaan bahan bakar minyak nyamplung pada kompor bertekanan. Penelitian ini dilaksanakan di Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, pada bulan Juni sampai Desember 2009.

Penelitian ini menggunakan metode percobaan pola Rancangan Acak Kelompok Faktorial, terdiri atas dua faktor perlakuan, yaitu 3 taraf perlakuan pada formulasi minyak (minyak nyamplung 100%, minyak nyamplung 70% dan minyak solar 30%, dan minyak nyamplung 60% dan minyak solar 40%), dan tiga taraf perlakuan pada *pressure head* (2, 4 dan 6 m), dan dilakukan perulangan sebanyak tiga kali untuk masing-masing kombinasi. Parameter yang diamati yaitu waktu pemanasan air, lama nyala api, dan warna api.

Berdasarkan hasil penelitian dan diskusi minyak nyamplung layak sebagai bahan bakar pengganti minyak tanah dan minyak solar. Formulasi minyak nyamplung dan *head* mempengaruhi lamanya waktu memanaskan air dan lama nyala api kompor. Perlakuan yang terbaik pada formulasi minyak nyamplung 100% dengan *pressure head* 6 meter yaitu waktu pemanasan air 11,33 menit dan lama nyala api 75,99 menit. Perlakuan yang terbaik pada formulasi minyak nyamplung

70% dan minyak solar 30% dengan *pressure head* 6 meter yaitu waktu pemanasan air 9,76 menit dan lama nyala api 74,89 menit. Perlakuan yang terbaik pada formulasi minyak nyamplung 40% dan minyak solar 60% dengan *pressure head* 6 meter yaitu waktu pemanasan air 5,92 menit dan lama nyala api 47,5 menit.

**UJI KELAYAKAN TEKNIS KOMPOR BERTEKANAN
MENGUNAKAN BAHAN BAKAR MINYAK NYAMPLUNG
(*Calophyllum inophyllum* L.)**

Oleh

MSY. RATIH WIDLANTI

SKRIPSI

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

pada

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

INDRALAYA

2010

Skripsi

**UJI KELAYAKAN TEKNIS KOMPOR BERTEKANAN
MENGUNAKAN BAHAN BAKAR MINYAK NYAMPLUNG
(*Calophyllum inophyllum* L.)**

Oleh
**MSY. RATIH WIDIANTI
05053106015**

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

Pembimbing I,



Prof. Dr. Ir. Daniel Saputra, M.S.A.Eng.

Pembimbing II,



Dr. Ir. Edward Saleh, M.S.

Indralaya, Januari 2010

Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya

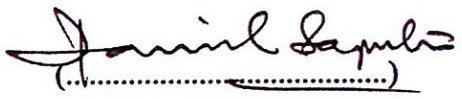
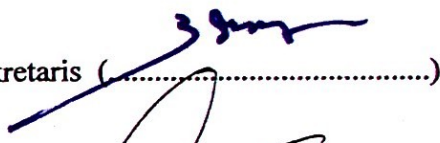
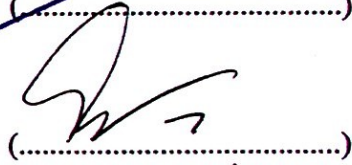
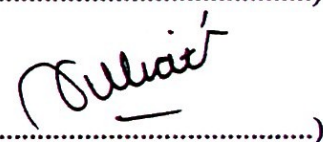
Dekan




Prof. Dr. Ir. H. Imron Zahri, M.S.
NIP. 19521028 197503 1 001

Skripsi berjudul "Uji Kelayakan Teknis Kompor Bertekanan Menggunakan Bahan Bakar Minyak Nyamplung (*Calophyllum inophyllum* L.)" oleh Msy. Ratih Widianti telah dipertahankan di depan Komisi Penguji pada tanggal 22 Januari 2010.

Komisi Penguji


1. Prof. Dr. Ir. Daniel Saputra, M.S.A.Eng. Ketua 
2. Dr. Ir. Edward Saleh, M.S. Sekretaris 
3. Ir. Endo Argo Kuncoro, M.Agr. Anggota 
4. Dr. Ir. Kiki Yuliati, M.Sc. Anggota 

Mengetahui,
Ketua Jurusan
Teknologi Pertanian


Dr. Ir. Hersyamsi, M.Agr.
NIP.19600802 198703 1 004

Indralaya, 4 Januari 2010

Mengesahkan,
Ketua Program Studi
Teknik Pertanian


Hilda Agustina, S.T.P., M.Si.
NIP.19770823 200212 2 001

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 bantuan dari pembimbing saya, dan belum pernah atau tidak sedang diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan yang sama di tempat lain.

Indralaya, Januari 2010

Yang membuat pernyataan.



Msy. Ratih Widiанти

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Palembang Sumatera Selatan pada tanggal 27 Januari 1987, merupakan anak kelima dari enam bersaudara dari orang tua tercinta Ibu R. A. Salma dan Bapak Mgs. M. Yusuf, S.Pd.

Penulis menyelesaikan Sekolah Dasar pada tahun 1999 di SD Negeri 277 Palembang, Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama pada tahun 2002 di SLTP Negeri 33 Palembang dan Sekolah Lanjutan Tingkat Atas pada tahun 2005 di SMU Negeri 11 Palembang.

Penulis terdaftar sebagai mahasiswa Universitas Sriwijaya, Fakultas Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Program Studi Teknik Pertanian pada tahun 2005 melalui jalur seleksi penerimaan mahasiswa baru (SPMB). Penulis pernah menjadi asisten praktikum Kimia Umum di Laboratorium Dasar Bersama pada tahun 2006/2007. Dan semasa kuliah penulis pernah aktif di keanggotaan Himpunan Mahasiswa Teknologi Pertanian (HIMATETA) Universitas Sriwijaya.

Penulis melakukan Praktik Lapangan di Perusahaan dan Pabrik Gula PT. Sweet Indolampung Kabupaten Tulang Bawang Propinsi Lampung pada tanggal 01 Juli sampai 03 Agustus 2008 dan melakukan penelitian di Jurusan Teknologi Pertanian Universitas Sriwijaya dari bulan Juni sampai Desember 2009.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan kenikmatan terbesar hidup dalam iman dan Islam serta berkat Rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Semoga Rahmat dan Hidayah-Nya senantiasa mengiringi setiap langkah kehidupan penulis. Skripsi ini berjudul **"UJI KELAYAKAN TEKNIS KOMPOR BERTEKANAN MENGGUNAKAN BAHAN BAKAR MINYAK NYAMPLUNG (*Calophyllum inophyllum* L.)"** adalah salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknologi Pertanian di Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Selama pelaksanaan penelitian hingga selesainya skripsi ini, penulis banyak mendapat bimbingan, dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ketua Jurusan Teknologi Pertanian Dr. Ir. Hersyamsi, M.Agr.
2. Sekretaris Jurusan Teknologi Pertanian Ir. Rahmad Hari purnomo, M.Si..
3. Ketua Program Studi Teknik Pertanian Hilda Agustina, S.T.P, M.Si.
4. Bapak Prof. Dr. Ir. Daniel Saputra, M.S.A.Eng. selaku penasihat akademik dan sebagai pembimbing skripsi I yang banyak memberikan bimbingan, pengarahan, motivasi, inspirasi dan nasihat yang sangat bermanfaat bagi penulis.
5. Bapak Dr. Ir. Edward Saleh, M.S. selaku pembimbing skripsi II yang telah meluangkan waktu dalam membimbing dan memberikan pengarahan dalam penyelesaian dan perbaikan skripsi ini.

6. Bapak Ir. Endo Argo Kuncoro, M.Agr. dan Ibu Kiki Yuliati, M.Sc. selaku penguji yang telah memberikan banyak saran dalam perbaikan skripsi ini.
7. Ibu Puspitahati, S.T.P, M.P. yang telah meluangkan waktu dalam membimbing dan memberikan bantuan dalam penyelesaian skripsi ini.
8. Bapak Marzuki (Laboratorium Dinas Pertambangan dan Energi Provinsi Sumatera Selatan) atas bantuan dalam pelaksanaan penelitian penulis dan atas kesempatan penulis untuk menggunakan fasilitas selama penelitian.
9. Bapak dan Ibu Dosen di Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya atas ilmu dan bimbingan yang telah diberikan pada penulis, serta seluruh staf (Kak Is, Kak Jhon, Mbak Ana, Mbak Lisma dan Mbak Hafsah) atas segala bantuan dalam urusan akademik maupun dalam penggunaan fasilitas laboratorium.
11. *This is my little "creation" that I dedicated to my lovely parents "Ibu RA. Salma dan Bapak Mgs. M Yusuf, S.Pd" atas dukungan moril and materil serta semua "affection, guidance, patience, sacrifice and praying".*
12. Saudara kandungku Msy. Misda Sari Dewi, S.T dan Mgs. M. Abu Mansur, S.E, Mgs. M. Ridwan, S.T dan Lely, Mgs. M. Arthur Mikardo, S.T dan Rena Alprilianti, S.Sos, Msy. Elisabeth, S.H, dan Msy. Nita Yunarti.
13. Ponakanku Aulia, Chacha, Alif dan Harun terima kasih atas semuanya.
14. Sahabatku Fadlin Pebriani, S.Pd, Sawitri Lastri Putri, Aguspitha Andriani, S.T, Dian Pratiwi, S.T.P, Reny Septasari, Yesi Efriyani, Apri Puji Kurniawati, Risa Elita, Sari Lidya Kesuma, Clara Dewi, Endang Efriyani yang telah membantu

selama penelitian memberikan semangat serta doa sehingga terselesaikannya skripsi ini.

15. Teman-teman terdekatku Teknik Pertanian Unsri: Wawan Noviar, S.T.P, Fitri Kurniati, S.T.P, Aldison, S.T.P, Mursalim, Ismail, Muhamad Tanzil, Kurniawan, Yuli Andika Sari, Anggara Kesuma, Nur muhamad, Mazni Perdana, Juanda Pratama, Mutiara Nirmala Sari, Aidil Surya Tama, dan semua teman TP angkatan 2005 dan 2006.

16. Almamaterku yang tercinta.

19. Semua pihak yang telah memberikan bantuan dan kontribusi dari pelaksanaan hingga selesainya skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Indralaya, Januari 2010

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan.....	3
B. Hipotesis.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
A. Gambaran Umum Tanaman Nyamplung.....	4
B. Pengolahan Biji Nyamplung Menjadi Biodiesel.....	6
C. Karakterisasi Minyak Nyamplung.....	12
D. Pembuatan Biokerosin.....	13
E. Kegunaan Nyamplung.....	15
F. Penggunaan Minyak Nyamplung pada Kompor Bertekanan Sebagai Alternatif Pengganti Minyak Tanah.....	17
G. Proses Pembakaran.....	21
III. PELAKSANAAN PENELITIAN.....	22
A. Tempat dan Waktu.....	22
B. Alat dan Bahan.....	22



C. Penelitian Pendahuluan	22
D. Metode Penelitian.....	24
E. Cara Kerja.....	25
F. Parameter Pengamatan	26
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	27
A. Waktu Pemanasan Air	27
B. Lama Nyala Api.....	31
C. Analisis Warna Api	35
V. KESIMPULAN DAN SARAN	43
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN	46



DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Sifat fisiko kimia minyak nyamplung	12
2. Komposisi asam lemak minyak nyamplung.....	13
3. Uji BNJ pengaruh formulasi minyak (F) terhadap waktu pemanasan air (menit).....	29
4. Uji BNJ pengaruh <i>pressure head</i> (H) terhadap waktu pemanasan air (menit)	29
5. Uji BNJ pengaruh interaksi formulasi minyak (F) dan <i>pressure head</i> (H) terhadap waktu pemanasan air (menit)	30
6. Uji BNJ pengaruh formulasi minyak (F) terhadap lama nyala api (menit).....	33
7. Uji BNJ pengaruh <i>pressure head</i> (H) terhadap lama nyala api (menit).....	33
8. Uji BNJ pengaruh interaksi formulasi minyak (F) dan <i>pressure head</i> (H) terhadap lama nyala api (menit).....	34
9. Penentuan warna ($^{\circ}Hue$).....	40

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Jenis-jenis kompor bahan bakar nabati	20
2. Data nilai lama nyala api (menit)	23
3. Rata-rata waktu pemanasan air (menit).....	27
4. Rata-rata lama nyala api (menit)	32
5. Data nilai <i>lightness</i> api kompor (menit).....	36
6. Data nilai <i>chroma</i> api kompor (menit).....	38
7. Data nilai <i>hue</i> api kompor (menit)	41

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Perubahan suhu air pada perlakuan formulasi minyak nyamplung 100% pada <i>pressure head</i> 2 m, 4 m dan 6 m	46
2. Perubahan suhu air pada perlakuan formulasi minyak nyamplung 70% dan minyak solar 30% pada <i>pressure head</i> 2 m, 4 m dan 6 m	48
3. Perubahan suhu air pada perlakuan formulasi minyak nyamplung 40% dan minyak solar 60% pada <i>pressure head</i> 2 m, 4 m dan 6 m	50
4. Teladan pengolahan data waktu pemanasan air pada suhu 95°C (menit).....	52
5. Teladan pengolahan data lama nyala api kompor (menit)	57
6. Perubahan suhu air pada perlakuan kontrol (minyak solar 100%) pada <i>pressure head</i> 2 m, 4 m dan 6 m.....	62
7. Waktu pemanasan air pada suhu 95°C (menit) dan lama nyala api kompor (menit).....	63
8. Data analisis warna api.....	64
9. Massa jenis minyak (kg/m ³).....	65
10. Tekanan (kPa)	66
11. Nilai Energi (kcal).....	69
12. Energi memanaskan air (joule) dan laju kalor (joule/menit).....	70
13. Gambar warna api kompor bertekanan	75
14. Gambar kompor bertekanan	77

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Krisis energi dunia yang terjadi pada dekade terakhir memberikan dampak yang signifikan pada meningkatnya harga bahan bakar minyak (BBM), sehingga harga menjadi tolak ukur untuk mendorong pengembangan energi alternatif dengan pemanfaatan sumber daya energi terbarukan (*renewable resources*). Salah satu bentuk energi alternatif yang saat ini mulai dikembangkan adalah *biofuel* yang mempunyai tingkat kelayakan teknologi cukup tinggi (Joker, 2004).

Untuk mendorong pengembangan dan pemanfaatan *biofuel*, pemerintah telah mengeluarkan Kebijakan Energi Nasional diantaranya dengan menetapkan target produksi *biofuel* pada tahun 2025 sebesar 5% dari total kebutuhan energi minyak nasional dan penugasan kepada Departemen Kehutanan untuk berperan dalam penyediaan bahan baku *biofuel* termasuk pemberian ijin pemanfaatan lahan hutan terutama lahan yang tidak produktif. Salah satu tanaman hutan yang mempunyai potensi sebagai bahan baku *biofuel* adalah nyamplung (Departemen Kehutanan, 2008).

Ketersediaan lahan untuk budidaya tanaman nyamplung (*Calophyllum inophyllum* L.) dalam skala luas (pembangunan hutan tanaman) sebagai penghasil bahan baku *biofuel* banyak tersedia. Propinsi Sumatera Selatan memiliki peluang yang baik untuk budidaya tanaman nyamplung dalam bentuk hutan tanaman. Daerah penyebaran tanaman nyamplung meliputi daerah Sumatera Barat, Riau, Jambi, Sumatera Selatan, Lampung, Jawa, Kalimantan Barat, Kalimantan Tengah,

Sulawesi, Maluku, Nusa Tenggara Timur (Martawijaya *et. al.*, 1981). Kawasan hutan Propinsi Sumatera Selatan yang ditetapkan berdasarkan Keputusan Menteri Kehutanan No. 76/Kpts-II/2001 tanggal 15-03-2001 seluas \pm 4.416.837 ha, meliputi Kawasan Hutan Konservasi seluas \pm 714.416 ha (16,17%), kawasan Hutan Lindung (HL) seluas \pm 760.523 ha (17,22%), kawasan Hutan Produksi (HP) seluas \pm 2.941.898 ha (66,61%) (Departemen Kehutanan, 2002).

Nyamplung (*Calophyllum inophyllum* L.) adalah salah satu jenis pohon anggota famili Guttiferae penghasil kayu yang mempunyai nilai ekonomis tinggi serta penghasil non kayu. Biji nyamplung yang telah diolah menjadi minyak nyamplung yang berwarna gelap di Jawa Tengah telah dimanfaatkan sebagai obat penyakit kudis, borok kepala, menumbuhkan rambut, dan untuk pembuatan sabun (Joker, 2004).

Kelebihan nyamplung sebagai bahan baku *biofuel* adalah biji mempunyai rendemen yang tinggi dibandingkan jenis tanaman lain (jarak pagar 40-60%, sawit 46-54%, dan nyamplung 40-74%), dan pemanfaatannya tidak berkompetisi dengan kepentingan pangan. Selain itu, produktivitas biji nyamplung (20 ton/ha) lebih tinggi dibandingkan jarak pagar (5 ton/ha), sawit (6 ton/ha), dan tanaman nabati lainnya (Departemen Kehutanan, 2008).

Biji nyamplung dapat digunakan sebagai bahan baku biodiesel, juga dapat diolah menjadi biokerosin dengan proses yang lebih sederhana (*deguming* dan netralisasi), sebagai alternatif pengganti minyak tanah (Departemen Kehutanan, 2008). Menurut Rahman dan Prabaswara (2008), minyak nyamplung mempunyai viskositas yang lebih tinggi dibandingkan minyak solar, dan daya kapilaritas minyak nyamplung lebih rendah daripada minyak solar. Menurut sifatnya minyak

nyamplung harus dalam bentuk kabut agar dapat terbakar secara baik pada kompor bertekanan. Jadi minyak harus mendapat tekanan yang cukup sebelum pembakaran, kemudian disemprotkan bersamaan dengan proses pemanasan awalnya, sehingga kabut minyak dapat terbakar secara baik.

B. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menguji kelayakan penggunaan bahan bakar minyak nyamplung pada kompor bertekanan.

C. Hipotesis

Minyak nyamplung layak digunakan pada kompor minyak sebagai bahan bakar alternatif pengganti minyak solar.

DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Kehutanan. 2008. *Nyamplung (Calophyllum inophyllum L.) Sumber Energi Biofuel yang Potensial*. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Jakarta. (dipublikasikan untuk lingkup Departemen Kehutanan).
- Departemen Kehutanan. 2008. *Siaran Pers Litbang Kehutanan Temukan Sumber Energi Biofuel dari Biji Nyamplung*. (Online). (<http://www.dephut.go.id/index.php?q=id/node/4960>, diunduh pada tanggal 17 Maret 2009).
- Departemen Kehutanan. 2008. *Siaran Pers Litbang Kehutanan Tanaman Nyamplung Berpotensi sebagai Sumber Energi Biofuel*. (Online). (<http://www.dephut.go.id/index.php?q=id/node/4837>, diunduh pada tanggal 17 Maret 2009).
- Departemen Kehutanan. 2002. *Data dan Informasi Kehutanan Propinsi Sumatera Selatan*. (Online). (<http://www.dephut.go.id/INFORMASI/INFPROP/Infsumsl.pdf>, diunduh pada tanggal 17 Maret 2009).
- Hutchings, J. B. 1999. *Food Color and Appearance Second Edition*. Aspen Publisher, inc. Gaithersburg. Maryland.
- Joker, D. 2004. *Calophyllum inophyllum L. Seed Leaflet No 87 Agustus 2004*. Forest & Landscape Denmark. Denmark.
- Kusrianto, Adi. 2006. *Corel Draw*. Jakarta: Gramedia.
- Mahfudz. 2008. *Potensi dan Peluang Nyamplung sebagai Bahan Baku Biodiesel di Indonesia*. Balai Besar Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan. Yogyakarta.
- Martawijaya, A., Iding K., Kosasi K., S.A. Prawira. 1981. *Atlas Kayu Indonesia Jilid I*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor.
- Mashyud. 2008. *Tanaman Nyamplung Berpotensi sebagai Energi Biofuel*. Kepala Pusat Informasi Kehutanan. Departemen Kehutanan.
- Prastowo, B. 2007. *Bahan Bakar Nabati Asal Tanaman Perkebunan Sebagai Alternatif Pengganti Minyak Tanah Untuk Rumah Tangga*. Jurnal. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Bogor.

- Rahman F dan A. Prabaswara. 2008. *Biji Nyamplung Sebagai Sumber Energi Alternatif*. Pemenang karya tulis SMA wisata iptek 2007. Kementerian Negara Riset dan Teknologi
- Rochandi, I. 2008. *Biji Buah Nyamplung Bahan Baku Alternatif Minyak Tanah*. (Online). (<http://www.seputar-indonesia.com/ediscetak/ragam/biji-buah-nyamplungbahan-baku-alternatif-minyak.html>, diunduh pada tanggal 17 Maret 2009).
- Sahirman. 2008. *Penelitian Pembuatan Biodiesel dan Biji Nyamplung dengan Proses Esterifikasi dan Transesterifikasi*. Disertasi. Fakultas Teknologi Industri. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sudradjat, R. 2006. *Laporan Pembuatan Biodiesel dari Biji Nyamplung*. Laporan Hasil Penelitian. Pusat Litbang Hasil Hutan. Bogor.
- Sulaeman, A. G. 2008. *Jenis-Jenis Tanaman Biofuel dan Karakteristik Calophyllum*. (Online). (<http://macklin.tnip-unpad.net>, diunduh pada tanggal 17 Maret 2009).
- Syamsir. 1988. *Pesawat-Pesawat Konversi Energi*. Rajawali Press. Jakarta.
- Winarno, F.G. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT. Gramedia Pustaka. Jakarta.