

**PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN HASIL HUTAN (P3HH)  
TELAH MELAKSANAKAN PENELITIAN PEMBUATAN BIODIESEL  
DARI BIJI NYAMPLUNG (*Calophyllum inophyllum* L.)  
(Tahun 2005-2008)**

**Sejarah**

Pusat litbang hasil hutan telah memulai penelitian pembuatan biodiesel dari biji nyamplung secara intensif sejak tahun 2005, dan pada tahun 2008 diperoleh hasil-hasil sebagai berikut :

- Biodiesel dari biji nyamplung telah diuji sifat-sifat fisiko-kimianya oleh Pusat Litbang Minyak dan Gas Bumi (2008) dan semua sifat-sifatnya (sebanyak 17 sifat) telah memenuhi standar nasional indonesia (SNI) untuk biodiesel, No : 04-7182-2006.
- Biodiesel nyamplung telah diuji coba di jalan raya (*road rally-test*) sebanyak tiga kali, mencapai jarak total 370 km. Dari seluruh uji coba yang dilaksanakan, diperoleh hasil yang memuaskan tanpa masalah teknis permesinan. Kecepatan kendaraan tertinggi yang dicapai adalah 120 km/jam .
- Pengujian kinerja mesin dengan bahan bakar biodiesel nyamplung masih dilaksanakan oleh Puspitek LIPI di Serpong. Setelah selesai, hasilnya akan didaftarkan untuk sertifikasi di BSN (Badan Sertifikasi Nasional).

**Sosialisasi**

Hasil dari penelitian ini sangat penting secara global, karena itu dilaksanakan sosialisasi dalam berbagai kegiatan seperti penerbitan buku, presentasi dalam seminar-seminar, demo dan uji coba. Lebih detailnya, kegiatan-kegiatan tersebut adalah:

1. Penerbitan buku berjudul “Nyamplung, sumber energi biofuel yang potensial“. Buku ini telah disebarluaskan secara gratis di berbagai seminar.
2. Presentasi dalam “Seminar Nasional Nyamplung”, diadakan di Jakarta (Gd. Manggala Wanabakti), tanggal 23 September 2008 oleh Prof. Sudradjat.
3. Presentasi dalam “Workshop Asia Pasifik mengenai Bioenergi Berbasis Kayu“ di Hotel Meridien Jakarta, Tanggal 14-17 Oktober 2008 oleh Prof. Sudradjat.
4. Presentasi dalam “Diskusi mengenai Kebijakan Biofuel“ pada Workshop Asia di Beijing, China, tanggal 24-27 September oleh Prof.Sudradjat.
5. Presentasi dalam “Workshop Temu Nasional Desa Energi Mandiri” tanggal 11-13 November 2008 di Sanur, Bali, oleh Prof .Sudradjat.

6. Presentasi dalam “Pertemuan Bilateral Badan Litbang Kehutanan dengan FRIM (Malaysia)” tanggal 18 Desember 2008 oleh Prof. Sudradjat.
7. Tiga kali uji coba:
  - a. Tanggal 7 November 2008, Bogor-Jakarta (PP), menggunakan 1 mobil dengan bahan bakar biodiesel nyamplung 100% (B-100)
  - b. 28 November 2008, Bogor –Cibinong (PP), menggunakan 2 mobil berbahan bakar biodiesel nyamplung 100% (B-100)
  - c. Tanggal 23 Desember 2008, Jakarta-Bogor –banten (PP), menggunakan sebuah bus berukuran sedang berbahan bakar biodiesel nyamplung 100% (B-100).

### **Keunggulan Jenis Pohon**

- Nyamplung merupakan tanaman pantai yang tumbuh di daratan dengan ketinggian dari 0 hingga 400 mdpl, tersebar diseluruh kepulauan Indonesia, juga di beberapa negara berpantai seperti negara- negara di Afrika, Madagaskar, India, Thailand, Vietnam, Malaysia, dan Cina.
- Memiliki daya tahan yang tinggi terhadap lingkungan. Jenis ini ditemukan dalam jumlah populasi yang besar, dengan kisaran umur yang lama (1-50 tahun), memiliki biji yang banyak, berbuah sepanjang tahun terutama pada bulan September- Nopember.
- Produktivitas biji keringnya tinggi, 10 ton dari jarak tanam 5 x 10 m dan 20 ton dari jarak tanam 5 x 5 m. Kadar minyak berkisar dari 60 hingga 65% dari kapasitas total dan 45– 40 % minyak yang diekstrak .
- Selain minyak, kayu pohon nyamplung telah lama menjadi kayu komersial, terutama sebagai bahan baku pembuatan kapal, karena kayu ini memiliki ketahanan yang tinggi terhadap organisme penggerek kayu di laut.
- Pohon nyamplung memiliki produk samping seperti Coumarine (getah yang berkhasiat sebagai obat HIV/AIDS), stearin, briket arang dan arang aktif dan lain sebagainya.

## **Pengolahan**

Proses pengolahan biodiesel dari nyamplung hampir sama dengan pengolahan minyak sawit, kelapa dan jarak pagar. Tetapi karena biji nyamplung mengandung zat ekstraktif yang tinggi, maka pada proses pengukusan lebih lama dan pemisahan getah (degumming) dilakukan pada konsentrasi tinggi

Tahapan pengolahan biji nyamplung hingga menghasilkan minyak nyamplung:

### 1. Penyimpanan biji

Dilakukan pada biji yang telah dikuliti (daging biji dipisahkan dari tempurung) dan telah dikeringkan dan mencapai kadar air 8-12%. Biji dimasukkan kedalam karung goni dan ditutup rapat. Karung berisi biji nyamplung di simpan didalam gudang dengan suhu 26-27 °C dan kelembapan sekitar 60-70%.

### 2. Pengeringan biji

Pengeringan biji tanpa tempurung bisa dilakukan dengan berbagai cara, yaitu :

- Dikeringkan di bawah sinar matahari
- Digoreng tanpa minyak (sangrai)
- Pengeringan dengan mesin

Pengeringan dilakukan sampai biji nyamplung berwarna coklat kemerahan. Pengeringan yang tepat akan menentukan rendemen minyak yang dihasilkan

### 3. Pengepresan biji

Bisa dilakukan dengan dua macam mesin pres, yaitu :

Mesin pres hidrolik manual dan mesin pres ekstruder (sistem ulir). Mesin pres hidrolik memerlukan energi listrik yang kecil (1000 watt) karena produksi minyaknya dalam satu hari juga kecil yaitu 10 liter. Sedangkan mesin pres ekstruder memerlukan energi listrik hingga 5 KVA dengan produksi minyak 100 liter/hari.

Minyak yang keluar dari mesin pres berwarna hitam/gelap karena mengandung kotoran dari kulit dan senyawa kimia seperti : alkaloid, fosfatida, karotenoid, khlorofil, dll. Proses selanjutnya adalah pemisahan getah (degumming terhadap minyak nyamplung yang dihasilkan oleh mesin pres.

### 4. Degumming

Degumming dilakukan pada suhu 80 °C selama 15 menit, sampai terjadi endapan. Endapan dipisahkan, kemudian dicuci dengan air hangat (suhu 60 °C) hingga jernih. Selanjutnya air dipisahkan/diuapkan dari minyak dengan pengeringan vakum pada suhu 80 °C agar tidak terjadi reaksi oksidasi.

Degumming bertujuan untuk memisahkan minyak dari getah/lendir yang terdiri dari fosfatida, protein, karbohidrat, residu, air dan resin. Proses degumming dilakukan dengan penambahan asam fosfat 20% sebesar 0,3-0,5% (b/b) minyak, sehingga akan terbentuk senyawa fosfasida yang mudah terpisah dari minyak. Hasil dari proses degumming akan memperlihatkan perbedaan warna yang jelas dari minyak asalnya, yaitu berwarna jernih kemerah-merahan.

Selanjutnya proses yang dilakukan adalah pengolahan minyak nyamplung menjadi biodiesel. Namun hasil penelitian terbaru dengan tahapan pengolahan yang berbeda dari tahapan di atas, memberikan standar kualitas minyak nyamplung yang lebih baik. Tahapan pengolahan dari penelitian terbaru adalah sebagai berikut :

- a. Pemipilan/pemisahan daging biji dengan tempurungnya.
- b. Pengukusan biji tanpa tempurung dilakukan selama dua jam.
- c. Degumming dilakukan untuk mengendapkan asam fosfat teknis pada konsentrasi 1%.

Proses pengolahan yang baru ini menghasilkan minyak yang standarnya sesuai dengan SNI hingga 100% karena semua parameter standar telah terpenuhi.

5. Pengolahan minyak nyamplung menjadi biodiesel dilakukan dengan tahapan :

- a. Esterifikasi menggunakan metanol, dengan katalis HCL 1%, selama 1 jam.
- b. Transesterifikasi menggunakan metanol, dengan katalis Na OH 1%, selama satu jam
- c. Bila bilangan asam dari minyak yang dihasilkan melebihi standar, diperlukan proses netralisasi sesuai dengan FFA (asam lemak bebas) yang tersisa

Kualitas minyak yang telah dihasilkan dari proses ini telah mencakup parameter Densitas, Viskositas Titik Kabut, Residu Karbon dan Bilangan asam, oleh karena itu 100% telah kualitasnya memenuhi SNI.

Tabel 1. Sifat fisiko kimia biodiesel nyamplung dibandingkan dengan standar SNI 04- 7182-2006

No.	Parameter	Satuan	Metode Uji	Nilai	Biodiesel Nyamplung
1.	Massa jenis pada 40° C	kg/m <sup>3</sup>	ASTM D1298	850-890	880,6
2.	Viskositas kinematik pada 40° C	mm <sup>2</sup> /s(cSt)	ASTM D445	2,3-6,0	5,724
3.	Bilangan setana	-	ASTM D613	Min. 51	71,9
4.	Titik nyala (mangkok tertutup)	°C	ASTM D93	Min. 100	151
5.	Titik kabut	°C	ASTM D2500	Maks. 18	38
6.	Korosi kepingan tembaga (3 jam pada 50° C)	-	ASTM D130	Maks.no 3	1 b
7.	Residu karbon dalam : - Contoh asli - 10% ampas distilasi	% massa	ASTM D4530	Maks.0,05 Maks.0,30	0,04
8.	Air dan sedimen	% volume	ASTM D1796	Maks.0,05	0
9.	Suhu distilasi 90%	°C	ASTM D1160	Maks. 360	340
10.	Abu tersulfatkan	% massa	ASTM D874	Maks.0,02	0,026
11.	Belerang	ppm-m (mg/kg)	ASTM D1266	Maks. 100	16
12.	Fosfor	ppm-m (mg/kg)	ASTM D1091	Maks. 10	0,223
13.	Bilangan asam	mg KOH/g	AOCS Cd 3d-63	Maks. 0,8	0,76
14.	Gliserol total	% massa	AOCS Ca 14-56	Maks.0.24	0,222
15.	Kadar ester alkil	% massa	SNI04-7182-2006	Min. 96,5	96,99
16.	Bilangan iodium	% massa (g I <sub>2</sub> /100 g)	AOCS Cd1-25	Maks. 115	85



**Gambar 1. Pohon, kayu, bunga, daun, buah dan biji nyamplung**



**Gambar 2. Minyak nyamplung**



**Gambar 3. Mesin press dan reaktor estrans**



**Gambar 4. Uji coba pertama Bogor-Jakarta (pp) dengan Jeep Daihatsu berbahan baker biodiesel nyampung 100% (B-100)**

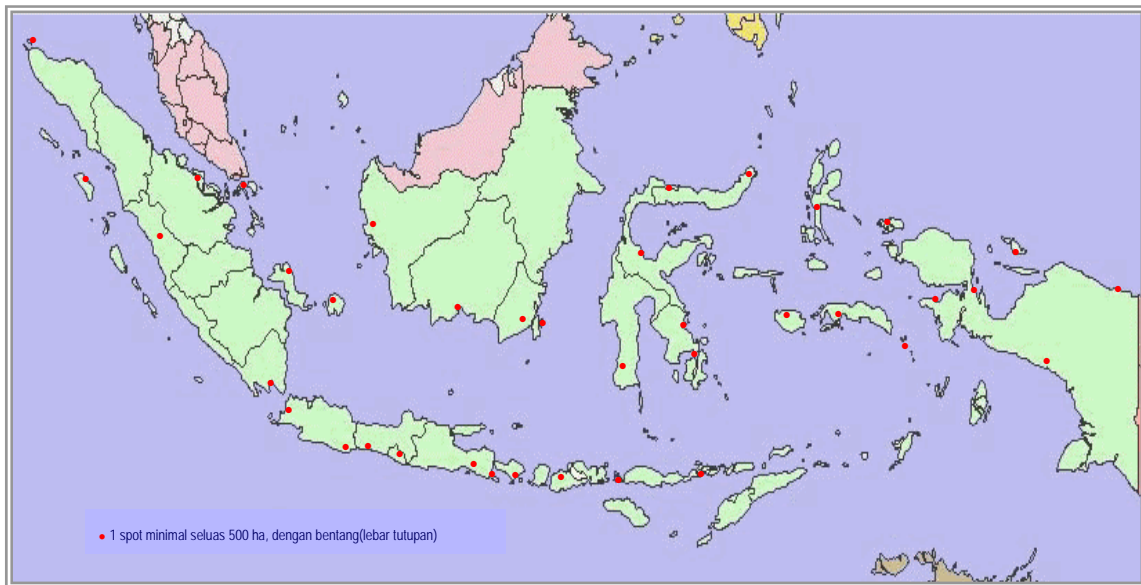


**Gambar 5. Uji coba kedua Bogor-Cibinong menggunakan Jeep Daihatsu dan Daihatsu Strada berbahan baker biodiesel nyamplung 100% (B-100)**



**Gambar 6. Uji coba ketiga Jakarta-Bogor-Banten menggunakan bis ukuran sedang berbahan baker biodiesel nyamplung 100% (B-100)**

## PETA SEBARAN INDIKATIF TEGAKAN ALAM NYAMPLUNG DI INDONESIA



**Sumber :** (1). Peta Dasar Tematik Kehutanan ;  
(2). Peta Penutupan Lahan Citra Satelit Landsat7 ETM+ masing-masing provinsi (2003)