



## PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA

### PENERAPAN KONSEP “*HUTANKU LESTARI, ENERGIKU TERPENUHI*”, MELALUI INTENSIFIKASI PENANAMAN NYAMPLUNG (*Calophyllum* *inophyllum L*)

#### BIDANG KEGIATAN: PKM GAGASAN TERTULIS

Diusulkan oleh:

Heri Heriyanto	F14090006/ 2009
Muhammad Nafis Rahman	F14090119/ 2009
Asep Andi	F14100014/ 2010

INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2011



## LEMBAR PENGESAHAN

1. Judul : Penerapan Konsep “*Hutanku Lestari, Energiku Terpenuhi*”, melalui intensifikasi penanaman Nyamplung (*Callophylum inophyllum L.*)
2. Bidang Kegiatan : ( ) PKM-AI (√) PKM-GT
3. Bidang Ilmu : Pertanian
4. Ketua
  - a. Nama Lengkap : Heri Heriyanto
  - b. NIM : F14090006
  - c. Departemen/Fakultas : Teknik Mesin dan Biosistem/Fateta
  - d. Universitas/ Institut/ Politeknik: Institut Pertanian Bogor
  - e. Alamat Rumah/No HP : Babakan Raya 4/ 08567769321
  - f. Alamat Email : *heri\_tep46@yahoo.com*
4. Anggota Pelaksana Kegiatan : 3 orang
5. Dosen Pembimbing
  - a. Nama Lengkap dan Gelar : Ir. Muhammad Yamin, M.T.
  - b. NIP : 195312301986031002
  - c. Alamat Kantor : Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, FATETA IPB, Kampus Darmaga, PO. Box 220, Bogor 16002
  - d.No. HP. : 081310715 831

Bogor, 25 Februari 2011

Menyetujui,

Ketua Departemen  
Teknik Mesin dan Biosistem

Ketua Pelaksana

Dr. Ir. Desrial, M.Eng.  
NIP. 196612011991031004

Heri Heriyanto  
NIM. F14090006

Wakil Rektor Bidang Akademik  
dan Kemahasiswaan

Dosen Pembimbing

Prof. Dr. Ir. Yonny Koesmaryono, M.S.  
NIP. 195812281985031003

Ir. Muhammad Yamin, M.T.  
NIP. 195312301986031002



## KATA PENGANTAR

Segala puji kami panjatkan ke hadirat Allah SWT karena dengan rahmat dan kehendak-Nya kami dapat menyelesaikan karya tulis yang berjudul “Potensi Pohon Nyamplung sebagai Salah Satu Tanaman untuk Pemudaan Hutan Lindung dan Sumber Energi Terbarukan Nasional.”

Karya tulis ini ditujukan untuk mengikuti Program Kreativitas Mahasiswa Gagasan Tertulis (PKM-GT) 2011 yang diadakan oleh DIKTI. Melalui karya tulis ini, penulis ingin memberikan solusi terhadap masalah kerusakan hutan dan krisis energi yang terjadi Indonesia.

Ucapan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kami sampaikan kepada Ir. Muhammad Yamin, M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan banyak bimbingan dan arahan kepada kami dalam penyusunan karya tulis ini. Tidak lupa penulis juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan memberikan dukungan pada kami.

Kami menyadari terdapat banyak kekurangan baik dari segi materi, ilustrasi, contoh, dan sistematika penulisan dalam pembuatan karya tulis ini. Oleh karena itu, saran dan kritik dari para pembaca yang bersifat membangun sangat kami harapkan. Besar harapan kami karya tulis ini dapat bermanfaat baik bagi kami sebagai penulis dan bagi pembaca pada umumnya terutama bagi dunia pertanian Indonesia.

Bogor, Februari 2011

Penulis



## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI .....	iv
DAFTAR GAMBAR .....	v
DAFTAR TABEL .....	vi
RINGKASAN.....	vii
PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan dan Manfaat.....	2
GAGASAN	
A. Hutan .....	2
B. Hutan Lindung .....	2
C. Pemudaan Hutan .....	3
D. Tanaman Nyamplung .....	3
E. Biodiesel .....	4
PENUTUP	
A. Kesimpulan.....	10
B. Saran.....	10
DAFTAR PUSTAKA .....	11
BIODATA PENULIS .....	12

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Morfologi Tanaman Nyamplung.....	4
Gambar 2. Proses Pengolahan Biji Nyamplung .....	8
Gambar 3. Skema Pembuatan Biodiesel .....	9
Gambar 4. Reaksi Transesterifikasi .....	9

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Sumber Minyak Nabati sebagai Bahan Baku Biodiesel.....	8
Tabel 2. Spesifikasi Biodiesel sesuai SNI 04-7182-2006.....	8

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

## RINGKASAN

Masalah kerusakan hutan sering menjadi pembicaraan serius dikalangan para pemerhati ekosistem dan peneliti. Berbagai usaha telah dilakukan untuk mencegah dan meminimalisasi kerusakan yang terjadi. Kerusakan ekosistem hutan dapat disebabkan oleh tiga hal utama, yaitu : (a) Aktivitas perladangan berpindah oleh masyarakat, (b) Aktivitas penebangan pohon secara legal maupun ilegal untuk berbagai kebutuhan seperti energi kayu bakar, konstruksi bangunan, meubel dan lain-lain, (c) Aktivitas perluasan pemanfaatan lahan oleh masyarakat maupun pemerintah untuk berbagai kepentingan seperti pemukiman masyarakat, perkantoran, lapangan udara, pelabuhan kapal, infrastruktur jalan, perkebunan monokultur dan lain-lain. Sebagai tanggapan positif dari masalah kerusakan hutan adalah dilakukannya penghijauan dan pemudaan hutan. Hal itu dilakukan untuk mencapai tujuan pengelolaan hutan secara lestari.

Ada beberapa tahapan dalam proses pemudaan hutan, yaitu penebangan, pemudaan, dan pemeliharaan. Penebangan dapat dilakukan dengan sistem tebang pilih dan sistem tebang habis. Setelah dilakukan penebangan langkah selanjutnya adalah mengganti pohon yang sudah ditebang dengan pohon nyamplung. Menanam pohon nyamplung ini adalah langkah awal kita untuk mengatasi krisis energi yang terjadi. Sistem yang kami rekomendasikan dalam pemudaan dan pelestarian hutan adalah sistem tebang pilih dan reboisasi lahan kritis. Dalam sistem tebang pilih dilakukan di kawasan hutan lindung dengan melihat aspek perlindungan hutan agar kawasan hutan lindung yang telah ada tidak rusak dan tanaman yang terdapat di hutan tersebut memiliki keanekaragaman yang tinggi. Sedangkan dengan reboisasi lahan kritis kita dapat menerapkan sistem penanaman beberapa jenis pohon dengan didominasi oleh pohon nyamplung. Pohon nyamplung ini tidak memerlukan pemeliharaan yang sangat telaten seperti tanaman musiman. Selain tanaman nyamplung ini merupakan pohon yang berukuran besar, tanaman ini juga mudah beradaptasi terhadap lingkungannya. Tanaman ini memiliki toleransi yang tinggi terhadap tanah berpasir, berlumpur, ataupun tanah yang mengalami degradasi. Inti (kernel) nyamplung memiliki kandungan minyak yang sangat tinggi yaitu sebesar 55,5% pada inti yang segar dan 70,5% pada inti yang kering. Ekstraksi minyak dari biji nyamplung dapat dilakukan dengan pengepresan atau menggunakan pelarut. Pada proses pengepresan dari 100 kg buah dihasilkan 17,5 kg minyak atau sekitar 17,5% dari bobot biji atau 48,6% dari bobot inti kering.

Untuk membuat biodiesel dari biji nyamplung membutuhkan beberapa proses. Proses pertama adalah pengepresan. Sebelum melakukan pengepresan, biji nyamplung yang bagus dikeringkan atau dijemur tetapi tidak sampai kering. Pengeringan hanya bertujuan agar biji merekah dan siap digiling dan dilakukan pengepresan. Setelah biji merekah dan dilakukan pengepresan, akan dihasilkan minyak nyamplung. Kemudian dilakukan degumming untuk memisahkan minyak nyamplung dengan getahnya. Proses selanjutnya adalah pembuatan biodiesel dari minyak nyamplung. Proses ini merupakan proses yang menggunakan bahan-bahan kimia. Prosesnya dilakukan dalam beberapa tahapan :

1. Esterifikasi, menggunakan methanol dengan katalis HCl.
2. Transesterifikasi, menggunakan methanol dengan katalis NaOH
3. Mengubah minyak dari asam lemak menjadi metil ester.

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang Masalah

Masalah kerusakan hutan sering menjadi pembicaraan serius dikalangan para pemerhati ekosistem dan peneliti. Berbagai usaha telah dilakukan untuk mencegah dan meminimalisasi kerusakan yang terjadi. Bahkan hasil penelitian tentang dampak yang terjadi sebagai akibat dari kerusakan hutan pun sudah menjadi hal yang umum dikalangan masyarakat. Dalam Kongres Lembaga Masyarakat Desa Hutan (LMDH) II yang berlangsung di Pondok Pesantren Al-Amin Tasikmalaya (22/5/2010), menteri kehutanan RI Zulkifli Hasan menerangkan bahwa hutan di Indonesia sudah kehilangan beberapa persen dari seluruh bagian hutan yang dimiliki. Hal tersebut disebabkan oleh beberapa faktor terkait dengan pola tingkah laku masyarakat desa yang dekat dengan hutan maupun kebijakan pemerintah yang tidak sesuai. Dalam kongres LMDH II tersebut telah dihasilkan tujuh poin penting dalam masalah pelestarian hutan yang disebut RESOLUSI TASIKMALAYA.

Kerusakan ekosistem hutan dapat disebabkan oleh tiga hal utama, yaitu : (a) Aktivitas perladangan berpindah oleh masyarakat, (b) Aktivitas penebangan pohon secara legal maupun ilegal untuk berbagai kebutuhan seperti energi kayu bakar, konstruksi bangunan, meubel dan lain-lain, (c) Aktivitas perluasan pemanfaatan lahan oleh masyarakat maupun pemerintah untuk berbagai kepentingan seperti pemukiman masyarakat, perkantoran, lapangan udara, pelabuhan kapal, infrastruktur jalan, perkebunan monokultur dan lain-lain.

Penebangan hutan secara liar dapat berdampak pada kurangnya ketersediaan air di dalam tanah sehingga terjadi kekeringan. Kekeringan bisa mengakibatkan hal yang lebih fatal dari pada banjir. Dua kejadian luar biasa ini perlu perhatian khusus demi kelangsungan hidup makhluk hidup di muka bumi. Jika pada zaman dahulu perkataan menjual air merupakan bahan tertawaan orang, sekarang hal tersebut benar-benar terjadi. Apa jadinya jika Indonesia yang memiliki curah hujan rata-rata 2.700 mm/tahun harus menderita kekeringan. Hal ini karena air yang turun ke bumi akan cepat diserap kembali ke dalam tanah dan mengalir kembali ke muara.

Sebagai tanggapan positif dari masalah kerusakan hutan adalah dilakukannya penghijauan dan pemudaan hutan. Pemudaan hutan berarti proses regenerasi tegakan hutan yang ditujukan untuk mempertahankan dan memulihkan kondisinya sehingga fungsinya sebagai media produksi, tata air maupun pendukung kehidupan dapat dipertahankan dan ditingkatkan sesuai dengan kebutuhannya.

Pemudaan hutan selain berfungsi sebagai pengelola tata air juga bisa sebagai pembantu menangani krisis energi. Beberapa laporan internasional menyebutkan bahwa sampai dengan taraf tertentu, berbagai krisis saling pengaruh mempengaruhi. Awalnya muncul krisis energi juga telah menjadi salah satu penyulut krisis pangan global. Dan akhir-akhir ini kembali mencuat krisis keuangan dunia. Di tingkat internasional, isu krisis energi dan perumusan energi alternatif juga menjadi salah satu isu utama yang dibahas dalam G8 Summit yang yang berlangsung antara 7-9 Juli 2008 di Hokaido Jepang.

Dengan potensi hutan yang kita miliki serta dengan pemudaan hutan yang berkesinambungan, maka kesempatan kita menghasilkan energi alternatif terbarukan semakin besar. Bukan hal yang mustahil negara kita menjadi pemasok dan penghasil energi alternatif terbesar selain Amerika Serikat, Brasil, dan negara-negara Eropa.

### **Tujuan dan Manfaat**

Penulisan karya ini dilakukan dengan tujuan sebagai berikut. Agar kita lebih mengetahui tentang pemudaan hutan baik pengertian, cara, maupun prosesnya, tidak hanya itu dengan proses penanaman nyamplung, kita juga dapat mengetahui salah satu bahan baku pembuatan biodiesel.

Penulisan karya ini memberikan manfaat antara lain, Memberikan salah satu solusi untuk penanganan masalah kerusakan hutan yang terjadi saat ini di Indonesia. Dapat menyumbangkan ide untuk memecahkan masalah krisis energi, khususnya solar.

## **GAGASAN**

### **Hutan**

Hutan merupakan kesatuan ekosistem berupa hamparan lahan berisi sumber daya alam hayati yang didominasi oleh pepohonan dalam persekutuan alam lingkungannya, yang satu dengan yang lainnya tidak dapat dipisahkan (Undang-undang Republik Indonesia Nomor 41 Tahun 1999) (Indriyanto, 2008). Kawasan semacam ini berfungsi sebagai penampung karbon dioksida, habitat hewan, serta pelestari tanah.

Kehutanan ialah sistem pengurusan yang bersangkutan paut dengan hutan, kawasan hutan, dan hasil hutan yang diselenggarakan secara terpadu. Pengurusan hutan bertujuan untuk memperoleh manfaat yang sebesar-besarnya dan lestari untuk kemakmuran rakyat (Indriyanto, 2008).

Hutan sebagai suatu ekosistem tidak hanya menyimpan sumberdaya alam berupa kayu, tetapi masih banyak potensi selain itu yang dapat diambil manfaatnya melalui budidaya tanaman pertanian pada lahan hutan. Hutan sangat berperan dalam berbagai hal seperti penyedia sumber air, penghasil oksigen, tempat hidup flora dan fauna, penyeimbang lingkungan dan mengurangi pemanasan global.

### **Hutan Lindung**

Hutan lindung adalah kawasan hutan yang mempunyai fungsi pokok sebagai perlindungan system penyangga kehidupan untuk mengatur tata air, mencegah banjir, mengendalikan erosi, mencegah intrusi air laut, dan memelihara kesuburan tanah (Undang-undang Republik Indonesia Nomor 41 Tahun 1999). Sedangkan menurut Direktorat Bina Program Kehutanan (1981), hutan lindung didefinisikan sebagai kawasan hutan yang karena keadaan dan sifat fisik wilayahnya perlu dibina dan dipertahankan sebagai hutan dengan penutupan

vegetasi secara tetap untuk kepentingan hidro-orologi (mengatur tata air, mencegah banjir dan erosi, serta memelihara keawetan dan kesuburan tanah) baik dalam kawasan hutan yang bersangkutan maupun di luar kawasan hutan yang dipengaruhinya (Indriyanto, 2008).

Apabila hutan lindung diganggu, maka hutan tersebut akan kehilangan fungsinya sebagai pelindung, bahkan akan menimbulkan bencana alam, seperti banjir, erosi, maupun tanah longsor. Namun demikian, ada di antara hutan lindung karena keadaan alamnya memungkinkan dalam batas-batas tertentu masih dapat dipungut hasilnya dengan tidak mengurangi fungsinya sebagai hutan lindung.

Hutan lindung dapat dibagi menjadi dua, yakni sebagai berikut.

1. Hutan lindung mutlak, yaitu hutan lindung yang karena keadaan alamnya sama sekali tidak dapat atau tidak diperbolehkan melakukan pemungutan berupa kayu, tetapi hasil hutan nir kayu boleh dipungut.
2. Hutan lindung terbatas, yaitu hutan lindung karena keadaan alamnya dapat atau diperbolehkan diadakan pemungutan hasil berupa kayu secara terbatas tanpa mengurangi fungsi lindungnya. (Indriyanto, 2008)

### **Pemudaan Hutan**

Pemudaan hutan merupakan proses regenerasi tegakan hutan. Proses regenerasi tegakan hutan dapat berlangsung secara alamiah yang lazim disebut dengan pemudaan alamiah. Dapat juga berlangsung melalui penanganan manusia yang lazim disebut pemudaan buatan (Indriyanto, 2008).

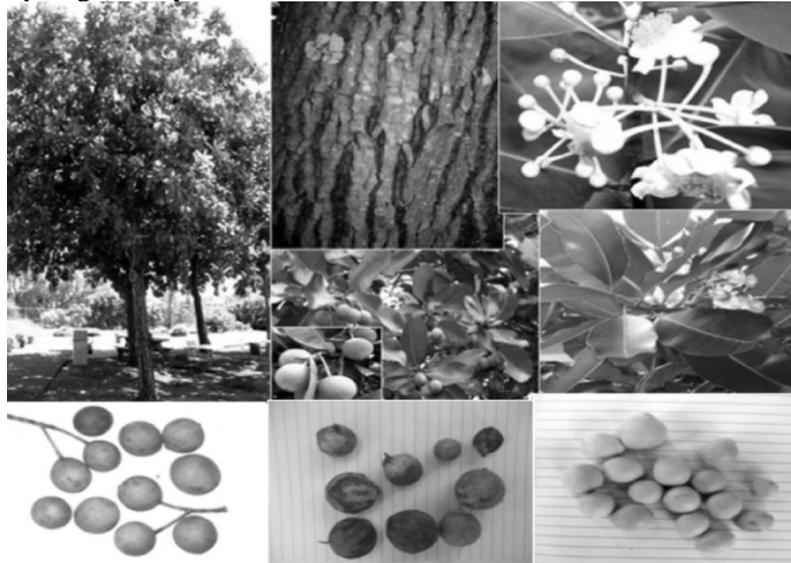
Pemudaan hutan secara buatan merupakan proses regenerasi tegakan hutan yang dilakukan oleh manusia melalui penerapan aspek-aspek budi daya hutan. Hal itu dilakukan untuk mencapai tujuan pengelolaan hutan secara lestari. Kegiatan yang dilakukan oleh manusia dalam meregenerasi tegakan hutan akan memberikan keuntungan yang lebih besar dibandingkan dengan pemudaan hutan secara alamiah. Pemudaan hutan secara buatan ini meliputi pengelolaan benih, pengadaan bibit atau penyemaian, penanaman pohon di lapangan, dan pemeliharaan pohon tersebut (Indriyanto, 2008).

### **Tanaman Nyamplung (*Calophyllum inophyllum* L)**

Nyamplung merupakan tanaman yang banyak tumbuh di sepanjang pantai di seluruh Indonesia. Tanaman nyamplung (*Calophyllum inophyllum* L) merupakan tanaman yang berasal dari Afrika Timur dan Pantai India tetapi banyak tumbuh di daerah tropis khususnya di negara kepulauan sekitar Samudra Hindia dan Samudra Pasifik. Tanaman ini termasuk ke dalam famili Mangosteen seperti halnya tanaman manggis.

Buah nyamplung berbentuk seperti peluru dengan ujung berbentuk lancip dengan panjang 25-50 mm. Kulit luar buah berwarna hijau selama masih bergantung di pohon dan berubah menjadi kekuningan atau kecoklatan setelah matang. Daging buah tipis dan lambat laun akan menjadi keriput, rapuh dan mengelupas dimana di dalamnya terdapat sebuah inti berwarna kuning terutama jika sudah dijemur. Biji nyamplung berukuran cukup besar dengan ukuran diameter 2-4 cm. Biji nyamplung dapat diperoleh dengan membersihkan kulit

dan sabut dari biji nyamplung. Dalam setiap 1 kg terdapat 100-200 biji nyamplung (Friday and Okano, 2006).



Gambar 1. Morfologi Tanaman Nyamplung

Sumber : <http://komunitasmarancar.blogspot.com>

## Biodiesel

Biodiesel adalah bahan bakar motor diesel yang berupa ester alkil/alkil asam-asam lemak (biasanya ester metil) yang dibuat dari minyak nabati melalui proses trans atau esterifikasi. Istilah biodiesel identik dengan bahan bakar murni. Campuran biodiesel (BXX) adalah biodiesel sebanyak XX % yang telah dicampur dengan solar sejumlah (1-XX) % (Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral, 2007).

Biodiesel dihasilkan dari reaksi antara minyak nabati dengan etanol/methanol. Minyak nabati sebagai sumber utama biodiesel dapat dipenuhi oleh berbagai macam jenis tumbuhan tergantung pada sumberdaya utama yang banyak terdapat di suatu tempat/negara. Sebagai contoh adalah minyak jagung, kanola, kelapa, dan kelapa sawit yang kemudian menghasilkan produk dengan nama SME (*Soybean Methyl Ester*), RME (*Rapeseed Methyl Ester*), CME (*Coconut Methyl Ester*), dan POME (*Palm Oil Methyl Ester*) (Purwiyanto *dkk.*, 2005).

Dalam pengertian ilmiah biodiesel berarti bahan bakar mesin diesel yang dibuat dari sembarang sumber daya hayati. Produk ini umumnya dibuat melalui reaksi metanolisis (atau etanolisis) minyak-lemak nabati atau hewani dengan alkohol (metanol atau etanol). Produk samping reaksi ini adalah gliserin.

Biodiesel dapat dimanfaatkan secara murni (neat) ataupun dalam bentuk campuran (blend) dengan minyak solar, yang berasal dari minyak bumi, tanpa mengharuskan adanya modifikasi signifikan pada mesin kendaraan. Bentuknya yang cair dan kemampuan dicampurkan dengan solar pada segala perbandingan merupakan salah satu keunggulan penting biodiesel (Purwiyanto *dkk.*, 2005).

Beberapa sumber minyak nabati yang potensial sebagai bahan baku Biodiesel.

Tabel 1. Sumber Minyak Nabati sebagai Bahan Baku Biodiesel

Nama Lokal	Nama Latin	Sumber Minyak	Isi % Berat Kering	P / NP
Jarak Pagar	Jatropha Curcas	Inti biji	40-60	NP
Jarak Kaliki	Ricinus Communis	Biji	45-50	NP
Kacang Suuk	Arachis Hypogea	Biji	35-55	P
Kapok Randu	Ceiba Pantandra	Biji	24-40	NP
Karet	Hevea Brasiliensis	Biji	40-50	P
Kecipir	Psophocarpus Tetrag	Biji	15-20	P
Kelapa	Cocos Nucifera	Inti biji	60-70	P
Kelor	Moringa Oleifera	Biji	30-49	P
Kemiri	Aleurites Moluccana	Inti biji	57-69	NP
Kusambi	Sleichera Trijuga	Sabut	55-70	NP
Nimba	Azadiruchta Indica	Inti biji	40-50	NP
Saga Utan	Adenanthera Pavonina	Inti biji	14-28	P
Sawit	Elais Suincencis	Sabut dan biji	45-70 + 46-54	P
Nyamplung	Callophyllum Lanceatum	Inti biji	40-73	P
Randu Alas	Bombax Malabaricum	Biji	18-26	NP
Sirsak	Annona Muricata	Inti biji	20-30	NP
Srikaya	Annona Squosa	Biji	15-20	NP

Sumber : Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral, 2007

Tabel 2. Spesifikasi Biodiesel sesuai SNI 04-7182-2006

No	Parameter	Satuan	Nilai
1	Massa jenis pada 40 0C	kg/m <sup>3</sup>	850-890
2	Viskositas kinematik pada 40 0C	mm <sup>2</sup> /s(cst)	2.3-60
3	Angka setana		Min 51
4	Titik nyala (mangkok tertutup)	0c	Min 100
5	Titik kabut	0c	Maks 18
6	Korosi lempeng tembaga		Maks no 3

	(3 jam pada 50 °C)		
7	Residu karbon Dalam contoh asli Dalam 10% ampas distilasi		Maks 0.05 Maks 0.30
8	Air dan sedimen	% vol	Maks 0.5
9	Temperatur destilasi 90%	0c	Maks 360
10	Abu tersulfatkan	% massa	Maks 0.02
11	Belerang	ppm-m (mg/kg)	Maks 100
12	Fosfor	ppm-m (mg/kg)	Maks 10
13	Angka asam	mg-KOH/g	Maks 0.8
14	Gliserol bebas	% massa	Maks 0.02
15	Gliserol total	% massa	Maks 0.24
16	Kadar ester alkil	% massa	Maks 96.5
17	Angka iodium	% massa 9g-I2/100g	Maks 115
18	Uji Helphen		Negatif

Sumber : Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral, 2007

Keuntungan pemakaian biodiesel :

- Dihasilkan dari sumber daya energi terbarukan dan ketersediaan bahan bakunya terjamin.
- Cetane number tinggi (bilangan yang menunjukkan ukuran baik tidaknya kualitas solar berdasar sifat kecepatan bakar dalam ruang bakar mesin).
- Viskositas tinggi sehingga mempunyai sifat pelumasan yang lebih baik daripada solar sehingga memperpanjang umur pakai mesin.
- Dapat diproduksi secara lokal.
- Mempunyai kandungan sulfur yang rendah.
- Menurunkan tingkat opasiti asap.
- Menurunkan emisi gas buang.
- Pencampuran biodiesel dengan petroleum diesel dapat meningkatkan biodegradability petroleum diesel sampai 500 %  
(Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral,2007)

### Penerapan Gagasan

Hutan merupakan tempat tumbuhnya bermacam flora dan fauna. Hutan lindung khususnya, merupakan kawasan penyimpan cadangan air, pencegah banjir dan erosi, serta menjaga kesuburan tanah.

Untuk melestarikan hutan diperlukan adanya proses pemudaan hutan. Proses pemudaan hutan dapat berlangsung secara alami maupun secara buatan. Pemudaan yang kami maksudkan dalam penulisan gagasan ini adalah pemudaan secara buatan.

Ada beberapa tahapan dalam proses pemudaan hutan, yaitu penebangan, pemudaan, dan pemeliharaan. Penebangan dapat dilakukan dengan sistem tebang pilih dan sistem tebang habis. Setelah dilakukan penebangan langkah selanjutnya adalah mengganti pohon yang sudah ditebang dengan pohon nyamplung.

Menanam pohon nyamplung ini adalah langkah awal untuk mengatasi krisis energi yang sedang terjadi.

Sistem yang kami rekomendasikan untuk pemudaan dan pelestarian hutan adalah sistem tebang pilih dan reboisasi lahan kritis. Dalam sistem tebang pilih dilakukan di kawasan hutan lindung dengan melihat aspek perlindungan hutan agar kawasan hutan lindung yang telah ada tidak rusak dan tanaman yang terdapat di hutan tersebut memiliki keanekaragaman yang tinggi. Sedangkan dengan reboisasi lahan kritis kita dapat menerapkan sistem penanaman beberapa jenis pohon dengan didominasi oleh pohon nyamplung. Pohon nyamplung ini tidak memerlukan pemeliharaan yang sangat telaten seperti tanaman musiman. Selain tanaman nyamplung ini merupakan pohon yang berukuran besar, tanaman ini juga mudah beradaptasi terhadap lingkungannya. Tanaman ini memiliki toleransi yang tinggi terhadap tanah berpasir, berlumpur, ataupun tanah yang mengalami degradasi (Martawijaya et.al.,1981).

Tanaman ini berkembang biak secara generatif dengan biji sehingga akan mudah untuk melakukan pembibitan. Biji yang akan digunakan untuk perbanyak tanaman harus disiapkan 6 bulan sebelum penanaman. Biji yang berjatuhan dikumpulkan dari sekitar pohon nyamplung yang berbuah dua kali dalam setahun. Selanjutnya buah tersebut disimpan dan dibuang sabutnya. Proses germinasi dapat dipercepat dengan merendam biji nyamplung selama 24 jam untuk menghilangkan kulit biji kemudian kulit biji dipecahkan dengan bantuan palu agar proses germinasi lebih cepat. Proses germinasi umumnya berlangsung selama 57 hari bila biji tidak dipecahkan dan selama 38 hari bila sudah dipecahkan lebih dahulu. Proses germinasi harus berada di tempat yang diberi naungan. Setelah 20-24 minggu setelah germinasi, tanaman nyamplung siap dipindahkan dan ditanam di lapangan (Friday dan Okano, 2006).

Pohon nyamplung yang sudah besar dapat dipotong dahan dan rantingnya dan akan tumbuh kembali. Pada awal pertumbuhannya, pohon nyamplung akan tumbuh dengan cepat mencapai satu meter per tahunnya, namun setelah berbunga pertumbuhannya akan melambat.

Buah nyamplung saat masih muda berwarna hijau kemudian berubah menjadi kekuningan atau kecoklatan setelah matang. Daging buah tipis dan lambat laun akan menjadi keriput, rapuh dan mengelupas dimana di dalamnya terdapat sebuah inti berwarna kuning terutama jika sudah dijemur (Heyne, 1987). Setelah matang buah nyamplung ini akan jatuh sendiri tanpa harus dipetik. Jadi untuk pemanenan buah nyamplung ini ada beberapa cara, bisa secara manual menggunakan tenaga manusia dengan cara memungut satu persatu buah yang sudah jatuh ke tanah atau dengan menggunakan alat semacam jaring yang dipasang pada pohon sehingga ketika buah jatuh akan tersangkut di jaring tersebut dan mudah untuk mengumpulkannya.

Menurut Mahfudz (2008), tanaman nyamplung umur 3 tahun sudah dapat berbuah dan apabila dalam satu tangkai nyamplung menghasilkan 1 kg buah maka dalam satu pohon yang diasumsikan rata-rata ada 100 tangkai maka satu pohon tanaman nyamplung menghasilkan 100 kg buah nyamplung atau akan menghasilkan 100 ton buah nyamplung pada lahan seluas satu ha dengan jarak tanam 3 m x 3 m. Bila rendemen buah nyamplung untuk biodiesel 2 %, maka 1 ha tanaman nyamplung akan menghasilkan 2200 liter minyak untuk biodiesel

yang setara dengan 4400 liter minyak tanah. Masa produksi tanaman ini sekitar 40-50 tahun.

Inti (kernel) nyamplung memiliki kandungan minyak yang sangat tinggi yaitu sebesar 55,5% pada inti yang segar dan 70,5% pada inti yang kering (Heyne, 1987). Ekstraksi minyak dari biji nyamplung dapat dilakukan dengan pengepresan atau menggunakan pelarut. Pada proses pengepresan dari 100 kg buah dihasilkan 17,5 kg minyak atau sekitar 17,5% dari bobot biji atau 48,6% dari bobot inti kering (Sahirman, 2009).

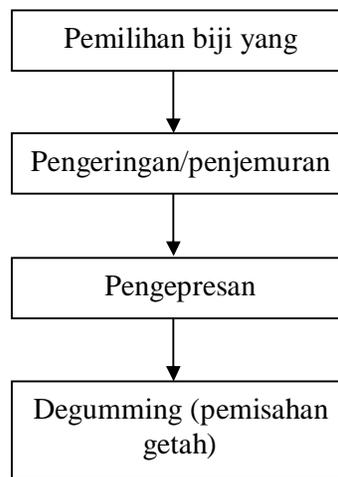
Untuk membuat biodiesel dari biji nyamplung membutuhkan beberapa proses. Proses pertama adalah pengepresan. Sebelum melakukan pengepresan, biji nyamplung yang bagus dikeringkan atau dijemur tetapi tidak sampai kering. Pengerian hanya bertujuan agar biji merekah dan siap digiling dan dilakukan pengepresan. Setelah biji merekah dan dilakukan pengepresan, akan dihasilkan minyak nyamplung. Kemudian dilakukan degumming untuk memisahkan minyak nyamplung dengan getahnya.

Proses selanjutnya adalah pembuatan biodiesel dari minyak nyamplung. Proses ini merupakan proses yang menggunakan bahan-bahan kimia. Prosesnya dilakukan dalam beberapa tahapan :

4. Esterifikasi, menggunakan methanol dengan katalis HCl.
5. Transesterifikasi, menggunakan methanol dengan katalis NaOH
6. Mengubah minyak dari asam lemak menjadi metil ester.

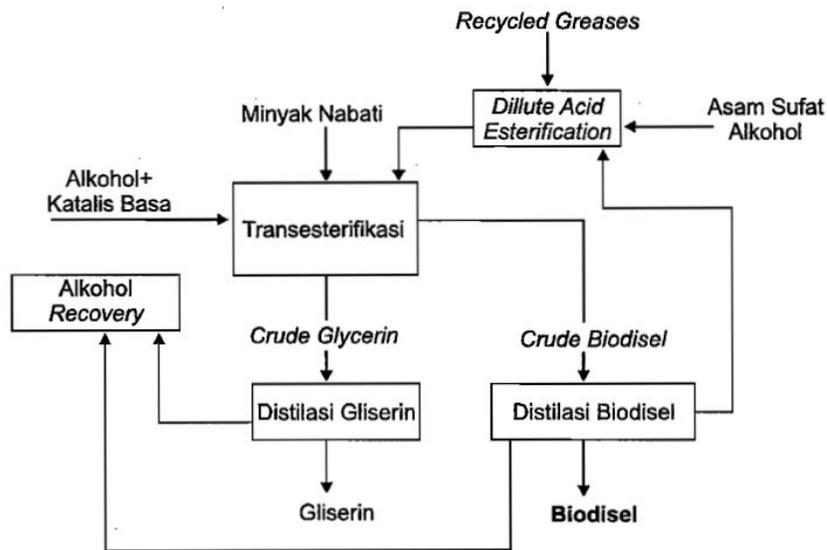
(Purwiyatno *dkk.*,2005)

Proses persiapan pembuatan biodiesel dari biji buah nyamplung dapat digambarkan melalui diagram berikut :



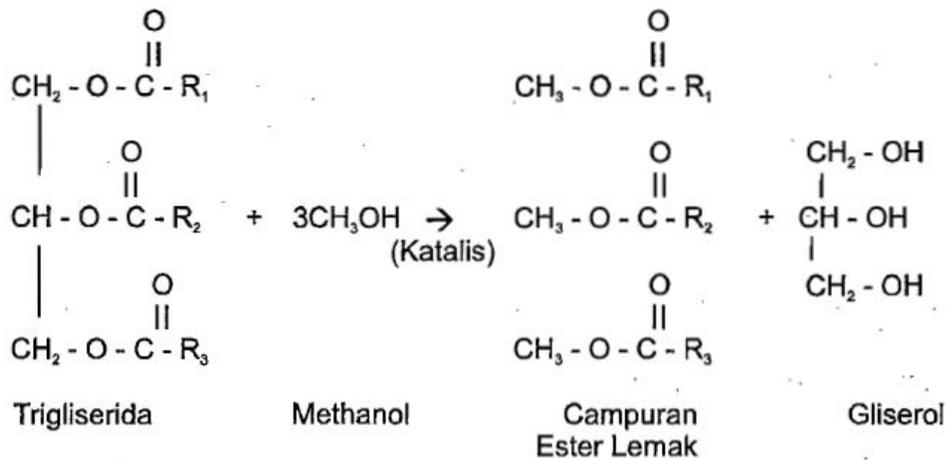
Gambar 2. Proses Pengolahan Biji Nyamplung

Pembuatan biodiesel dari minyak nyamplungnya dapat digambarkan melalui diagram berikut :



Gambar 3. Skema Pembuatan Biodiesel

Sumber : <http://majarimagazine.com>



Gambar 4. Reaksi Transesterifikasi (R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, dan R<sub>3</sub> adalah alkil dari ester)

Sumber : <http://duniyabiosains.blogspot.com/>

## KESIMPULAN

Berdasarkan analisis sintesis permasalahan dan solusi, dapat disimpulkan bahwa tanaman nyamplung (*Calophyllum inophyllum L*) akan memiliki minimal dua manfaat/keuntungan jika tanaman ini dijadikan tanaman untuk pemudaan hutan lindung dan reboisasi. Manfaat yang pertama adalah dilihat dari bentuk diameter pohon nyamplung yang berpotensi berkembang sempurna dan memiliki akar tunggang mampu menyimpan cadangan air untuk mengantisipasi kekeringan apalagi jika dijadikan tanaman hutan lindung secara profesional. Manfaat yang kedua adalah bijinya. Biji tanaman ini jika diolah dapat menghasilkan minyak nyamplung yang digunakan sebagai bahan baku pembuatan biodiesel. Hal tersebut merupakan langkah awal untuk mengatasi krisis energi.

## SARAN

Saran yang diajukan adalah adanya tindak lanjut dan langkah nyata gerakan menanam pohon nyamplung dalam menangani masalah kerusakan hutan yang terjadi di Indonesia, baik dalam pemudaan hutan lindung maupun reboisasi. Selanjutnya untuk Pemerintah Indonesia diharapkan dapat memberikan subsidi khususnya untuk bahan bakar biodiesel dan bioetanol dan energi terbarukan lain pada umumnya sehingga pengembangan energi terbarukan di Indonesia dapat lebih maksimal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral. 2007. *Biodiesel* [terhubung berkala][http://www.energiterbarukan.net/index.php?option=com\\_content&task=view&id=26&Itemid=42&limit=1&limitstart=1](http://www.energiterbarukan.net/index.php?option=com_content&task=view&id=26&Itemid=42&limit=1&limitstart=1) (15 Februari 2011).
- Direktorat Bina Program Kehutanan. 1981. *Kumpulan Surat Keputusan*. Jakarta : Direktorat Jenderal Kehutanan Departemen Kehutanan Republik Indonesia.
- Friday, J.B. and Okano, D. 2006. *Callophyllum inophyllum (kamani) Species Profiles for Pasific Island Agro Forestry* [terhubung berkala] <http://www.traditionaltree.org> (20 Februari 2011).
- Heyne, K. 1987. *Tumbuhan Berguna Indonesia III*. Jakarta : Balai Penelitian dan Pengembangan Kehutanan, Departemen Kehutanan Republik Indonesia.
- Hariyadi, Purwiyatno, N. Andarwulan, L.Nuraida, Y. Sukmawati. 2005. *Kajian Kebijakan dan Kumpulan Artikel Penelitian Biodiesel*. Bogor : Institut Pertanian Bogor.
- Indriyanto. 2008. *Pengantar Budi Daya Hutan*. Jakarta : PT Bumi Aksara.
- Mahfuds. 2008. *Potensi Pengembangan Nyamplung*. "Potensi dan Peluang Nyamplung sebagai Bahan Baku Biodiesel di Indonesia".[terhubung berkala] <http://fudz1.multiply.com/journal/item/4> (20 Februari 2011).
- Martawijaya,A.,I.Kartasujana, K.Kadir dan S.A. Prawira. 2005. *Atlas Kayu Indonesia. Jilid I*. Bogor : Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan, Departemen Kehutanan Republik Indonesia.
- Sahirman. 2009. *Perancangan Proses Produksi Biodiesel dari Minyak Biji Nyamplung*. Disertasi. Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.

## BIODATA PENULIS

### 1. Ketua Kelompok

Nama Lengkap : Heri Heriyanto  
NIM : F14090006  
Fakultas : Teknologi Pertanian  
Departemen : Teknik Mesin dan Biosistem  
Perguruan Tinggi : Institut Pertanian Bogor  
Tempat/Tanggal lahir : Tasikmalaya, 23 Januari 1991

#### **Karya Ilmiah yang pernah dibuat :**

- a. Jaminan Mutu dan Kehalalan dalam Islam
- b. Cara Penyimpanan Gabah Padi

#### **Penghargaan Ilmiah yang diraih:**

- a. Juara II Lomba Karya Tulis Ilmiah Al-Qur'an Forum Bina Islam  
Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor
- b. Juara II Olimpiade Sains Nasional Fisika SMA Tingkat Kota  
Tasikmalaya, Jawa Barat.
- c. Peserta Olimpiade Sains Nasional Fisika SMA Tingkat Propinsi Jawa  
Barat.

### 2. Anggota Kelompok

Nama Lengkap : Muhammad Nafis Rahman  
NIM : F140900119  
Fakultas : Teknologi Pertanian  
Departemen : Teknik Mesin dan Biosistem  
Perguruan Tinggi : Institut Pertanian Bogor  
Tempat/Tanggal lahir : Lampung, 25 April 1991

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

**Karya Ilmiah yang pernah dibuat :**

- a. Jaminan Mutu dan Kehalalan dalam Islam
- b. Produk Chitosan dari Limbah Perikanan yang Kaya akan Manfaat bagi Kesehatan Manusia
- c. Penerapan Hidroponik sebagai Alternatif Pertanian Kota
- d. Taman Holtikultura sebagai Tujuan Wisata Edukatif Berbasis Pertanian
- e. Global Warming dalam Perspektif Islam
- f. Peran Al-Qur'an dalam Mengintegrasikan Ilmu Pengetahuan, Teknologi, dan Pertanian untuk Ketahanan Pangan Nasional yang Berkelanjutan

**Penghargaan Ilmiah yang diraih:**

- a. Juara II Lomba Karya Tulis Ilmiah Al-Qur'an Forum Bina Islam Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor
- b. Juara I Lomba Artikel Ilmiah Berbasis Web

**3. Anggota Kelompok**

Nama Lengkap : Asep Andi  
NIM : F14100014  
Fakultas : Teknologi Pertanian  
Departemen : Teknik Mesin dan Biosistem  
Perguruan Tinggi : Institut Pertanian Bogor  
Tempat/Tanggal lahir : Tasikmalaya, 13 November 1991

**Karya Ilmiah yang pernah dibuat :**

- a. Menjadi Putera Emas Bangsa
- b. Penggunaan Pangan Alternatif untuk Pemenuhan Energi

**Penghargaan Ilmiah yang diraih:**

-