

PROSES PEMBUATAN BIODISEL

Dibyo Pranowo

Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Aneka Tanaman Industri

ABSTRAK

Penelitian pendahuluan pembuatan biodiesel kemiri sunan (*Reutealis trisperma* (Blanco) Airy Shaw) telah dilakukan di laboratorium lapangan Kebun Induk Jarak Pagar BALITTRI Parungkuda (Sukabumi) dari bulan April–Mei 2009. Penelitian pembuatan biodiesel dilakukan dengan menggunakan alat reaktor biodiesel Institut Teknologi Bandung (ITB) dengan menggunakan MKKS yang berasal dari kernel putih. Penelitian dilakukan dua kali kegiatan masing-masing menggunakan bahan MKKS sebanyak 40 liter, metanol 8,8 liter dan katalis KOH sebanyak 560 gram. Penelitian I menggunakan metoda transesterifikasi dua tahap dan Penelitian II menggunakan metoda transesterifikasi satu tahap. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada penelitian I dengan metoda transesterifikasi dua tahap diperlukan waktu selama 385 menit sampai dengan pendinginan biodiesel, diperoleh biodiesel sebanyak 34,82 liter (87,05%) dan sebanyak 5,18 liter (12,95%) MKKS yang terproses menjadi gliserol. Sedang pada penelitian II dengan metoda transesterifikasi satu kali diperlukan waktu 355 menit sampai dengan pendinginan biodiesel, diperoleh biodiesel sebanyak 35,16 liter (87,90%) dan sebanyak 4,84 liter (12,10%) MKKS yang terproses menjadi gliserol. Hasil analisis laboratorium terhadap mutu biodiesel kemiri sunan menunjukkan bahwa terdapat tiga parameter dari 9 parameter yang diuji yang belum memenuhi nilai Standar Nasional Indonesia, yaitu nilai viskositas kinematik, gliserol total dan kadar ester alkyl.

Kata kunci: *Reutealis trisperma* (Blanco) Airy Shaw, biodiesel, minyak kasar.

ABSTRACT

Preliminary research on processing kemiri sunan (*Reutealis trisperma* (Blanco) Airy Shaw) crude oil and biodiesel was conducted at Jatropa Seed Garden, ISICRI, Parungkuda Sukabumi, from April-Mey 2009. The experiment of crude oil processing used biodiesel reactor tool from Bandung Institute of Technology, by using crude oil from white kernel. Research conducted twice by using kemiri sunan crude oil 40 ltr, methanol 8.81 and catalyst KOH 560 gram. First experiment used two phases transesterification and second experiment used one phase transesterification. The result showed experiment I with two phase transesterification needed 385 minutes until the biofuel cooled down, obtained 34.82 litres of biodiesel (87.05%) and 5.18 litres (12.95%) of candlenut crude oil processed to be gliserol. While on experiment II with one phase transesterification needed 355 minutes until the biodiesel cooled down, obtained 35.16 litres (87.90%) of biodiesel and 4.84 litres (12.10%) of kemiri sunan crude oil processed to be gliserol. Laboratory analysis to kemiri sunan biodiesel showed three of nine parameters evaluated has not meet Indonesia National standard, namely kinematic viscosity, total glycerol and ester alkyl content.

Keywords: *Reutealis trisperma* (Blanco) Airy Shaw, biodiesel, crude oil

PENDAHULUAN

Harga minyak dunia yang bersumber dari fosil saat ini sangat tinggi, sementara itu cadangan minyak bumi di Indonesia semakin menipis, yang diperkirakan ketersediaannya sebanyak 86,9 milyar barel. Jumlah tersebut diperkirakan hanya akan dapat memenuhi kebutuhan energi dalam negeri selama 23 tahun ke depan (Departemen Energi dan

Sumber Daya Mineral, 2005). Keadaan ini menjadikan pengembangan diversifikasi energi termasuk bioenergi merupakan prioritas utama yang harus dilakukan demi terjaganya *energy security*. Peningkatan jumlah penduduk dan tingginya ketergantungan masyarakat Indonesia terhadap minyak bumi semakin memperparah kondisi tersebut. Penambahan jumlah penduduk berdampak pada peningkatan

kebutuhan sarana transportasi dan aktivitas industri yang mengakibatkan terjadinya peningkatan kebutuhan dan konsumsi bahan bakar minyak (BBM) nasional. Hal ini perlu penanganan yang sangat serius untuk menjamin kebutuhan bahan bakar dalam negeri di masa mendatang yang sekaligus menjawab tuntutan terhadap upaya perbaikan kualitas lingkungan, penciptaan lapangan kerja dan peranannya dalam mendukung kemandirian energi.

Kebutuhan minyak solar secara nasional dari tahun ke tahun terus meningkat berturut-turut dari 15,84 milyar liter (tahun 1995), 21,39 milyar liter (tahun 2000), 27,05 milyar liter (tahun 2005) dan diproyeksikan menjadi 34,71 milyar liter pada tahun 2010. Impor solar meningkat dari 5 miliar liter pada tahun 1999 menjadi 8 miliar liter pada tahun 2001 (Soerawidjaja, 2006), dan pada tahun 2007 menjadi 10,7 miliar liter (Energi dan Sumber Daya Mineral, 2006). Akibat dari ketergantungan terhadap minyak bumi sebagai bahan bakar, dampaknya sangat dirasakan oleh Pemerintah Indonesia, apalagi setelah harga bahan bakar minyak mentah mencapai US \$ 70 per barel pada tahun 2005 bahkan mencapai US \$ 140 per barel pada tahun 2008. Peningkatan laju konsumsi BBM tersebut diperparah lagi dengan semakin menurunnya kemampuan produksi minyak bumi di dalam negeri secara alami. Oleh karena itu, dalam rangka mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar fosil, perlu segera mengambil langkah-langkah untuk mendapatkan sumber energi alternatif.

Pengembangan bioenergi atau bahan bakar nabati sebagai sumber energi alternatif sangat strategis untuk mengatasi permasalahan tersebut. Langkah nyata dari pemerintah dalam pengembangan bahan bakar nabati diantaranya adalah Instruksi Presiden No. 1 tahun 2006 tertanggal 25 Januari 2006 tentang penyediaan dan pemanfaatan bahan bakar nabati (*biofuel*) sebagai bahan bakar lain dan Peraturan Presiden No. 5 tahun 2006 tentang kebijakan energi nasional yaitu pada tahun 2025 ditargetkan bahan energi terbarukan harus sudah mencapai lebih dari 5% dari kebutuhan energi nasional, sedangkan BBM ditargetkan

menurun sampai dibawah 20% (Anonim, 2006^a dan 2006^b). Hal ini menjadikan pengembangan bioenergi merupakan prioritas utama yang harus dilakukan.

Upaya pengembangan industri bahan bakar nabati/biofuel ini selain untuk mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil (BBM) juga diharapkan dapat menciptakan lapangan kerja, sehingga dapat mengurangi pengangguran (*pro job*); dan tingkat kemiskinan (*pro poor*); memperkuat ekonomi nasional (*pro growth*); serta memperbaiki lingkungan (*pro planet*). Departemen Energi Sumber Daya Mineral bersama dengan kelompok kerja (pokja) bahan bakar nabati menargetkan produksi biodiesel Indonesia pada tahun 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2015 dan 2025 berturut-turut sebanyak 0,110, 0,263 0,415, 0,568, 0,720, 1,500 dan 4,700 milyar liter. Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral biodiesel diharapkan dapat berperan sebagai sumber energi alternatif bagi pemenuhan kebutuhan bahan bakar diesel nasional. Menurut Soerawidjaja (2006) jika Indonesia berhasil mensubstitusi 2 % biodiesel berarti diperlukan 720 ribu ton bahan baku yang dapat membuka lapangan kerja di sektor perkebunan sebesar 100 ribu orang dan di pabrik 5 ribu orang serta mengurangi devisa negara 216 juta US \$ dengan asumsi harga solar 30 sen US \$/liter.

Potensi pengembangan biodiesel di Indonesia cukup besar karena disamping sebagai penghasil CPO terbesar pertama di dunia, Indonesia juga memiliki banyak spesies tanaman yang minyaknya dapat digunakan sebagai bahan baku biodiesel (Soerawidjaja, 2006). Permasalahannya penggunaan *Crude Palm Oil* (CPO) sebagai bahan biodiesel adalah terjadinya persaingan dengan produk pangan (Departemen Pertanian, 2006). Produksi biodiesel skala besar masih bermasalah, khususnya berkaitan dengan belum tersedianya bahan baku dalam jumlah yang besar dengan harga yang murah. Penggunaan minyak sawit sebagai bahan baku biodiesel bermasalah karena berkompetisi dengan bahan pangan dan oleokimia lainnya. Berkenaan dengan hal tersebut, sebagai upaya pencarian bahan baku lain berupa

tanaman penghasil minyak nabati potensial untuk dikembangkan sebagai bahan baku pembuatan bahan bakar nabati yang prospektif salah satunya adalah penggunaan tanaman kemiri sunan (*Reutealis trisperma* (Blanco) Airy Shaw) sebagai tanaman penghasil minyak nabati. Tanaman ini telah tumbuh dengan baik di daerah Jawa Barat pada ketinggian 0–1000 m dpl, mampu berproduksi tinggi, berumur panjang dengan kanopi daun yang lebar dan perakaran dalam dengan produktivitas tanaman dan rendemen minyak yang tinggi tidak hanya potensial sebagai penghasil minyak nabati tetapi dapat juga digunakan sebagai tanaman konservasi (Natakarmana, 2009). Bijinya yang beracun menjadikan tanaman ini tidak bersaing dengan pangan sebagai bahan baku pembuatan bahan bakar nabati.

PENELITIAN EKSTRAKSI MINYAK KASAR KEMIRI SUNAN

Buah kemiri sunan (BKS) terdiri atas sabut atau *husk*, kulit biji atau cangkang dan inti biji atau kernel, biji atau kernel inilah yang mengandung minyak kasar yang cukup tinggi (>50 %). Inti dari buah kemiri sunan mampu menghasilkan minyak sebesar 56% (Vassen dan Umali, 2001 dalam Anomin, 2009). Untuk mendapatkan minyak kasar kemiri sunan (MKKS), kernel biji harus diperah terlebih dahulu, setelah itu baru diekstraksi. Hasil ekstraksi ini berupa minyak cairan bening berwarna kuning dan bungkil ekstraksi. Beberapa permasalahan dalam memproduksi MKKS ini diantaranya adalah : (1) Mutu atau kualitas biji sangat menentukan rendemen minyak yang diperoleh, sehingga diperlukan penanganan pasca panen yang sesuai, (2) Belum tersedia alat pengupas cangkang, sehingga pengupasan masih dilakukan secara manual dengan potensi yang sangat rendah dan membahayakan bagi pekerja karena biji beracun sehingga diperlukan penanganan biji secara khusus, (3) Belum tersedianya alat pengepres yang memadai, penggunaan alat pengepres jarak pagar belum mampu memerah minyak secara maksimal. Hasil penelitian pendahuluan terhadap warna kernel kemiri sunan yang dipres dengan alat

press mini Balittri-2 diperoleh bahwa rendemen MKKS yang dihasilkan berbeda, yaitu : (1) biji dengan warna kernel coklat kehitaman menghasilkan minyak kasar dengan redemen 24,72 % dengan warna minyak coklat kehitaman, (2) kernel berwarna coklat diperoleh sebanyak 37,22 % dengan warna minyak coklat, (3) kernel berwarna coklat keputihan menghasilkan minyak kasar 46,73 % dengan warna minyak coklat kekuningan, (4) kernel berwarna putih menghasilkan minyak kasar sebanyak 52,17 % dengan warna minyak kuning jernih, dan (5) biji tanpa dikupas (dipres dengan cangkangnya) diperoleh rendemen minyak sebanyak 29,81 % dengan warna minyak kasar coklat kekuningan. Dengan hasil yang demikian, biji yang menghasilkan kernel berwarna putihlah yang harus diperoleh untuk menghasilkan rendemen MKKS paling tinggi.

Dari biji kemiri sunan dengan kadar air 12 % setelah dikupas cangkangnya akan diperoleh sekitar 70 % kernel dan 30 % cangkang. Kondisi kadar air yang demikian belum dapat menghasilkan MKKS yang optimal dan akan berpengaruh terhadap karakter fisik MKKS yang dihasilkan. Pembuatan minyak kasar dapat dilakukan dengan dua cara yaitu : (1) biji kemiri sunan dikeringkan sampai dengan kadar air 7 % kemudian langsung dipres dengan alat pengepres. Dengan cara ini akan diperoleh minyak kasar sekitar 30 % dengan warna coklat kehitaman dan bungkil 70 % berwarna coklat keputihan. (2) biji kemiri sunan dikupas terlebih dahulu kemudian daging buah/kernelnya dikeringkan sampai dengan kadar air 7% baru dilakukan pengepresan. Dengan cara ini akan diperoleh minyak kasar yang lebih baik dan lebih banyak, yaitu 53 % minyak kasar yang berwarna kuning jernih dan 47 % bungkil yang berwarna putih.

KARAKTERISTIK MINYAK KASARKEMIRI SUNAN

Hasil analisis laboratorium terhadap asam-asam lemak MKKS diperoleh komposisi minyak yang terdiri dari asam palmitat 10 %, asam stearat 9 %, asam oleat 12 %, asam linoleat 19 % dan asam *alpha-elaeostearat* 51

%. Asam *alpha-elaeostearat* mengandung kandungan racun pada minyak. Sedang bungkil yang dihasilkan masih mengandung 6 % nitrogen, 1,7 % potassium dan 0,5 % phosphor sehingga dapat diolah lebih lanjut menjadi pupuk dan biogas untuk menuju Desa Mandiri Energi (Vassen dan Umali, 2001 dalam Anonim, 2009). Hasil analisis terhadap karakter fisik MKKS yang bijinya berasal dari Kabupaten Majalengka diperoleh seperti pada Tabel 1.

Minyak nabati dengan kadar asam lemak bebas (ALB) tinggi tidak dapat langsung diproses menjadi biodiesel dengan proses transesterifikasi karena akan terbentuk emulsi sabun sehingga menyulitkan proses pemisahan metil ester (biodiesel). Apabila dilakukan netralisasi terlebih dahulu akan berakibat pada kenaikan biaya produksi dan rendahnya rendemen. Salah satu cara untuk mengatasi hal tersebut adalah dengan memperbaiki penanganan pasca panen sehingga diperoleh mutu kernel yang baik atau melakukan proses produksi biodiesel melalui proses dua tahap yaitu esterifikasi yang bertujuan untuk mengurangi bilangan asam (kadar asam lemak bebas) dan transesterifikasi untuk mengubah trigliserida, monogliserida, dan digliserida menjadi metil ester. Hasil penelitian menunjukkan bahwa asam lemak bebas minyak kemiri sunan sangat bervariasi antara 1,67–8,56 tergantung dari mutu biji yang diproses (Pranowo *et al.*, 2009).

PENELITIAN PEMBUATAN BIODISEL KEMIRI SUNAN

Penelitian pendahuluan pembuatan biodiesel kemiri sunan dilakukan di Kebun Induk Jarak Pagar Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Aneka Tanaman Industri (BALITTRI) Parungkuda–Sukabumi–Jawa Barat, pada bulan Mei 2009 menggunakan unit pengolahan reaktor biodiesel Institut Teknologi Bandung (ITB). Reaktor biodiesel ini terdiri dari dua tangki reaktor berkapasitas 100 liter sekali proses. Tangki reaktor I digunakan untuk proses esterifikasi dan transesterifikasi sekaligus untuk memisahkan gliserol dan methyl ester, sedang tangki reaktor II

digunakan untuk proses pencucian dan pengeringan yang dilengkapi dengan alat *high vacuum pump* dan tabung penampung uap air serta pengontrol tekanan.

Alat, bahan dan metodologi

Peralatan yang digunakan disamping unit pengolahan biodiesel adalah : gelas ukur, erlenmayer, timbangan analitis, glass pengaduk, alat pengukur waktu, ember dan jerigen. Sedang bahan-bahan yang digunakan meliputi : minyak kemiri sunan, metanol, KOH dan air. Metodologi pengolahan biodiesel dilakukan dengan dua metode pengolahan, yaitu : (1) pengolahan biodiesel melalui proses transesterifikasi dua tahap, (2) pengolahan biodiesel dengan proses transesterifikasi satu tahap

Proses Pembuatan Biodiesel

Minyak kasar kemiri sunan dari hasil pengepresan, sebelum diproses menjadi biodiesel disaring terlebih dahulu sehingga diperoleh MKKS yang berwarna kuning jernih. Minyak kemiri sunan yang sudah jernih selanjutnya dianalisis di laboratorium untuk mengetahui nilai asam lemak bebasnya ALB. Untuk minyak dengan nilai ALB >3,0 di proses dengan pengolahan metoda I (transesterifikasi dua tahap), sedang yang nilai ALB-nya < 3,0 dengan pengolahan metoda II (transesterifikasi satu tahap). Adapun alur proses pembuatan biodiesel dengan dua metode pengolahan tersebut disajikan dalam Gambar 1 dan 2.

Penelitian I

Bahan yang digunakan dalam penelitian I adalah: minyak kemiri sunan 40 liter, methanol 8,8 liter dan KOH sebanyak 560 g. Proses transesterifikasi dilakukan di tangki reaktor I dengan menggunakan metanol (metanolisis) dan katalis KOH setelah pemanasan minyak kemiri mencapai suhu 50°C dengan menggunakan metanol dan KOH sebanyak 80 % (transesterifikasi tahap I) sampai suhu 55°. Selanjutnya dilakukan pemisahan gliserol tahap I dengan mengeluarkan gliserol dari tangki reaktor I. Setelah gliserol dikeluarkan, minyak (methyl ester) dipanaskan kembali sampai dengan

suhu 60°C dan ditambahkan 20 % metanol dan KOH (transesterifikasi tahap I) sampai suhu 65°C. Selanjutnya dilakukan pengendapan dan pemisahan gliserol tahap II. Minyak yang telah terpisah dari gliserol di pompa ke tangki reaktor II untuk dilakukan pencucian dan pemanasan. Pencucian dilakukan sebanyak tiga kali proses dengan menggunakan air bersih (10% dari minyak) pada suhu 60°C dan pemanasan pada suhu 65°C. Diagram alir proses pembuatan biodiesel ini disajikan dalam Gambar 1 sebagai berikut :

Penelitian II

Bahan yang digunakan adalah : minyak kemiri sunan 40 liter, metanol 8,8 liter dan KOH sebanyak 560 gram. Proses transesterifikasi dilakukan satu kali di tangki reaktor I dengan menggunakan metanol

(metanolisis) dan katalis KOH setelah pemanasan minyak kemiri mencapai suhu 50°C sampai suhu 55°C. Selanjutnya dengan menggunakan metanol dan KOH sebanyak 100 % dilakukan pemisahan gliserol dengan mengeluarkan gliserol dari tangki reaktor I. Minyak yang telah terpisah dari gliserol dipompa ke tangki reaktor II untuk dilakukan pencucian dan pemanasan. Pencucian dilakukan sebanyak tiga kali proses dengan menggunakan air pada suhu 60°C dan pemanasan pada suhu 65°C. Diagram alir proses pembuatan biodiesel ini disajikan dalam gambar 2. Waktu, suhu dan operasional reaktor biodiesel yang diperlukan untuk pembuatan biodiesel kemiri sunan sesuai dengan diagram alir dari kedua metoda pembuatan biodiesel tersebut disajikan dalam Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 1. Karakter fisik minyak kasar kemiri sunan hasil pengepresan manual dengan alat pengepres mini BALITTRI II.

No	Analisis	Hasil
1	Angka asam	6,35 mg KOH/gram minyak
2	Angka sabun	187,6 mgKOH/gram minyak
3	Angka iodium	140,73%
4	Densitas	933 kg/m ³
5	Viskositas kinematik	107,004 mm ² /s

Keterangan : diukur pada suhu ruangan, biji berasal dari kabupaten Majalengka.

Tabel 2. Ikhtisar pembuatan biodiesel kemiri sunan dengan dua metode prosesing

Proses kegiatan	Penelitian I			Penelitian II		
	Suhu (°C)	Waktu (menit)	Keterangan	Suhu (°C)	Waktu (menit)	Keterangan
Pemanasan Minyak	50	30	40 l	50	30	40 l
Pencampuran katalis tahap I	55	60	80 %	60	75	100 %
Pengendapan gliserol	30	20	Reaktor off	30	30	Reaktor off
Pemisahan gliserol tahap I	30	10	5,47 l	30	20	7,26 l
Pencampuran katalis tahap II	60	45	20 %	-	-	-
Pengendapan gliserol	25	20	Reaktor off	-	-	-
Pemisahan gliserol tahap II	25	10	2,23 l	-	-	-
Pemanasan	60	25	Reaktor on	60	25	Reaktor on
Pencucian tahap I	60	15	Reaktor on	60	15	Reaktor on
Pencucian tahap II	60	15	Reaktor on	60	15	Reaktor on
Pencucian tahap III	60	15	Reaktor on	60	15	Reaktor on
Pengeringan	65	60	Vacum 15x	65	60	Vacum 15x
Pendinginan Biodiesel	30	30	Reaktor off	30	30	Reaktor off
Biodiesel	-	-	34,82 l	-	-	35,16 l

Tabel 3. Hasil uji mutu biodiesel Kemiri Sunan *Reutealis trisperma* (Blanco) Airy Shaw

Parameter	Satuan	Batas Nilai	Nilai Uji
Massa jenis pada 40 °C	kg/m ³	850-890	887
Viskositas kinematik pd 40 °C	mm ² /s	2,3 – 6,0	7,655
Angka asam	mg KOH/ g	maks. 0,8	0,333
Gliserol bebas	%-massa	maks. 0,02	0,008
Gliserol total	%-massa	maks. 0,24	0,396
Kadar ester alkyl	%-massa	min. 96,5	96,179
Angka iodium	%-massa	maks.115	109,46
Angka Penyabunan	mg KOH/ g		198,277

Keterangan : diuji pada suhu 26,7°C

Dari Tabel 2 terlihat bahwa energi listrik yang diperlukan untuk prosesing biodiesel ini yang meliputi kegiatan pemanasan minyak, pencampuran katalis, pencucian dan pengeringan. Waktu yang diperlukan untuk penggunaan energi listrik pada penelitian I selama 285 menit dengan total waktu yang diperlukan sampai dengan pendinginan biodiesel selama 385 menit, sedang pada penelitian II diperlukan waktu selama 235 menit dan selama 355 menit sampai dengan proses pendinginan biodiesel. Biodiesel yang diperoleh pada penelitian I sebanyak 34,82 liter (87,05%) dan gliserol sebanyak 7,70 liter (19,25%). Hal ini menunjukkan bahwa sebanyak 5,18 liter (12,95%) MKKS yang terproses menjadi gliserol. Sedangkan pada penelitian II menghasilkan minyak biodiesel sebanyak 35,16 liter (87,90%) dan gliserol sebanyak 7,26 liter (18,15%) dari 40 liter MKKS yang diproses, atau sebanyak 4,84 liter (12,10%) MKKS yang terproses menjadi gliserol. Gliserol ini dapat dimurnikan menjadi gliserin yang mempunyai manfaat lebih banyak dan bernilai ekonomi tinggi (Prakoso *et al.*, 2007). Hasil analisis laboratorium terhadap mutu biodiesel kemiri sunan yang diperoleh menunjukkan bahwa terdapat beberapa parameter yang belum memenuhi nilai Standar Nasional Indonesia, yaitu nilai viskositas kinematik, gliserol total dan kadar ester alkyl (Tabel 3). Hal ini menunjukkan bahwa kegiatan penelitian pembuatan biodiesel tersebut perlu adanya perubahan variabel-variabel proses baik pada proses kegiatan maupun komposisi dalam penggunaan katalis dan metanol, suhu

dan waktu yang digunakan. Hal yang sama juga dikemukakan oleh Legowo *et al.*, (2006), bahwa faktor katalis, suhu dan bahan minyak sangat menentukan mutu biodiesel yang dihasilkan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Pembuatan Minyak Kasar Kemiri Sunan (MKKS)

1. Banyaknya MKKS yang diperoleh tergantung dari mutu biji yang sangat dipengaruhi oleh penanganan pasca panennya, kernel yang berwarna putih menghasilkan rendemen tertinggi.
2. Pengupasan cangkang dan pengepresan kernel secara manual dapat dilakukan dalam kapasitas kecil, belum efektif untuk skala industri, disamping itu jika biji mengalami kemunduran mutu bila dikupas cangkangnya akan mengeluarkan gas beracun yang dapat membahayakan pekerja. Oleh karena itu perlu rekayasa alat pemecah cangkang dan alat pengepres kernel untuk memproduksi MKKS.

Pembuatan biodiesel kemiri sunan

1. Minyak kasar kemiri sunan dapat diproses menjadi biodiesel dengan metode dua atau satu tahap transesterifikasi. Biodiesel yang diperoleh berkisar antara 87-88 % dari berat minyak kasar dan 12-13 % akan terproses menjadi gliserol.
2. Waktu yang diperlukan untuk pembuatan biodiesel sampai dengan pendinginan selama 385 menit dengan metode

trasterifikasi dua tahap dan selama 355 menit dengan transesterifikasi satu tahap.

3. Terdapat tiga parameter (angka viskositas, gliserol total dan kadar ester *alkhyl*) dari 9 parameter yang dianalisis, belum memenuhi standar nasional Indonesia.
4. Perlu penelitian-penelitian lebih lanjut terhadap teknologi proses pembuatan maupun variabel-variabel lainnya untuk memperoleh biodiesel kemiri sunan yang terbaik, efektif dan efisien.

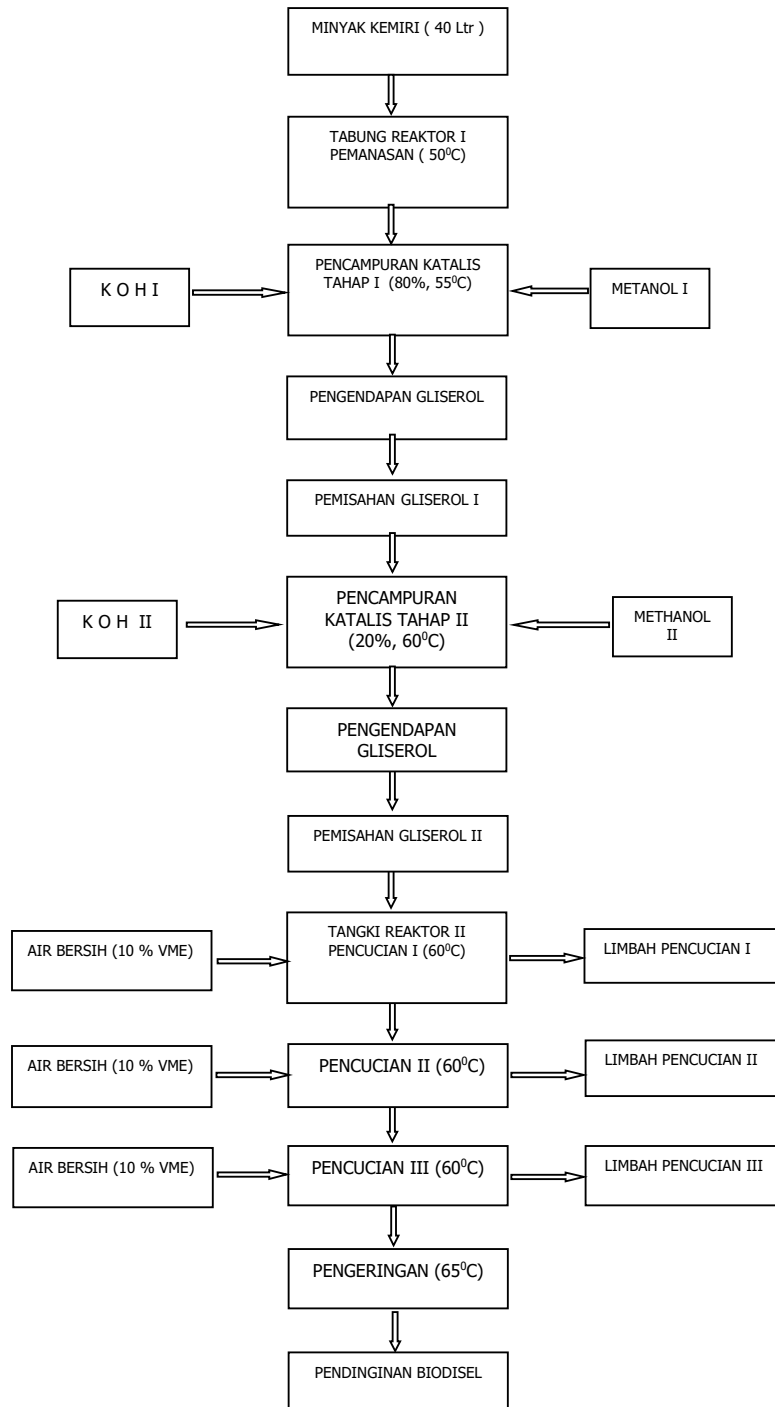
Dengan terlaksanya kegiatan penelitian pendahuluan pembuatan minyak kasar dan biodiesel kemiri sunan (*Reutealis trisperma* (Blanco) Airy Shaw) ini, kami mengucapkan terimakasih kepada Bapak Hendra Natakarmana (Ketua Pengembangan Agribisnis Pondok Pesantren Sunan Drajat) atas bantuan bahan biji kemiri sunan dan Kepada Kelompok Studi Biodiesel Institut Teknologi Bandung atas bantuan analisis laboratorium terhadap karakter fisik minyak kasar kemiri sunan maupun analisis mutu biodieselnnya.

UCAPAN TERIMAKASIH

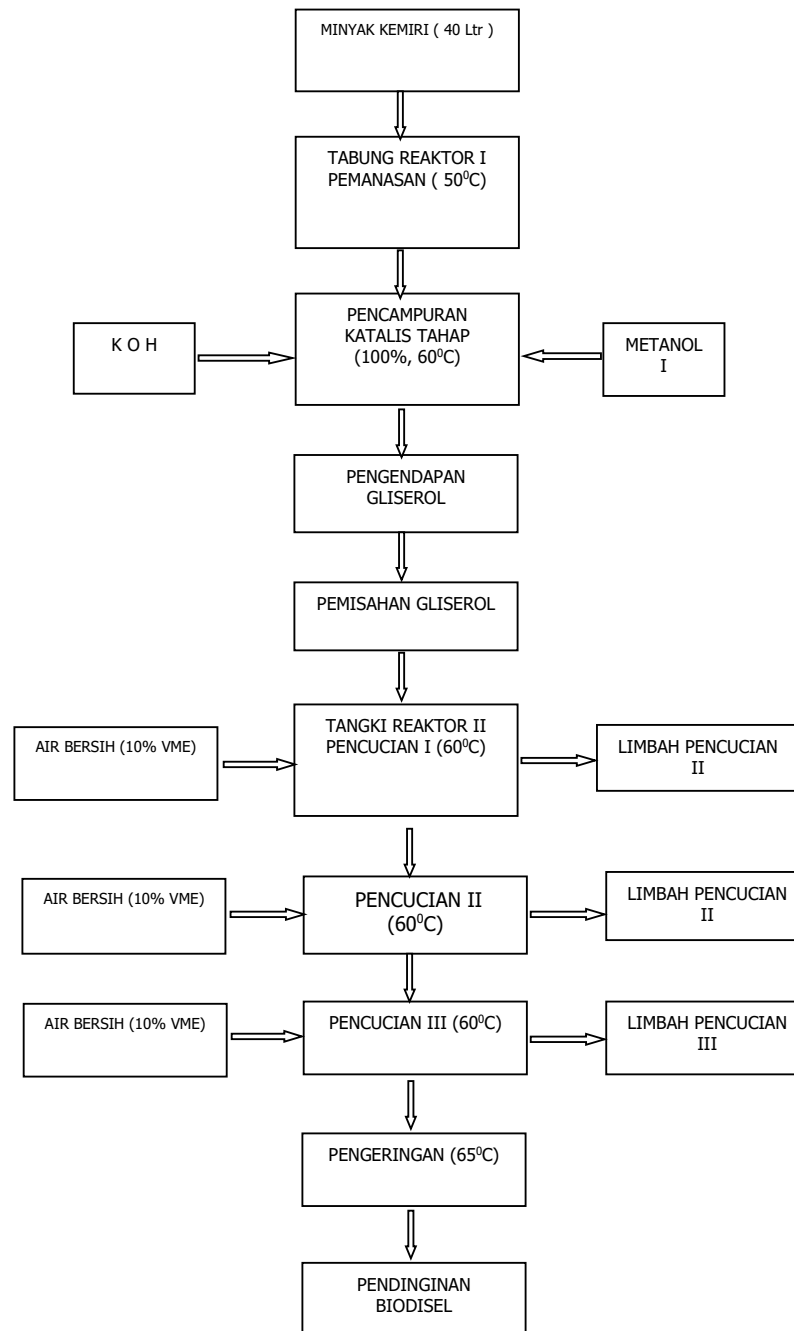
DAFTAR PUSTAKA

- Anonim., 2006 a. Peraturan Pemerintah Nomor 5 Tahun 2006. Tentang Kebijakan Energi Nasional, Jakarta. Tanggal 23 Januari 2006.
- , 2006 b. Instruksi Presiden Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 2006. Tentang Penyediaan dan Pemanfaatan Bakar Nabati (*Biofuel*) sebagai Bahan Bakar Lain, Jakarta. Tanggal 23 Januari 2006.
- Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral 2008. Blueprint Pengelolaan Energi Nasional 2005-2009. Badan Koordinasi Energi Nasional (BAKOREN), Departemen Energi dan Sumberdaya Mineral (ESDM) Republik Indonesia. Jakarta.
- , 2005. Blueprint pengelolaan energi nasional 2005-2009. Badan Koordinasi Energi Nasional (BAKOREN), Departemen Energi dan Sumberdaya Mineral (ESDM) Republik Indonesia. Jakarta.
- , 2006. Kebijakan energi nasional dalam konteks pengembangan biofuel di Indonesia. Makalah disampaikan pada simposium Biodiesel Indonesia. Institut Pertanian Bogor dan Forum Biodiesel Indonesia. Jakarta, 5-6 September 2006.
- Departemen Pertanian. 2006. penyediaan bahan baku biodiesel di Indonesia Jakarta September 2006 makalah : disampaikan pada simposium Biodiesel Indonesia. Jakarta. hal 5-6.
- Legowo, E., L. Aziz, P. La Puppung dan C. Anwar. 2006. Pengalaman Lemigas dalam proses pembuatan biodiesel. Makalah disajikan pada Seminar Nasional Biofuel "Implementasi biofuel sebagai energi alternatif", 5 Mei 2006. Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral.
- Natakarmana H., 2009. Program budidaya tanaman kemiri sunan untuk Penanggulangan lahan kritis dan penanggulangan krisis Bahan Bakar fosil. Ketua pengembangan agribisnis Ponpes.
- Sunan Drajad. Bandung. Unpublished.
- Pranowo D., Agus Wahyudi, H.T. Luntungan dan Maman Herman, 2009. Kemiri Sunan (*Aleurites trisperma* BLANCO) sumber bahan bakar nabati prospektif abad 21. sirkuler Teknologi Tanaman Rempah dan Industri. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Bogor. volume 1, (5).

- Prakoso, T., H. Sirait dan H. Bintoroe. 2007. Pemurnian gliserin hasil samping produksi biodiesel. Prosiding Konferensi Nasional. Pemanfaatan Hasil Samping Industri Biodiesel dan Etanol serta Peluang Pengembangan Industri Integratednya. Maret 2007.
- Soerawidjaja, T. H. 2006. Proses pembuatan bioetanol. Makalah disajikan pada seminar Nasional Biofuel "Implementasi Biofuel sebagai energi alternatif", 5 Mei 2006. Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral.



Gambar 1. Diagram alir proses pengolahan biodisel dengan metode transesterifikasi dua tahap



Gambar 2. Diagram alir proses pengolahan biodiesel dengan metode transesterifikasi satu tahap