

IPB  
633.912  
WIK  
P

Dana Perpustakaan  
IPB-una

ISBN: 978-979-1312-08-0

# PROSIDING

## WORKSHOP NASIONAL BISNIS BIODIESEL DAN BIOETHANOL DI INDONESIA

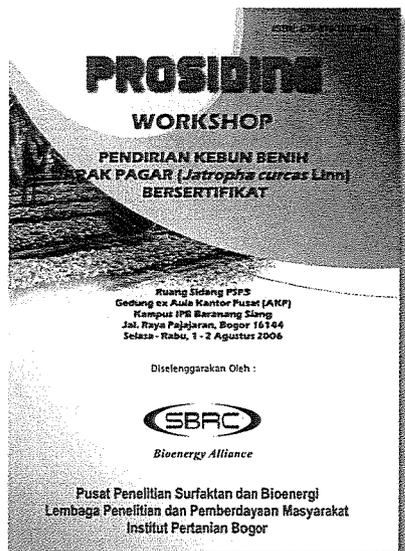
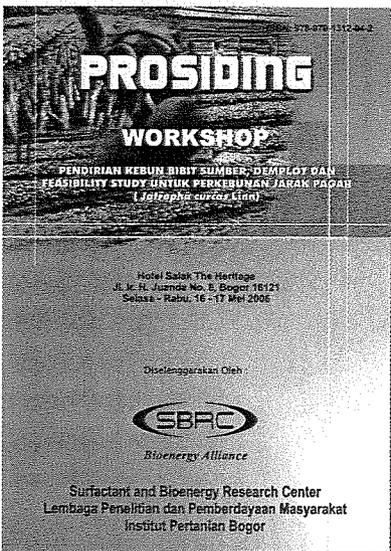
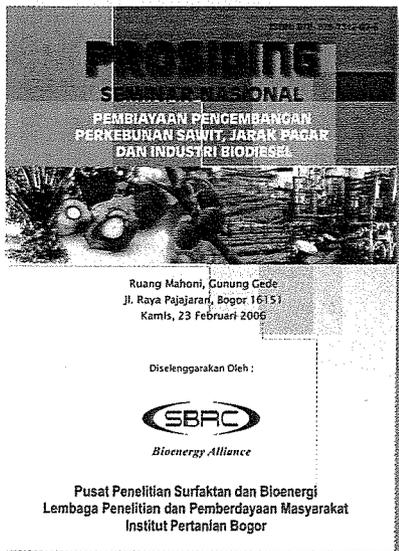
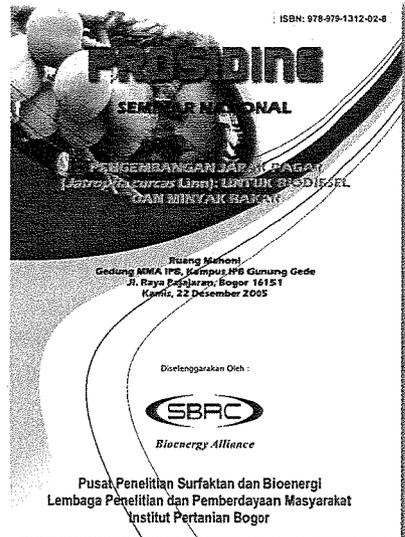
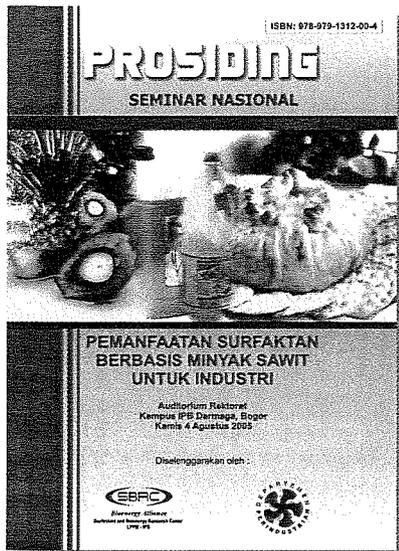
Hotel Gran Melia  
Jl. HR Rasuna Said Kav. X-0  
Kuningan, Jakarta Selatan  
Selasa, 21 November 2006

Disponsori Oleh :



PT. Sugico Graha

# PROSIDING YANG TELAH TERBIT



Dapatkan Hanya di :



**Bioenergy Alliance**  
Surfactant and Bioenergy Research Center  
LPPM - IPB



ISBN : 978-979-1312-08-0

# **PROSIDING**

**WORKSHOP NASIONAL  
BISNIS BIODIESEL DAN BIOETHANOL DI INDONESIA**

**Jakarta, 21 November 2006**

**Editor :**

**Erliza Hambali  
Noes Soediono  
Dwi Setyaningsih  
Ishaka H. Mustamin  
H. Suharyo Husen  
H. Simanjuntak  
Endang Warsiki  
Windi Liliana  
Roy Hendroko**

35,36,37  
41,42,57  
52-58  
114,117

**Dipublikasikan Oleh :**



**Surfactant and Bioenergy Research Center (SBRC)  
LPPM IPB**

**dan**



**Kamar Dagang dan Industri (KADIN) Indonesia**

## KATA PENGANTAR

Prosiding ini diterbitkan sebagai kumpulan makalah ilmiah yang disampaikan pada acara Workshop Nasional Bisnis Biodiesel dan Bioethanol di Indonesia, yang diselenggarakan pada tanggal 21 November 2006 di Hotel Gran Melia Jakarta. Workshop ini bertemakan "Pengembangan Biodiesel dan Bioethanol untuk Meningkatkan Ketahanan Energi Nasional", dengan tujuan untuk mensosialisasikan perkembangan industri bahan bakar nabati di Indonesia, meningkatkan pemahaman terhadap peluang dan tantangan yang dihadapi dalam pengembangan industri biodiesel dan bioethanol, meningkatkan komunikasi dan kerjasama saling menguntungkan antar sesama *stakeholder* pengembangan industri biodiesel dan bioethanol, mempromosikan penyediaan dan pemanfaatan bahan bakar nabati (biofuel).

Isi makalah yang dimuat tidak mengalami perubahan yang substansial, hanya bersifat teknis seperti tata lay out, penyeragaman format dan perubahan ringan lainnya. Maka dari itu isi yang terkandung dalam tulisan tetap menjadi tanggung jawab masing-masing penulisnya.

Prosiding Workshop Nasional Bisnis Biodiesel dan Bioethanol di Indonesia ini diterbitkan oleh Surfactant and Bioenergy Research Center (SBRC) LPPM IPB bekerjasama dengan Kadin Indonesia. Kami mengucapkan terima kasih kepada semua Pembicara, Peserta, Panitia, Undangan dan semua pihak yang telah mendukung kesuksesan terselenggaranya kegiatan ini hingga penerbitan prosiding.

Kami berharap semoga prosiding ini dapat bermanfaat bagi kita semua sebagai media komunikasi ilmiah, penambah wawasan, dan juga sebagai sumber pemikiran untuk pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang biodiesel dan bioethanol. Meskipun panitia telah bekerja semaksimal mungkin untuk penerbitan prosiding ini, namun demikian segala kritik dan saran yang membangun akan kami terima dengan senang hati, dan utamanya semoga dapat menjadi bahan perbaikan bagi kegiatan serupa di masa mendatang.

Bogor, Januari 2007

Ketua Panitia

Dr. Ir. Erliza Hambali

**LAPORAN KETUA PANITIA PENGARAH  
PADA ACARA WORKSHOP NASIONAL  
" BISNIS SIODIESEL DAN BIOETHANOL DI INDONESIA "**  
**Jakarta, 21 November 2006**

Yth. Bapak Purnomo Yusgiantoro, Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral  
Para Undangan, Para Peserta Workshop dan hadirin sekalian yang saya hormati,

Assalamualaikum Warakhmatullahi Wabarakatuh,  
Salam sejahtera bagi kita semua,

Pertama-tama, saya, atas nama Panitia Penyelenggara Workshop mengucapkan selamat datang dan selamat pagi kepada Bapak Menteri, para undangan, termasuk rekan-rekan pengurus Kadin Indonesia dan para peserta. Kami ucapkan terimakasih atas kehadiran Bapak-Bapak, Ibu-Ibu serta Saudara-Saudara sekalian, pada Workshop Nasional "*Bisnis Biodiesel dan Bioethanol di Indonesia*" ini. Besar harapan kami kehadiran Bapak-Bapak, Ibu-Ibu serta Saudara-Saudara dapat mendorong mempercepat pengadaan bahan bakar nabati (biofuel), khususnya biodiesel dan bioethanol.

Bapak Menteri, para undangan dan para peserta yang saya hormati,

Workshop Nasional Biodiesel dan Bioethanol ini merupakan kelanjutan dari serangkaian kegiatan sebelumnya yang tujuan utamanya adalah mensosialisasikan Peraturan Presiden No. 5 Tahun 2006 tentang Kebijakan Energi Nasional dan Instruksi Presiden No. 1 tahun 2006 tentang Penyediaan dan Pemanfaatan bahan bakar nabati (biofuel).

Workshop ini mempunyai dua tujuan utama, yaitu : Pertama, untuk memfasilitasi para pengusaha anggota Kadin dan di luar Kadin agar memperoleh informasi yang benar tentang kebijakan energi nasional dan penyediaan serta pemanfaatan bahan bakar nabati (biofuel), dan kedua sekaligus membuka peluang bisnis biodiesel dan bioethanol yang menguntungkan dalam jangka panjang. Disamping itu, diharapkan pula dari Workshop ini dapat memberikan

masukan (rekomendasi) kepada Pemerintah dalam beberapa hal yang sampai saat ini masih memerlukan perbaikan.

Bapak Menteri, para undangan dan para peserta yang saya hormati,

Dapat saya laporkan bahwa Workshop ini diikuti oleh sekitar 250 peserta yang berasal dari Kadin Pusat dan Kadin Daerah (Provinsi, Kabupaten/Kota), baik pengurus maupun anggota, pejabat pemerintah, para pengusaha non-anggota Kadin, BUMN, LSM dan perguruan tinggi.

Workshop ini akan dibuka oleh Bapak Dr. Purnomo Yusgiantoro, Menteri energi dan Sumber Daya Mineral yang sekaligus akan menyampaikan keynote speech mengenai "Kebijakan Pemanfaatan Energi Alternatif di Indonesia". Selain itu, berturut-turut Bapak Sugiharto, Menteri Negara BUMN akan menyampaikan materi tentang "Kebijakan Pengembangan dan Pemanfaatan Biofuel di Lingkup BUMN", dilanjutkan oleh Bapak Fahmi Idris, Menteri Perindustrian dengan materi tentang "Kebijakan Industri Biodiesel dan Bioethanol di Indonesia".

Bapak Menteri, para undangan dan para peserta yang saya hormati,

Kami laporkan pula bahwa Workshop ini diikuti oleh pameran/Display tentang peluang bisnis biodiesel dan bioethanol, yang diikuti oleh berbagai instansi dan pengusaha terkait.

Dalam rangka mensosialisasikan Perpres No. 5 Tahun 2006 dan Inpres No. 1 Tahun 2006 tersebut, Kadin Indonesia bekerjasama dengan pihak-pihak lain terutama stakeholders terkait, akan akan secara intensif dan terus-menerus mengadakan serangkaian kegiatan seperti hari ini, dimana kali ini Kadin Indonesia bekerjasama dengan Institut Pertanian Bogor (IPB). Beberapa waktu yang lalu Kadin Indonesia bekerjasama dengan Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan, Departemen Pertanian telah menyelenggarakan pelatihan tentang jarak pagar sebagai bahan baku biodiesel, dan untuk tahun 2007 kegiatan ini akan kami lanjutkan.

Besra harapan kami, dari Workshop ini akan ada tindak lanjut, baik oleh Kadin Indonesia di pusat, Kadin di provinsi/kabupaten/kota, dan IPB serta lembaga pemerintah terkait.

Kami informasikan bahwa sebelum acara penutupan, akan dilakukan penyerahan produk biodiesel dan bioethanol dari Duta Energi kepada Kadin Indonesia mewakili dunia usaha.

Pada kesempatan ini kami sampaikan ucapan terimakasih kepada para sponsor yang telah memungkinkan terselenggaranya acara ini dan Panitia Pelaksana yang telah bekerja keras menyiapkan segala sesuatunya demi suksesnya workshop ini.

Demikian dapat kami laporkan, selanjutnya kami mohonkan kepada Bapak Purnomo Yusgiantoro untuk membuka secara resmi workshop dan menyampaikan keynote speech.

Terimakasih.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

**SAMBUTAN KETUA UMUM KADIN INDONESIA  
PADA ACARA WORKSHOP NASIONAL  
" BISNIS SIODIESEL DAN BIOETHANOL DI INDONESIA"  
Jakarta, 21 November 2006**

Yth. Bapak Purnomo Yusgiantoro, Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral

Yth. Bapak Sugiharto, Menteri Negara BUMN

Yth. Bapak Fahmi Idris, Menteri Perindustrian

Para Undangan, Para Peserta Workshop dan hadirin sekalian yang saya hormati,

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh,

Pemerintah Kabinet Indonesia Bersatu telah merespon dengan baik perkembangan kelangkaan dan ketidaktentuan harga minyak bumi yang diikuti dengan kenaikan kebutuhan energi di Indonesia yang tumbuh pesat dan yang masih sangat tergantung kepada bahan bakar minyak, dengan menerbitkan Peraturan Presiden No. 5 Tahun 2006 tentang Kebijakan Energi Nasional dan Instruksi Presiden No. 1 Tahun 2006 tentang Penyediaan dan Pemanfaatan Bahan Bakar Nabati (BBN/Biofuel) sebagai bahan bakar kimia.

Kebijakan yang baik ini terutama dimaksudkan oleh Pemerintah untuk bertekad memperbaiki struktur konsumsi energi nasional dari ketergantungan yang berlebihan kepada minyak bumi (fosil), dengan mengembangkan sumber energi alternatif, terutama yang dapat diperbaharui. Untuk itu, tentu saja perlu ditindaklanjuti dengan langkah-langkah operasional dan implementasinya dari segenap pemangku kepentingan (stakeholders), termasuk dunia usaha.

Bapak Menteri dan para hadirin yang saya hormati,

Di dalam kebijakan tersebut antara lain disebutkan bahwa pada tahun 2025 diharapkan elastisitas energi lebih kecil dari 1 (satu) dan terwujudnya energi mix yang optimal, yaitu peranan masing-masing jenis energi terhadap konsumsi energi nasional (minyak bumi kurang dari 20%, gas bumi lebih dari 30%, batubara lebih dari 33%, bahan bakar nabati/ *biofuel* lebih dari 5%, energi

baru dan energi terbarukan lainnya lebih dari 5% dan batubara yang dicairkan/*liquefied coal* menjadi lebih dari 2%.

Khusus mengenai bahan bakar nabati (biofuel), melalui Inpres No. 1 Tahun 2006 Presiden telah menginstruksikan kepada kurang 13 Menteri anggota Kabinet Indonesia Bersatu, semua Gubernur, semua Bupati dan semua Walikota untuk "Penyediaan dan Pemanfaatan Bahan Bakar Nabati (Biofuel) sebagai bahan bakar lain".

Sehubungan dengan Instruksi Presiden tersebut, maka Kadin Indonesia akan bahu-membahu dengan para Menteri dan Kepala Daerah untuk melaksanakan instruksi dimaksud. Hal ini didasari kepada antara lain dunia usaha sebagai konsumen bahan bakar, juga sebagai pelaku usaha akan selalu siap berpartisipasi aktif di dalam penyediaan dan pemanfaatan BBN tersebut.

Bapak Menteri dan para hadirin yang terhormat,

Dengan adanya kebijakan tersebut, maka prospek bagi pengembangan usaha energi alternatif di tanah air tentu akan cerah, berdasarkan pertimbangan bahwa kebutuhan energi masyarakat cukup besar dan terus meningkat. Sementara kemampuan nasional untuk menyediakan BBM makin merosot. Kesenjangan yang makin besar antara kebutuhan konsumsi energi masyarakat yang meningkat dengan kemampuan suplai BBM yang makin terbatas memberikan peluang semakin luas bagi berbagai macam energi alternatif untuk mengisi kebutuhan energi tersebut. Indonesia yang kaya akan sumber daya alam, memiliki jumlah dan variasi yang sangat besar sebagai bahan baku biofuel (Bahan Bakar Nabati dan Hewani).

Pemerintah telah menetapkan 4 (empat) komoditi utama sebagai bahan baku biofuel saat ini untuk dikembangkan secara intensif, yaitu :

1. Kelapa sawit untuk biodiesel
2. Jarak pagar untuk biodiesel
3. Singkong (ketela pohon) untuk bioethanol, dan
4. Tebu untuk bioethanol

Tentu saja untuk merealisasikan prospek yang sangat cerah tersebut, perlu eksplorasi dan elaborasi lebih detail oleh semua *stakeholders*.

Bapak Menteri, para peserta dan hadirin yang saya hormati,

Dalam rangka menindaklanjuti kebijakan Pemerintah dan merealisasikan prospek yang sangat cerah bagi pengembangan sumber bahan bakar nabati (biofuel) tersebut terutama biodiesel dan bioethanol. Kadin Indonesia bekerjasama dengan pemangku kepentingan (*stakeholders*) lainnya akan secara konsisten dan berkelanjutan mensosialisasikan dan mempromosikan penyediaan dan pemanfaatan bahan bakar nabati (biofuel), baik itu dalam bentuk seminar/workshop, pertemuan koordinasi dsb, maupun dalam bentuk pelatihan bagi para pengusaha dan Pengurus Kadin di seluruh Indonesia, sampai benar-benar Indonesia keluar dari kesulitan bahan bakar.

Sehubungan dengan itu, maka salah satu kegiatan yang kami selenggarakan hari ini bekerjasama dengan Institut Pertanian Bogor (IPB) adalah mengadakan **Workshop Nasional "Bisnis Biodiesel dan Bioethanol di Indonesia"**. Menurut hemat kami, bisnis biodiesel dan bioethanol akan memberikan banyak peluang bisnis yang cukup prospektif untuk jangka panjang. Bisnis biodiesel dan bioethanol merupakan bagian dari suatu sistem agribisnis, misalnya agribisnis kelapa sawit, agribisnis jarak pagar, agribisnis tebu dan agribisnis singkong. Semuanya memiliki peluang bisnis ke hulu, on farm dan ke hilir, termasuk bisnis industri biodiesel dan bioethanol. Oleh karena itu, kami mengajak para pengusaha, baik itu anggota Kadin maupun di luar Kadin, mulai mempelajari kelayakan teknis dan ekonomis industri biodiesel dan bioethanol dan mendalami peluang bisnis ini, jangan sampai ketinggalan kereta.

Bapak Menteri, para peserta dan hadirin yang saya hormati,

Kelebihan lain dari bisnis biodiesel dan bioethanol yaitu bahwa pengembangan bahan baku biodiesel dan bioethanol atau bisnis hulu dan bisnis on farm berarti membangun pertanian yang bersifat *labour intensive*, dalam hal ini membuka lapangan pekerjaan di pedesaan khususnya peluang usaha bagi petani dan keluarganya untuk meningkatkan kesejahteraan mereka. Ini berarti

mengatasi masalah kemiskinan (yang semakin meningkat) dan mengatasi pengangguran. Ini berarti para pengusaha yang terjun dalam bisnis biodiesel dan bioethanol selain memperoleh keuntungan bagi perusahaannya untuk jangka panjang, juga dapat membantu Pemerintah mengatasi masalah nasional (yaitu kemiskinan dan pengangguran).

Begitu pula dengan bisnis hilirnya, industri biodiesel dan bioethanol akan dapat membuka lapangan kerja baru dan penguasaan teknologi jangka panjang, sehingga dapat mengurangi pengangguran di daerah urban dan meningkatkan profesionalisme bisnis energi (bahan bakar nabati).

Bapak Menteri, para undangan, peserta dan hadirin yang saya hormati,

Sebagai penutup, sekali lagi saya mengajak para pengusaha untuk bersama-sama dengan Pemerintah, marilah kita sukseskan program pemerintah dalam melaksanakan kebijakan energi nasional khususnya melalui Workshop Nasional :Bisnis biodiesel dan bioethanol di Indonesia" ini.

Dari workshop nasional ini ada 2 (dua) tujuan yang ingin dicapai, yaitu, Pertama, meningkatkan partisipasi dunia usaha di dalam penyediaan dan pemanfaatan bahan bakar nabati (biofuel), dan kedua, memberikan rekomendasi (masukan) kepada Pemerintah untuk persepatan pelaksanaan Peraturan Presiden No. 5 Tahun 2006 dan Instruksi Presiden No. 1 tahun 2006.

Demikian sambutan yang dapat kami sampaikan dan terimakasih atas perhatian semua pihak.

Wassalamualaikum Warakhmatullahi Wabarakatuh

**SAMBUTAN REKTOR INSTITUT PERTANIAN BOGOR PADA  
WORKSHOP NASIONAL  
BISNIS BIODIESEL DAN BIOETHANOL DI INDONESIA  
Jakarta, 21 November 2006**

*Bismillahirrahmanirrahim,*

*Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh,*

Salam sejahtera untuk kita semua,

Hadirin yang terhormat,

Marilah kita panjatkan puji dan syukur ke hadirat Allah SWT, karena pada hari yang membahagiakan ini, kita dapat berkumpul di sini. Para hadirin yang terhormat, produksi dan pemanfaatan biofuel telah memasuki era baru dalam pertumbuhan global, baik dalam skala industri maupun negara yang terlibat. Investasi di bidang produksi biofuel didorong oleh perkembangan teknologi konversi, dukungan pemerintah dan terutama kenaikan harga minyak bumi. Seperti kita ketahui bersama, Indonesia termasuk salah satu negara yang tinggi dalam konsumsi bahan bakar minyak (BBM). Berdasarkan data ESDM, minyak bumi mendominasi 54 persen penggunaan energi di Indonesia, sedangkan gas bumi sebesar 26,5 persen dan batu bara hanya 14 persen. Tingginya konsumsi BBM tersebut dapat kita pahami karena selain untuk aktivitas rumah tangga, penerangan, dan transportasi, BBM juga digunakan untuk menggerakkan roda industri. Namun demikian, tingginya ketergantungan terhadap BBM yang berasal dari minyak bumi memunculkan suatu masalah yang besar di kemudian hari yaitu terjadinya kelangkaan pasokan BBM akibat cadangan yang semakin menipis. Diperkirakan bahwa cadangan minyak Indonesia tinggal sekitar 4,8 miliar barel. Sementara itu setiap tahun Indonesia memproduksi 550 juta barel. Ini artinya jika terus dikonsumsi, cadangan minyak Indonesia akan habis dalam waktu tujuh tahun mendatang. Pada saat ini Indonesia telah mengimpor BBM rata-rata 7,3

juta barel per bulan dengan total subsidi mencapai lebih dari Rp 60 trilyun.

Kondisi ini telah disadari oleh pemerintah Indonesia dengan dikeluarkannya Peraturan Presiden No. 5/2006 pada tanggal 25 Januari 2006 tentang kebijakan energi nasional, diikuti dengan Instruksi Presiden No. 1/2006 tentang penyediaan dan pemanfaatan bahan bakar nabati (biofuel) sebagai bahan bakar lain. Pada bulan Februari 2006, standar mutu biodiesel untuk perdagangan (SNI) sudah disyahkan oleh BSN dan telah keluar Surat Edaran Dirjen Migas yang membolehkan B-10 ditataniagakan.

Penggunaan bahan bakar nabati sebagai energi terbarukan semakin menuntut untuk direalisasikan. Hal ini dikarenakan biofuel bersifat ramah lingkungan, dapat diperbaharui, mampu mengeliminasi emisi gas buang dan efek rumah kaca serta mampu menyediakan lapangan kerja dan pendapatan baru di daerah pedesaan. Salah satu sumber bahan bakar alternatif yang prospektif untuk dikembangkan saat ini adalah bioethanol dan biodiesel. Bioethanol dapat dicampur dengan bensin dan biodiesel dicampur dengan solar untuk menjalankan mesin. Secara global, produksi bioethanol mencapai 90% dari total biofuel, sementara biodiesel hanya 10%. Sementara produksi bioethanol dalam kurun 2000-2005 meningkat dua kali lipat dan dan biodiesel empat kali lipat. Kontras dengan produksi minyak bumi yang hanya meningkat sebesar 7% pada kurun waktu yang sama.

Dibandingkan dengan pemurnian minyak bumi yang memiliki skala amat besar, produksi biofuel memiliki volume yang lebih kecil dan terdesentralisasi. Produksi biodiesel dapat dilakukan dari berbagai jenis bahan baku minyak nabati maupun hewani seperti minyak kelapa sawit, minyak jarak, lemak hewan, minyak kedelai, minyak kelapa dan lain-lain. Produksi minyak nabati dapat dihasilkan dari suatu tempat dan dibawa ke tempat lain untuk diolah menjadi biodiesel. Produksi bioethanol juga tersebar di berbagai wilayah sesuai dengan ketersediaan bahan baku. Ethanol dapat dihasilkan dari tebu, jagung, singkong, sagu dan

sebagainya. Negara penghasil bioethanol terbesar adalah Brazil yaitu sebesar 260,2 ribu barel per hari (tahun 2004) berasal dari gula tebu dan konsumsi biofuel untuk transportasi telah mencapai 21,57%. Sementara Indonesia memproduksi 2,9 ribu barel bioethanol per hari dengan konsumsi biofuel untuk transportasi sebesar 1,12%. Penggunaan biofuel di Indonesia masih jauh tertinggal oleh karena itu diperlukan kerja keras untuk mencapai target pemerintah yaitu > 5% konsumsi biofuel.

Potensi perkembangan biofuel sangat besar bagi Indonesia, dimana lahan pertanian dan tanah marginal masih sangat luas serta tenaga kerja melimpah. Jika harga minyak dunia US\$ 50 per barel maka ethanol dari tebu menjadi lebih murah dibanding bensin. Diperkirakan penggunaan ethanol dari tebu dapat berkembang pesat dan menggantikan 10% kebutuhan dunia terhadap bensin. Hal ini merupakan berkah bagi negara berkembang di daerah tropis, khususnya Indonesia, jika dapat menangkap peluang ini dengan baik.

Selain produksi ethanol dari tebu, produksi biodiesel dari minyak Jarak pagar (*Jatropha curcas* Linn) sangat prospektif untuk dikembangkan. Hal ini karena minyak jarak pagar tidak termasuk dalam kategori minyak makan (*edible oil*) sehingga pemanfaatannya sebagai biodiesel tidak akan mengganggu penyediaan kebutuhan minyak makan nasional, kebutuhan industri oleokimia, dan ekspor CPO. Tanaman jarak pagar merupakan tanaman tahunan yang tahan kekeringan, sehingga tanaman ini dapat tumbuh dan berkembang baik di lahan marginal seperti di wilayah Indonesia Timur.

Pengembangan biofuel tidak terlepas dari peran serta dan dukungan Perguruan Tinggi dalam kegiatan riset, sosialisasi, konsultasi dan bantuan teknis, penyediaan SDM dan peningkatan kemampuan SDM, serta jasa analisis. Kontribusi Institut Pertanian Bogor terhadap pengembangan tanaman penghasil biofuel khususnya jarak pagar diantaranya adalah perbanyakan bibit dengan kultur jaringan; perbanyakan bibit dengan cara stek dan benih; uji agronomi di lapangan; pengembangan pestisida alami; mesin pengepres biji jarak secara

kontinyu; proses transesterifikasi skala laboratorium; proses transesterifikasi skala 100 liter; tinjauan kritis program pemerintah pengembangan jarak pagar 10 juta hektar; studi pemetaan dan pengembangan lahan kritis di Indonesia; pengembangan pupuk hayati dan pengendalian hayati untuk tanaman perkebunan jarak; serta pengembangan biogas dan bioethanol dari tetes tebu.

Pengembangan biofuel di Indonesia akan makin cepat dirasakan kemajuannya apabila antara pihak Perguruan Tinggi dan pihak swasta saling bekerja sama. Kerjasama yang sudah dijalin IPB dengan pihak industri di antaranya adalah suplai bibit dengan PT. Eterindo Wahanatama, PT. Petrotek Migasindo, sistem manajemen budidaya dengan PT. Petrotek Migasindo, Reaktor biodiesel skala 100 liter/batch untuk pedesaan dengan PT. Bumi Energi Equatorial, pemanfaatan gliserol untuk pembuatan sabun mandi dengan PT. Adev Prima Mandiri dan Humanitarian Foundation Madam Lee, dan penyediaan tenaga kerja di bidang budidaya dengan PT. Eterindo Wahatama serta kerjasama riset dan pembangunan kebun bibit jarak pagar dengan Yayasan Eka Tjipta Widjaja, diharapkan upaya pengembangan bahan bakar alternatif terbarukan di Indonesia makin berkembang dengan baik.

Demikianlah sambutan yang dapat saya berikan. Kiranya kita semua sependapat bahwa pengembangan biofuel di Indonesia harus didukung oleh semua pihak yang terkait yaitu petani, pedagang bahan baku, pemroses, distributor dan pihak swasta lainnya terutama yang dimotori oleh KADIN dapat berbagi keuntungan secara adil, didukung oleh kebijakan pemerintah, serta penelitian dan pengembangan oleh Perguruan Tinggi. Akhirnya seraya memanjatkan puji syukur kepada Allah SWT, marilah kita memohon petunjuk dan bimbingan-Nya, agar kita senantiasa diberi kemampuan dan kekuatan lahir batin, dalam mengemban amanat rakyat, untuk melaksanakan tugas dan pengabdian kepada bangsa dan negara.

Terima kasih.

*Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.*

**KEYNOTE SPEECH**  
**MENTERI ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL**  
**DALAM WORKSHOP NASIONAL**  
**BISNIS BIODIESEL DAN BIOETHANOL DI INDONESIA**  
**Jakarta, 21 November 2006**

Yth. Ketua Umum KADIN Indonesia

Yth. Para Pembicara, moderator, panitia penyelenggara, peserta workshop, peserta pameran dan hadirin sekalian,

Assalaamu'alaikum , Wr. Wb dan salam sejahtera bagi kita sekalian.

Pertama-tama marilah kita panjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT karena atas rahmat dan karunia-Nya kita diberi kesempatan berkumpul untuk bersama mengikuti acara "Workshop Nasional Bisnis Biodiesel dan Bioethanol di Indonesia", yang sebentar lagi akan dibuka secara resmi.

Saya menilai bahwa workshop ini mempunyai arti penting bagi kita dalam upaya pengembangan industri biodiesel dan bioethanol ke depan yang merupakan salah satu cabang industri yang memiliki nilai strategis yang menyerap banyak tenaga kerja, ekspor dan mendukung pengembangan ekonomi di Indonesia.

✓ Pada kesempatan ini, ijin saya untuk menyampaikan beberapa hal penting tentang keberadaan sumber bahan bakar di Indonesia. Negara kita, Indonesia, senantiasa mempergunakan bahan bakar yang bersumberkan fosil, seperti minyak bumi, gas alam, dan batubara. Berdasarkan data tahun 2005, status cadangan minyak bumi adalah sebanyak 9,1 miliar barel, cadangan gas bumi sebesar 185,8 TSCF, dan cadangan batubara sebesar 19,3 miliar ton. Sedangkan pemakaian untuk masing masing bahan bakar adalah 55 % untuk minyak bumi, 25 % untuk gas, 1 % LPG, 9 % batubara, dan sisanya menggunakan listrik. Untuk mengantisipasi kekurangan bahan bakar dalam beberapa tahun kedepan,

maka perlu dilakukan pengembangan bahan bakar yang bersumber bahan-bahan nabati.

Jenis bahan bakar nabati yang bisa dikembangkan antara lain adalah bioethanol, bio-oil, dan biodiesel. Bioethanol dapat digunakan sebagai pengganti pengganti premium, bio-oil sebagai pengganti minyak tanah dan solar, dan biodiesel sebagai pengganti solar.

Saudara-saudara yang saya hormati,

Berdasarkan Peraturan Presiden No. 5 Tahun 2006, maka target pemakaian energi mix pada tahun 2025 adalah sebagai berikut :

- Batubara 33 %
- Gas bumi 30 %
- Minyak bumi 20 %
- ✓ • Biofuel 5 %
- Panas bumi 5 %
- Biomasa, nuklir, air, surya, angin 5 %
- Batubara yang dicairkan 2 %

Kebijakan utama energi nasional menyangkut kebijakan persediaan dan permintaan. Hal ini perlu disikapi guna mengantisipasi kenaikan harga. Diversifikasi dan konservasi energi perlu terus dilakukan untuk meningkatkan ketahanan ennergi nasional di negara kita ini. Sehubungan dengan hal tersebut, kegiatan Workshop Nasional "Bisnis Biodiesel dan Bioethanol di Inodensia" menjadi sangat penting untuk membahas berbagai hal dan untuk saling bertukar informasi dan pengalaman yang diperlukan untuk pengembangan usaha bahan bakar nabati di Indonesia. Marilah kita manfaatkan waktu yang singkat ini semaksimal mungkin dengan menyampaikan pemikiran-pemikiran dan masukan yang konstruktif.

Saudara-saudara yang saya hormati,

Sebelum mengakhiri sambutan saya ini, sekali lagi saya ucapkan terima kasih pada kalangan dunia usaha, kalangan Perguruan Tinggi, Instansi Teknis Terkait dan Asosiasi Industri dan Eksportir, serta seluruh hadirin yang berpartisipasi dalam acara ini.

Dengan mengucapkan "Bismillahirrahmaanirrahiim", Workshop Nasional "Bisnis Biodiesel dan Bioethanol di Indonesia" ini saya nyatakan resmi dibuka.

Terima kasih.

Wassalaamu'alikum. Wr. Wb.

**MENTERI ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL**

**DR. PURNOMO YUSGIANTORO**

RINGKASAN EKSEKUTIF

WORKSHOP NASIONAL  
BISNIS BIODIESEL DAN BIOETHANOL DI INDONESIA  
21 November 2006

Pembukaan (Sambutan-sambutan)

I. Keynote speech : Menteri ESDM (Kebijakan Pemanfaatan Energi Alternatif di Indonesia)

1. Konsumsi energi meningkat rata-rata 7% setiap tahun sebagai akibat dari penambahan penduduk, peningkatan kegiatan ekonomi dan perkembangan industri, dan konsumsi tersebut didominasi oleh BBM.
2. Cadangan minyak bumi relatif tetap. Ketergantungan terhadap impor energi khususnya minyak bumi menimbulkan konsekuensi ekonomi dan politik terkait dengan keamanan pasokan energi (*security of energy supply*).
3. Konsumsi BBM akan terus meningkat sejalan dengan meningkatnya penjualan kendaraan bermotor dan terbatasnya kendaraan massal (*mass rapid transport*).
4. Energi alternatif selama ini belum berkembang karena harga BBM murah akibat subsidi harga.
5. Sulit untuk tetap menanggung subsidi yang tinggi, oleh karena itu Pemerintah menetapkan Perpres No. 5 Tahun 2006 tentang Kebijakan Energi Nasional.
6. Sasaran utama pengembangan biofuel untuk mengurangi volume pemakaian BBM.
7. Untuk mengembangkan energi alternatif berupa biodiesel dan bioethanol. Indonesia mempunyai potensi tinggi, tetapi perlu diperhatikan keekonomiannya dibanding dengan BBM.
8. Mengembangkan biofuel (biodiesel dan bioethanol) harus didukung oleh *pricing policy*.

## II. Sambutan Ketua Umum Kadin Indonesia

1. Pengembangan usaha energi alternatif, khususnya bahan baku nabati (biofuel), termasuk di dalamnya biodiesel dan bioethanol secara nasional
2. Memberikan prospek cerah dalam arti membuka peluang bisnis yang menguntungkan dalam jangka panjang dan ramah lingkungan.
3. Kadin Indonesia akan bahu membahu dengan Pemerintah dan masyarakat untuk mensukseskan program nasional pengembangan biodiesel dan bioethanol.
4. Kadin Indonesia mengajak semua perusahaan terkait, baik anggota Kadin maupun di luar Kadin, untuk aktif berpartisipasi mengembangkan biofuel (biodiesel dan bioethanol).

## III. Sambutan Rektor IPB

1. Negara yang berkembang pesat dengan bioethanol di dunia adalah Brazil. Indonesia masih tertinggal walaupun potensi dan peluang untuk mengembangkannya sangat besar.
2. Dalam rangka mendukung upaya pengembangan biofuel di Indonesia serasi dengan misinya sebagai perguruan tinggi, IPB telah berbuat banyak dalam riset dan kerjasama di hulu dan di hilir antara lain benih/bahan tanaman dari kultur jaringan, pengendalian hama dan penyakit, mesin press dan kerjasama dengan berbagai pihak.
3. Dari pengalaman IPB selama ini dapat direkomendasikan pola pengembangan dengan kerjasama antara akademisi, kelompok bisnis, pemerintah, masyarakat (*community*) / ABGC.

## Sesi I

### Pembicara 1 : Megananda Daryono, Assisten Deputi Bidang Perkebunan, Kementrian BUMN (Potensi energi alternatif BUMN Perkebunan)

1. Kementrian BUMN sangat perhatian dengan dua isu nasional yaitu, ketahanan pangan dan ketahanan energi. Untuk itu telah ditentukan 2 tim kerja, yaitu Tim Ketahanan Pangan dan Tim Ketahanan Energi yang

- keduanya diketuai oleh Bapak Alhilal Hamdi (Ketua Tim Nasional Pengembangan Bahan Bakar Nabati atau Biofuel).
2. BUMN perkebunan telah didorong untuk berpartisipasi dalam ketahanan energi, contoh PT. RNI, PTPN XII, dll. Diawali dengan pengembangan BBN untuk keperluan energi sendiri selanjutnya dikembangkan.
  3. Sedang dikembangkan pula penanaman jagung di BUMN untuk bioethanol.
  4. Tahun 2007 PTPN akan mengembangkan modul CSR (*Corporate Social Responsibility*).
  5. Semua BUMN perkebunan agar turut aktif didalam pengembangan biofuel (BBN) mulai 2006, 2007 dan seterusnya dengan tujuan utama *self sufficiency in biofuel*. Pada tahun 2007 beberapa PTPN Perkebunan akan membangun pabrik-pabrik besar dan juga melakukan investasi besar di biofuel dengan bahan baku CPO dan minyak jarak pagar.

**Pembicara 2 : Benny Wahyudi, Dirjen Industri Kimia dan Agro, Dep. Perindustrian (Kebijakan Industri Biodiesel dan Bioethanol di Indonesia)**

1. Berdasarkan Kebijakan Energi Nasional (Perpres No. 5 Tahun 2006)  
Tujuan : mewujudkan keamanan pasokan energi dalam negeri  
Sasaran : a. Penurunan elastisitas energi dari 1,84 (tahun 2006) menjadi < 1 (tahun 2025)  
b. Terwujudnya energi mix tahun 2025 :

Minyak bumi	< 20%
Gas Bumi	> 30%
Batubara	> 33%
BBN / Biofuel	> 5%
Panas bumi	> 5%
Energi Bahan Baru/terbarukan lain	> 5%
Batubara Cair	> 2%
2. Berdasarkan Instruksi Presiden No. 1 Tahun 2006  
Tugas Departemen Perindustrian :
  - a. Pengembangan mesin/peralatan
  - b. Promosi investasi industri

3. Program Aksi Departemen Perindustrian
  - a. Dengan dukungan APBN 2006, Departemen Perindustrian akan membangun 8 pabrik biodiesel yaitu 4 pabrik skala 6000 ton/tahun di Propinsi Sumatera Selatan, Sulawesi Selatan, Kalimantan Timur dan Sumatera Barat, dan 4 pabrik skala 300 ton/tahun di Propinsi Banten, Jawa Tengah, NTB dan NTT. Diharapkan selesai dibangun bulan Mei 2007.
  - b. Promosi investasi mendorong dunia usaha mengembangkan industri biofuel secara komersial dengan memanfaatkan bahan baku yang tersedia dan yang dapat dikembangkan dalam negeri seperti kelapa sawit, jarak pagar, tebu dan singkong.
  - c. Industri bioethanol, PT. Molindo Raya Industrial (di Malang) sudah memproduksi bioethanol dengan kadar mencapai 99,97%.
  
4. Kebijakan yang dibutuhkan :
  - a. Pemberian mandat untuk *off taker* (Pertamina dan PLN) berikut kebijakan subsidiya.
  - b. Penetapan formulasi untuk harga dari bahan baku tertentu (*floor – ceiling price*) pada level harga minyak.
  - c. Insentif bagi :
    - Petani untuk infrastruktur pertanian dan sosialisasinya, dan tanah yang tersedia
    - Produsen bioethanol
      - Pph 0% sebagai *infant industry* (no cap). reference : Thailand 8 tahun)
      - Promosi pemerintah untuk penggunaan bioethanol → ramah lingkungan *pro-poor, pro-growth*.
  - d. Regulasi untuk bahan baku (pajak ekspor)
    - molasses/tetes tebu yang sampai sekarang belum ada pajak apapun untuk ekspor
    - jangan melihat ethanol, tapi pengganti minyak.
  - e. Ethanol sebagai *aditive*, pengganti MTBRE yang mempunyai kadar oktan lebih tinggi.

**Pembicara 3 : Donny Winarno (Pengalaman PT. Molindo Raya dalam mengembangkan Bioethanol di Indonesia)**

1. Pembuatan biodiesel dipicu oleh *global warning* dalam rangka mengurangi emisi CO<sub>2</sub>.
2. Bisnis biodiesel cukup *feasible* dan harganya cukup baik yaitu US\$ 730/ton.
3. Industri biodiesel dan bioethanol merupakan kesempatan usaha yang menjanjikan di tengah tingginya harga minyak dunia serta meningkatnya kebutuhan akan bahan bakar. Selain itu pengembangan usaha di bidang ini sejalan dengan program Pemerintah sebagaimana tercantum dalam Peraturan Pemerintah RI No. 5 Tahun 2006 tentang Kebijakan Energi Nasional.
4. Industri biodiesel dan bioethanol merupakan bidang usaha yang baru sehingga pengusaha, industri perlu mempelajari secara lebih mendalam segala permasalahan dan resiko yang dihadapi.
5. Pengembangan biofuel bersifat berkelanjutan (*sustainable*) dan membaiknya harga biofuel akan memberikan keuntungan bagi pihak-pihak yang terlibat seperti petani, pengusaha dan lain-lain.
6. Tantangan dalam pengembangan usaha biodiesel dan bioethanol adalah faktor teknis budidaya jarak pagar yang masih menghadapi beberapa kendala di bagian hulu. Selain itu fluktuasi harga bahan baku, produk, dan produk sampingannya (*by product*) akan menyulitkan dalam menghitung *return* investasi.
7. *By product* dari pengepresan jarak pagar dapat dibuat sebagai bahan baku briket, pupuk, sabun, shampoo dan lain-lain.
8. Adanya kecenderungan menurunnya harga minyak dunia akan mempengaruhi harga bioethanol.
9. Penentuan lokasi usaha sangat penting untuk proses distribusi bioethanol.
10. Petani sangat minim informasi dalam pengembangan jarak pagar baik teknik budidaya, pemasaran, dll.

**Pembicara 4 : Roy Hendroko Setyobudi (Pengalaman Pengembangan Desa Mandiri Energi berbasis tanaman jarak pagar oleh PT. RNI)**

1. Desa Mandiri Energi atau DME adalah desa yang dapat memproduksi sendiri kebutuhan energinya, tidak lagi bergantung pada pihak lain.
2. Tanaman yang diusahakan oleh warga desa adalah jarak pagar. Di Desa Mandiri Energi yang dikembangkan oleh PT. RNI adalah jarak pagar. Petani di DME dilengkapi dengan komponen alat press.
3. RNI telah mengembangkan Desa Mandiri Energi di Grobogan dengan tanaman jarak pagar 520 hektar sebagai implementasi Perpres No. 5 Tahun 2006. Produk utama minyak mentah (CJCO), minyak kasar (SJCO), dan minyak mumi (PPO) / bio-oil dan biodiesel serta pemanfaatan hasil ikutannya.
4. Sarana yang diperlukan untuk pengembangan DME
  - a. Lahan marginal/idle
    - tanah : 250 ha / DME
    - jumlah pohon : 500.000 pohon
    - hasil biji : 2.250 ton
    - rendemen minyak (30%) : 675 ton setara dengan 750 KL
  - b. Unit Pengolahan Minyak Jarak (UPMJ), Kapasitas 2 ton/hari
    - gudang biji : Rp. 25 juta
    - gedung UPMJ : Rp. 100 juta
    - Expeller : Rp. 150 juta
    - Filter : Rp. 50 juta
    - Tangki timbun (storage) : Rp. 25 juta
    - Biaya lain-lain : Rp. 50 juta
    - T o t a l : Rp. 400 juta
  - c. HPP CJO (Crude Jatropha Oil) : Rp. 2.500 / liter
5. Selain memproduksi BBN, DME memproduksi juga pupuk organik dari cengkeh, bio briket, sabun mandi dan shampoo, tumpang sari dengan tanaman lain dan lebah madu.

**Pembicara 5 : Aan Selamat (Peran Sinarmas Group mengembangkan biodiesel melalui modul CSR, Eka Tjipta Foundation)**

1. Kontribusi apa yang diberikan oleh Sinarmas kepada Negara ?
  - Membuka lapangan kerja baru k.l. 300.000 orang
  - Menghasilkan komoditas ekspor senilai k.l. US\$ 2,5 miliar per tahun
  - Melibatkan 2.000 pemasok (UKM & koperasi) yang mempekerjakan 500.000 orang
2. Kontribusi Sinarmas terhadap komunitas dan lingkungan
  - *Corporate Social Responsibility (CSR)*
    - Awalnya, kontribusi terhadap sosial, lingkungan dan masyarakat dilaksanakan melalui program *community development (CD)* di unit-unit Sinarmas.
    - Masing-masing unit usaha mempunyai kegiatan sendiri-sendiri, Tidak dikoordinasikan dengan unit usaha lain.
    - Bersifat lokal, kebanyakan hanya bisa dilaksanakan di sekitar unit usaha itu sendiri.
    - Untuk mengkoordinir kegiatan-kegiatan sosial tersebut, dibentuklah Eka Tjipta Foundation (ETF).
3. Pengembangan jarak pagar sebagai modul *Community Social Responsibility (CSR)*
  - b. Jarak pagar – energi masa depan
    - Pemerintah mencanangkan biodiesel jarak pagar
      - Pro-people menciptakan peluang kerja karena “padat karya”
      - Pro-poor menambah penghasilan masyarakat
      - Pro-growth mengurangi subsidi BBM dan berpotensi sebagai Komoditi ekspor
      - Pro-planet berperan menjaga Lingkungan Hijau
    - Pemerintah akan menyediakan lahan kritis/semi kritis untuk perkebunan jarak pagar
    - Pembiayaan budi-daya jarak pagar akan mendapat dukungan Pemerintah melalui bank-bank Pemerintah, APBN maupun dari “sertifikat hijau”
  - c. Program modul jarak pagar
    - Membentuk Desa Mandiri Energi



- Membangun kebun bibit, kebun induk/sumber, kebun demplot (percontohan) dan kebun budidaya di wilayah-wilayah yang memungkinkan bekerjasama dengan Pemda dan unit-unit usaha Sinarmas
  - Bersifat *community development* bagi masyarakat di sekitar unit-unit usaha Sinarmas
  - Bersifat CSR bagi implementasi di lokasi lain yang bukan merupakan kawasan unit usaha Sinarmas
  - Riset/penelitian dalam pengembangan bioenergi bekerjasama dengan IPB
  - Pengembangan jarak pagar sebagai alternatif pengganti minyak tanah.
- d. Program untuk masyarakat dari ETF
- Pemberian bibit jarak pagar secara Cuma-Cuma
  - Pembinaan, pelatihan dan pendampingan penanaman jarak pagar
  - Menyediakan mesin pres biji jarak pagar sebagai bahan baku pengganti minyak tanah
  - Meminjamkan lahan-lahan marjinal yang ada dalam lingkungan usaha Sinarmas untuk digarap oleh masyarakat sekitar
  - Pengembangan UKM dalam bidang diversifikasi produk turunan dari jarak pagar, antara lain : sabun, biobriket, pupuk organik *slow release*.
4. Tantangan
- Sumber daya manusia (SDM) yang memiliki komitmen untuk memulai proyek yang sangat baru
  - Bibit-bibit unggul jarak pagar yang masih terbatas
  - Program Sertifikasi kebun bibit oleh Pemerintah
  - Keterbatasan lahan yang dimiliki oleh masyarakat
  - Pemasaran dan distribusi hasil produk jarak pagar yang masih belum jelas
  - Keraguan diterimanya produk-produk turunan dari minyak jarak pagar.

## Sesi II

### Pembicara 1 : Syed Isa Syed Alwi (Production, Technology and Utilization of Plant for Biodiesel, Biomac Corporation SDN BHD-Malaysia)

1. BIOMAC Corporation in the Region
  - Based in Malaysia
  - Exclusive agent for BLOKING in Malaysia, Indonesia, India, Thailand and Sri Lanka
  - Specialized in Biodiesel machineries and biodiesel production
  - Combine local and European technologies for CPO and Olien based biodiesel reactors
  - Extensive networking in Europe and Asia
  - Provide links to feedstock source and international marketing for biodiesel
  - Keep track to latest available technologies
2. World Biofuel Production 2005
  - Bioethanol production is almost 10 times higher than biodiesel production.
  - World Bioethanol Production (2005) : 33 billion liter
    - European Union : 0,9 bil ltr
    - Asia : 1,3 bil ltr
    - South America : 15,2 bil ltr
    - North America : 15,2 bil ltr
  - World Biodiesel Production (2005) : 4 billion liter
    - North America : 0,35 bil ltr
    - EU without Germany : 1,75 bil ltr
    - Germany : 1,9 bil ltr
3. Motivations for Biodiesel
  - What biodiesel can do ?
    - increase independence from other energy sources, especially fossil oil
    - Gain more energy political independence
    - Provide economics profit for farmers, the economy in general, taxes / tax income, employment, infrastructure

- Provide social security for agricultural sector
- Protect the environment
  - re-growing raw materials
  - clean/friendly energy
  - clean air, reduce CO2 emission
- 3. The agricultural sector as supplier of raw materials
  - The limiting factor is not production facility but **crude vegetable oil**
  - Basis for success is purchasing/delivery commitments
  - A solid development plan for the farming area
  - The **sales** of oil to make biodiesel must be attractive
- 4. BIOMAC technology partners
  - European technology
  - CE approved
  - Explosions proof
  - Safe and Durable
  - Our machines can make from 300 liter per 1.5 hours to 3,500 liter continuous process per hour
  - At least 25 machines are being sold per week
  - More than 2000 inquiries per day
  - 15,000 hits a day on the internet
  - Local and European Biodiesel Experts
  - Our machines running in may parts of the world

**Pembicara 2 : Immanuel Sutarto (Pengalaman pengembangan industri biodiesel di Indonesia, PT. ETERINDO Wahanatama Tbk.)**

1. Alasan melakukan diversifikasi produksi ke biodiesel :
  - Biodiesel bisa menjadi produk alternatif karena prospek bisnisnya baik.
  - Memiliki teknologi proses dan alat produksi yang dapat dimodifikasi untuk produksi biodiesel.
  - Memiliki tenaga kerja yang berpengalaman di industri kimia.
  - Harga biodiesel kompetitif.
  - Bahan baku minyak nabati banyak tersedia di dalam negeri.
  - Berpartisipasi memproduksi energi yang ramah lingkungan dan bahan baku terbarukan.

2. Langkah-langkah

Sejak tahun 2002 diawali dengan studi hingga tahun 2005. Tahun 2005 mulai memproduksi dan ekspor pertama ke Hongkong, telah distandarisasi sesuai SNI-04-7182-2006. Tahun 2006 ekspor ke Rotterdam, dan *launching* Biosolar (B-5) di Jakarta dan di Surabaya.

3. Prospek Biodiesel

Kebutuhan tahun 2007, dalam negeri : 1,5 juta KL dan ekspor : 6 juta KL

- Biodiesel produk yang ramah lingkungan (*green product*) dan memakai bahan baku yang terbarukan (*renewable resources*), sehingga sangat banyak dibutuhkan.
- Harga bersaing dengan BBM fosil (solar).
- Biodiesel bisa mengganti sebagian konsumsi BBM fosil yang cadangannya semakin habis. Impor BBM turun, menghemat devisa dan subsidi BBM turun.
- Didukung oleh pemerintah dengan kemudahan-kemudahan a.l. menyerap tenaga kerja, program penghijauan, memanfaatkan tenaga ahli nasional, dll.
- Harapannya adalah tekad kuat dan keberanian untuk berbuat dan berencana.

4. Tahun 2006 produksi biodiesel bisa mencapai 550.000 ton/tahun dan akan ditingkatkan tahun 2007 menjadi 1.700.000 ton/tahun.

5. PT. Eterindo Wahanatama menggunakan peralatan yang dimiliki dengan modifikasi seperlunya untuk memproduksi biodiesel.

**Pembicara 3 : Untung Murdiyatmo, Phd (Kendala dan tantangan pengembangan industri bioethanol di Indonesia, ASEND0)**

1. Bahan baku bio-ethanol

- Bahan berpati : singkong, jagung, gandum, sagu, kentang
- Bahan bergula : molase (tetes tebu), nira tebu, nira sorgum manis
- Bahan berselulosa : limbah pertanian (jerami padi, ampas tebu, janggal jagung, dll) > belum ada pabrik berskala komersial.

2. Saat ini ada 10 pabrik ethanol berbahan baku tetes tebu dengan produksi 180 juta KL per tahun berlokasi di Jawa Barat, Yogyakarta, Jawa Tengah,

- Jawa Timur, Lampung, Sumatera Utara dan Sulawesi Selatan. Indonesia merupakan produsen ethanol no. 16 di dunia, USA no. 1 dan Brazil no. 2.
3. Semua produksi telah dimanfaatkan, sebagian besar digunakan secara langsung oleh berbagai industri di dalam negeri, sebagian kecil (12KL/hari) dipakai sebagai campuran bensin (baru ada 1 SPBU di Malang yang menggunakan campuran ethanol 5%).
  4. Produksi ethanol sebagian besar diserap oleh pasar domestik, hanya sebagian kecil diekspor. Industri pemakai ethanol adalah : industri kimia, industri farmasi, industri rokok kretek, industri kosmetika, industri tinta & percetakan, industri mebel > spiritus bakar, dan campuran premium > 12 KL/hari.
  5. Kalau kita mau memproduksi bio-ethanol, sebaiknya belajar dari Brazil, karena dua alasan. Pertama bahan baku tetes tebu dan Indonesia memproduksi tebu dalam jumlah besar; dan kedua karena sama-sama negara yang berkembang.
  6. Ethanol adalah *nice and clean industry*.

**Pembicara 4 : Lisminto (Dilema pengembangan biodiesel di Indonesia, PT. Ganesha energy)**

1. PT Ganesha Energy merupakan partner PTPN IV di Sumatera Utara dalam memproduksi biodiesel.
2. Dalam memproduksi biodiesel, PT. Ganesha Energy menggunakan dua jalur :
  - a. Jalur cepat (*fast track*) terutama untuk ekspor
  - b. Jalur lambat untuk dipakai perusahaan lokal.
3. Industri biodiesel berorientasi ekspor sudah berkembang dengan baik, terdorong oleh harga biodiesel yang cukup stabil dan ekonomis. Industri yang membidik pasar domestik masih memerlukan stimulus baru, sangat penting untuk memenuhi "*triple track*" dan ketahanan energi masa depan.
4. Indonesia adalah negara terkaya dalam bahan baku biofuel. Usul agar pemerintah menetapkan kebijakan harga jual biofuel.

**Pembicara 5 : Achmad Kurniadi, Deputi BKPM Bidang Pelayanan Investasi-  
BKPM (Prosedur perijinan penanaman modal untuk industri biodiesel dan  
bioethanol di Indonesia)**

1. Kebijakan fiskal, insentif untuk waktu-waktu tertentu.
2. Aplikasi perlu peta investasi pembangunan perkebunan dalam rangka pengembangan biodiesel dan bioethanol, agar BKPM memahami sehingga investor baru bisa dikerjasamakan dengan yang sudah ada. Usul agar Kadin Indonesia membuat peta investasi nasional.
3. Belum ada koordinasi yang baik mengenai perencanaan dan pembangunan usaha BBN baik di hulu maupun di hilir.
4. Untuk tahun 2007 telah disediakan anggaran di dalam APBN sebesar Rp. 1 triliun untuk pengembangan biofuel dengan subsidi biaya 4-5% per tahun.
5. Untuk mendukung pengembangan biofuel (BBN) saat ini telah diajukan RUU Penanaman Modal dan RUU Fiskal, sedang digodok RUU penanaman modal di DPR.
6. Aplikasi untuk persetujuan penanaman modal di BKPM maksimum 10 hari untuk persetujuan pertama, sedangkan ijin lokasi ada di PEMDA.

**SESI III**

**Pembicara 1 : Hanung Budiya, Deputi Direktur Pemasaran dan Distribusi  
(Peran Pertamina dalam pengembangan bisnis biodiesel dan bioethanol di  
Indonesia)**

1. Biosolar Pertamina terdiri dari campuran 95% Solar dan 5% Fatty Acid Methyl Ester (FAME) atau Biosolar B-5.
2. Pemasaran Biofuel di Indonesia
  - a. Gasohol
    - campuran bioethanol kering/absolut (kadar ethanol > 99,5%) terdenaturasi dan bensin/mogas
    - Bio Premium E-5, terdiri dari 95% premium dan 5% ethanol murni
  - b. Pengembangan biofuel di Indonesia  
Kondisi saat ini :
    - 20 Mei 2006 di Jakarta telah diluncurkan biosolar di 197 SPBU

- Dengan volume k.l. 2000 KL/hari
- 12 Agustus 2006 di Surabaya telah dilaunching biosolar di 12 SPBU dengan volume k.l. 80-100 KL/hari
  - 13 Agustus 2006 di Malang diadakan soft launching biopremium di 1 SPBU dengan volume 8-10 KL/hari
3. Rencana berikut pada bulan Nopember – Desember 2006 akan memasarkan bio-solar di seluruh SPBU DKI Jakarta ditambah beberapa SPBU Bekasi, Tangerang, Banten, Bogor (sekitar 250 SPBU), Bandung dan Surabaya.
4. Kendala pemasaran BBN pada saat ini :
- Keterbatasan dari produsen
    - Masih sedikit sekali produsen dari FAME (untuk bio-solar) dan Ethanol (untuk bio-premium) yang memenuhi syarat (standar, kapasitas produksi, pengalaman, kontinuitas produk, kapasitas untuk BBN).
  - Harga
    - Harga FAME yang cenderung naik dan sudah melewati harga MOPS (posisi tanggal Oktober 2006 harga FAME = 127% harga MOPS Gas Oil).

**Pembicara 2 : Faizul Ishom – Timnas Pengembangan Bahan Bakar Nabati (Pengembangan Bahan Bakar Nabati di Indonesia)**

1. Salah satu sumber bahan bakar nabati adalah tanaman jarak pagar. Daerah di Indonesia yang saat ini telah mengembangkan jarak pagar adalah Bogor, Lampung, Sukabumi, NTB.
2. Kebijakan dan regulasi yang ditetapkan oleh Timnas BBN :
  - Fasilitas Pajak Penghasilan untuk Penanaman Modal di bidang Bio-Fuel melalui RPP 148
  - Pembebasan pembayaran Cukai untuk komoditas BBN Bio-ethanol dan Pembebasan PPN untuk perdagangan BBN (hulu s/d hilir)
  - Perlunya Insentif bagi pasar modal agar lebih kondusif terhadap pembiayaan pengembangan BBN.

**Pembicara 3 : Erliza Hambali, Kepala Pusat Penelitian Surfaktan dan Bioenergi (SBRC) – LPPM/IPB (Partisipasi Perguruan Tinggi dalam pengembangan biodiesel dan bioethanol di Indonesia)**

1. Bioenergi terdiri dari :
  - Biodiesel ) Fokus Pemerintah
  - Bioethanol )
  - Minyak Bakar
  - Biogas
  - Biobriquet
  - Pure Plant Oil (PPO)
2. Estimasi kebutuhan Biodiesel di Indonesia
  - Tahun 2007
    - Kebutuhan biosolar : 30,40 juta liter
    - Substitusi biodiesel 5% (B5) : 1,52 juta liter
    - Substitusi biodiesel 10% (B10) : 3,04 juta liter
  - Tahun 2010
    - Kebutuhan biosolar : 34,89 juta liter
    - Substitusi biodiesel 5% (B5) : 1,74 juta liter
    - Substitusi biodiesel 10% (B10) : 3,49 juta liter
3. Estimasi kebutuhan Bioethanol di Indonesia
  - Tahun 2007
    - Kebutuhan premium : 33,34 juta liter
    - Substitusi bioethanol 5% (E5) : 1,67 juta liter
    - Substitusi bioethanol 10% (E10) : 3,34 juta liter
  - Tahun 2010
    - Kebutuhan premium : 38,27 juta liter
    - Substitusi bioethanol 5% (E5) : 1,91 juta liter
    - Substitusi bioethanol 10% (E10) : 3,83 juta liter
4. Bahan baku Bioethanol
  - Singkong ) prospektif bahan baku bioethanol
  - Tebu ) yang akan dikembangkan di Indonesia
  - Sagu
  - Ubi Jalar
  - Jagung

- Lainnya (Pati dan Bahan berselulosa)
5. Bahan baku Biodiesel
- Minyak sawit ) Prospektif bahan baku biodiesel di Indonesia
  - Minyak kelapa
  - Minyak jarak > Prospektif bahan baku biodiesel yang akan dikembangkan di Indonesia
  - Minyak kedelai
  - Minyak kapuk
  - Minyak jagung
  - Minyak biji matahari
6. Beberapa studi/penelitian telah dikembangkan di SBRC-IPB, antara lain :
- Studi kelayakan biodiesel kapasitas 60.000 ton/tahun
  - Studi kelayakan budidaya jarak pagar 100.000 ha
  - Kajian pembangunan kebun bibit jarak pagar 6 ha
  - Pengembangan biodiesel dan peluangnya di negara berkembang
  - Pemetaan budidaya jarak pagar di NTT
  - Analisis kandungan ethanol, FAME dan mikrobiologi dalam B5 dan B10.

**Pembicara 4 : Iman K. Reksowardojo, Kepala Laboratorium Motor Bakar dan Sistem Propulsi, ITB (Pemanfaatan Biodiesel dan Bioethanol untuk transportasi)**

1. Syarat utama bahan bakar untuk transportasi
  - Keberadaan yang tinggi (*availability*)
  - Relatif murah
  - Mudah penanganannya (*handling*)
  - Tinggi kandungan energi dalam satuan massa dan volume.Diperlukan bahan bakar cair untuk memenuhi 2 persyaratan terakhir, maka biodiesel dan bioethanol memenuhi persyaratan tersebut.
2. Perkembangan biodiesel di Indonesia
  - Dimulai pada 1994-1997 : Pertamina & PPTMGB Lemigas; "solar sawit" (B30, dengan biodiesel dibuat dari minyak sawit). Berhenti karena harga

minyak solar "murah".

- Dimulai lagi pada tahun 2001 oleh berbagai pihak (ITB, BPPT, P2KS, FBI, dll) hingga keluarnya : Perpres No. 05/2006, Inpres No. 01/2006, SK Dirjen Migas No. 3675K/24/DJM/2006, dan SNI Biodiesel No. 04-7182-2006.
- Diluncurkan Biosolar oleh Pertamina pada 20 Mei 2006 di Jakarta, sampai saat ini sudah hampir seluruh SPBU solar di Jakarta diubah menjadi Biosolar.
- Pada 27 Juli 2006 diluncurkan 5 SPBU Biosolar di Surabaya.

Jadi lebih dari 8 tahun dari segi teknis telah banyak hal dilakukan, baik dari segi produksi maupun pemakaian oleh pelbagai pihak di Indonesia.

3. Riset dan pengembangan biodiesel di bidang otomotif

Banyak hal telah dilakukan oleh banyak pihak (ITB, BPPT, LRPI, ESDM, dll)

- Uji jalan (*road test*)
- Uji dalam laboratorium (*bench test*).

4. Pada kesempatan ini akan disajikan hasil sosialisasi yang dilakukan oleh ITB bekerjasama dengan pihak lain

a. Sosialisasi Biodiesel oleh Departemen ESDM dan ITB (B10)

- Tujuan : dalam rangka sosialisasi penggunaan biodiesel pada kendaraan bermotor, dilakukan penggunaan bahan bakar campuran biodiesel dan minyak solar (B10) pada kendaraan di lingkungan Departemen ESDM, komersial seperti bis kota dan ITB yang saat ini menjadi konsumen minyak solar.
- Jumlah kendaraan 26 buah dan dalam jangka waktu 6 bulan
- Prosedur : Sebelum dan sesudah penggunaan B10 digunakan
  - Pengecekan kondisi fisik mesin dan kendaraan
  - Pengukuran emisi gas buang (CO<sub>2</sub>, HC, O<sub>2</sub>, Asap).

b. Pengecekan kondisi fisik mesin dan kendaraan

- Pada beberapa kendaraan, saringan bahan bakar (*filter solar*) lebih boros penggunaannya. Hal ini disebabkan oleh sifat

biodiesel yang mempunyai sifat melarutkan (*dissolved*). Biodiesel yang terkandung di dalam bahan bakar dapat melarutkan kotoran yang terdapat di dalam saluran bahan bakar. Lama kelamaan kotoran itu akan terjebak di saringan bahan bakar dan selanjutnya dapat mengakibatkan suplai bahan bakar ke pompa injeksi terganggu. Namun ada juga beberapa kendaraan yang tidak mengalami keluhan saringan bahan bakar. Hal ini mungkin terjadi apabila saluran bahan bakar kendaraan tersebut memang sudah bersih sebelumnya.

- Oli mesin kendaraan yang telah dan atau masih menggunakan campuran bahan bakar biodiesel dan minyak solar terlihat lebih tidak pekat dibandingkan dengan kendaraan yang sudah menggunakan minyak solar murni atau ketika semua kendaraan tersebut masih menggunakan minyak solar murni.
- Pengukuran emisi gas buang
  - CO<sub>2</sub> : 94% kendaraan mengalami penurunan, dan 6% mengalami kenaikan
  - HC : 100% kendaraan mengalami penurunan
  - O<sub>2</sub> : 22% kendaraan mengalami penurunan, 78% mengalami kenaikan
  - Asap : 95% mengalami penurunan, 5% mengalami kenaikan

\*\*\*\*\*

KEBIJAKAN PENGEMBANGAN DAN PEMANFAATAN BIOFUEL  
DI LINGKUP BUMN

Megananda Daryono \*

\*Asisten Deputi Bidang Perkebunan, Kementerian BUMN

1. Gambaran Umum Pemakaian Bahan Bakar di Indonesia

- Konsumsi BBM oleh masyarakat secara nasional saat ini sangat dominan, yaitu BBM 63%, gas 17%, listrik 10%, batubara 8%, dan LPG 2%.
- Struktur APBN masih dipengaruhi penerimaan Migas dan Subsidi BBM.
- Pengembangan energi alternatif untuk menggantikan peran BBM di dalam negeri semakin *feasible* dengan kebijakan pengurangan subsidi harga BBM.
- Beberapa BUMN telah merintis usaha penyediaan energi pengganti BBM, a.l. melalui pengembangan usaha briket batubara dan bio-diesel dari minyak jarak (*Jatropha curcas oil*), dalam rangka mendukung Kebijakan Energi Nasional (KEN) melalui diversifikasi dan konservasi energi.

2. Pemakaian Energi Alternatif Berbahan Nabati

Salah satu bahan baku yang prospektif untuk pengembangan energi alternatif di Indonesia adalah tanaman jarak pagar (*Jatropha curcas* Linn). Pohon jarak pagar dapat tumbuh di lahan kritis. Mulai berbuah pada umur 1 tahun dengan usia produktif hingga 50 tahun. Dalam 1 Ha lahan dapat ditanami 2.500 pohon dan 1 pohon menghasilkan dapat menghasilkan 5 kg biji jarak pagar per tahun.

Pohon jarak menghasilkan biji 12,5 ton/Ha/tahun. Dengan rendemen 35%, minyak jarak yang dihasilkan 4,37 ton/Ha/tahun atau 4,86 kiloliter/Ha/tahun. Potensi lahan kritis di Indonesia 22 juta Ha, sehingga potensi produksi minyak jarak 106,92 juta kiloliter/tahun untuk substitusi minyak solar (sebagai perbandingan : konsumsi minyak solar tahun 2004 sebesar 26,63 juta liter).

Institusi BUMN yang telah melakukan pengembangan jarak pagar sebagai bahan bakar nabati adalah PT. Rajawali Nusantara Indonesia (Pserseo) dan PT. Perkebunan Nusantara (Persero). Adapun kegiatan yang telah dilakukan oleh PT. RNI adalah sebagai berikut :

- a. Membangun kebun inti tanaman jarak pagar di anak perusahaan dan kerjasama dengan pihak lain (on farm)\* :

Tabel 1. Daerah pengembangan jarak pagar oleh PT. RNI

NO	URAIAN	2005	2006	LOKASI
1.	<b>Kebun Inti (ha) :</b>			
a.	PT Rajawali I	55	1.035	Jawa Timur, Lombok Timur, Sumba Timur
b.	PT Rajawali II	371	1.430	Jawa Barat, Bengkulu, Jawa Tengah
	<b>Total Kebun Inti</b>	<b>426</b>	<b>2.465</b>	
2.	<b>Kebun Plasma (ha) :</b>			
a.	PT Rajawali I	50	4.750	Jawa Timur, Sumba Timur, Sumba Besar
b.	PT Rajawali II	850	7.000	Jawa Barat, Jawa Tengah, Bengkulu
	<b>Total Kebun Plasma</b>	<b>900</b>	<b>11.750</b>	
	<b>Total Lahan</b>	<b>1.326</b>	<b>14.215</b>	

- b. Tahun 2006 membangun unit pengolahan minyak jarak mentah/crude *jatropha oil (off farm)* di anak perusahaan dan kerjasama dengan pihak-pihak lain, yaitu :
- PT Rajawali I membangun 5 unit pengolahan minyak mentah di Sidoarjo, Pasuruan, Situbondo, Sumba Timur, Lombok Timur
  - PT Rajawali II membangun 7 unit pengolahan minyak mentah di Jatitujuh, Subang, Malimping, Garut Selatan, Purwodadi, Bengkulu Selatan & Bengkulu
- c. Tahun 2007 membangun unit pengolahan biodiesel minyak jarak (B100) di anak perusahaan dan kerjasama dengan pihak-pihak lain, yaitu :
- PT Rajawali I membangun 5 unit pengolahan biodiesel minyak jarak di Jawa Timur, Sumba Timur dan Lombok Timur.
  - PT Rajawali II membangun 7 unit pengolahan biodiesel minyak jarak di Jawa Barat, Jawa Tengah, dan Bengkulu.
- d. Tahun 2007 membangun unit pengolahan produk turunan minyak jarak di anak perusahaan dan kerjasama dengan pihak-pihak lain, yaitu :
- PT Rajawali I membangun 5 unit pengolahan produk turunan minyak jarak di Jawa Timur, Sumba Timur dan Lombok Timur.
  - PT Rajawali II membangun 7 unit pengolahan produk turunan minyak jarak di Jawa Barat, Jawa Tengah, dan Bengkulu.

PT. Perkebunan Nusantara (Perseo) mulai tahun 2006 telah merencanakan budi daya pohon jarak pada lahan seluas ± 15 ribu Ha dengan memanfaatkan lahan yang tidak produktif, dengan Potensi minyak jarak yang dihasilkan 42 ribu kiloliter/tahun.

Proyeksi kebutuhan solar dan pemenuhan penyediaan bahan baku biodiesel untuk tahun 2006-2010<sup>7)</sup> dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Proyeksi kebutuhan solar

Proyeksi kebutuhan solar dan pemenuhan penyediaan bahan baku biodiesel untuk tahun 2006-2010<sup>3)</sup> dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Proyeksi kebutuhan solar

Kegiatan	Satuan	2006	2007	2008	2009	2010
1. Kebutuhan Solar	ribu KL	12.438	13.184	13.975	14.814	15.703
2. Penyediaan Biodiesel						
a. <i>Blue Print</i> energi nasional						
b. Penyediaan sektor Pertanian	ribu KL	50	100	300	500	720
- Minyak K. Sawit	ribu KL	62	132	419	741	785
- Jarak Pagar	ribu KL	62	125	349	593	471
	ribu KL	0	7	70	148	314
3. Areal						
a. Kelapa Sawit (dedicated area)	ribu Ha	18	36	100	169	135
b. Jarak Pagar	ribu Ha	40	341	345	360	375

Sumber data : Road map biodiesel, 2006

Tabel 3. Kontribusi BUMN Perkebunan Dalam Pemenuhan Kebutuhan Biodiesel

Komposisi Penjualan	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Alokasi Ekspor = 40%						
Alokasi Lokal = 60%						
Minyak Goreng (%)	90	80	70	70	70	70
Alokasi untuk Bio Diesel (%)	10	20	30	30	30	30

Tabel 4. Potensi BUMN Perkebunan dalam pemenuhan kebutuhan biodiesel<sup>3)</sup>

Uraian	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Proyeksi Produksi CPO	2.358.626	2.476.557	2.600.385	2.730.404	2.866.924	3.010.270
40%	943.450	990.623	1.040.154	1.092.162	1.146.770	1.204.108
60%	1.415.175	1.485.934	1.560.231	1.638.242	1.720.154	1.806.162
	1.273.658	1.188.747	1.092.162	1.146.770	1.204.108	1.264.314
CPO w/ Bio Diesel	141.518	297.187	468.069	491.473	516.046	541.849
Bio Diesel (Rendemen 75%)	106.138	222.890	351.052	368.605	387.035	406.386

<sup>3)</sup>Asumsi pertumbuhan CPO 5% per tahun

Tabel 5. Produksi CPO Dan Minyak Inti Sawit BUMN Perkebunan

URAIAN	PTPN I	PTPN II	PTPN III	PTPN IV	PTPN V	PTPN VI
<b>Luas Areal (Ha)</b>						
<i>Kebun Sendiri</i>						
TM	38.775	37.935	72.330	96.777	62.588	19.647
Total Kebun Sendiri (TM, TBM, TTI dan TTAD)	55.031	61.838	101.599	145.271	68.656	26.664
<i>Plasma</i>	-	13.800	10.403	-	56.665	26.800
Jumlah	55.031	75.638	112.002	145.271	125.321	53.464
<b>Produksi (Ton)</b>						
<i>TBS</i>						
> Kebun Sendiri	256.115	595.830	1.462.939	1.987.187	1.096.329	367.280
> Plasma	203.749	148.679	53.885	-	546.919	404.063
> Pihak III	9.361	-	369.151	465.556	-	185.847
Jumlah	469.225	744.509	1.885.975	2.452.743	1.643.248	957.190
<i>CPO</i>						
> Kebun Sendiri	59.224	125.460	343.001	447.185	236.812	48.358
> Plasma	40.760	29.295	11.623	-	117.408	84.025
> Pihak III	1.779	-	79.228	92.282	-	37.958
Jumlah	101.763	154.755	433.852	539.467	354.220	170.341
<i>Inti Sawit</i>						
> Kebun Sendiri	12.710	25.672	73.616	98.376	53.260	10.753
> Plasma	8.275	4.875	2.476	-	26.899	18.824
> Pihak III	374	-	16.842	18.941	-	8.490
Jumlah	21.359	30.547	92.934	117.317	80.159	38.067

Tabel 5. Lanjutan

URAIAN	PTPN VII	PTPN VIII	PTPN XIII	PTPN XIV	PT RNI	Jumlah
<b>Luas Areal (Ha)</b>						
<i>Kebun Sendiri</i>						
TM	30.617	5.116	41.710	4.066	8.329	417.890
Total Kebun Sendiri (TM, TBM, TTI dan TTAD)	37.632	14.144	48.008	4.066	9.705	572.614
<i>Plasma</i>	23.868	-	54.963	16.945	12.753	216.197
Jumlah	61.500	14.144	102.971	21.011	22.458	788.811
<b>Produksi (Ton)</b>						
<i>TBS</i>						
> Kebun Sendiri	394.784	83.052	702.891	50.055	127.068	7.123.530
> Plasma	237.068	-	294.707	90.479	158.399	2.137.948
> Pihak III	44.181	30.021	109.100	-	2.174	1.215.391
Jumlah	676.033	113.073	1.106.698	140.534	287.641	10.476.869
<i>CPO</i>						
> Kebun Sendiri	84.607	17.839	152.867	10.431	28.323	1.554.107
> Plasma	50.664	-	58.620	17.186	35.306	444.888
> Pihak III	9.097	5.426	21.061	-	485	247.316
Jumlah	144.368	23.265	232.548	27.617	64.114	2.246.310
<i>Inti Sawit</i>						
> Kebun Sendiri	19.773	4.215	34.202	2.125	5.368	340.070
> Plasma	11.408	-	12.353	3.543	6.692	95.345
> Pihak III	2.002	1.271	4.307	-	92	52.319
Jumlah	33.183	5.486	50.862	5.668	12.152	487.734

Tabel 6. Produksi dan Potensi Tetes Sebagai Bahan Baku Ethanol

BUMN	Jumlah Tebu digiling (Ton)		Produk hablur (Ton)		Produksi Tetes (Ton)	
	2005	2006	2005	2006	2005	2006
PT RNI	4.175.170	4.267.787	282.179	318.726	212.491	213.389
PT PN II (Persero)	656.703	1.024.285	40.858	65.369	34.249	51.214
PT PN VII (Persero)	2.192.204	2.332.863	157.008	206.623	104.885	116.643
PT PN IX (Persero)	2.137.089	2.314.918	145.560	165.571	100.923	115.746
PT PN X (Persero)	5.909.224	5.629.939	404.036	423.217	244.617	281.497
PT PN XI (Persero)	6.021.594	5.728.254	408.627	432.798	270.842	286.413
PTPN XIV (Persero)	502.611	376.533	27.806	26.763	25.505	18.827
Jumlah	17.419.425	21.674.579	1.183.895	1.639.067	781.021	1.083.729
Keterangan :						
Tahun 2005 merupakan angka realisasi.						
Data tahun 2006 merupakan taksasi per Maret 2006 dengan asumsi rendemen tetes sebesar 5%.						

Tabel 7. Proyeksi Kebutuhan Premium Dan Pemenuhan Penyediaan Bahan Baku Bio-Ethanol 2006-2010

Kegiatan	Satuan	2006	2007	2008	2009	2010
1. Kebutuhan Premium	ribu KL	17.170	18.370	19.660	21.000	22.510
2. Penyediaan Bioethanol <i>Blue Print</i> energi nasional	ribu KL	172	735	1.376	2.100	2.251

Tabel 8. Kontribusi BUMN Perkebunan Dalam Pemenuhan Kebutuhan Bioethanol Dari Tebu

Uraian	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Produksi Tetes BUMN	1.083.729	1.137.915	1.194.811	1.254.552	1.317.279	1.383.143
Ethanol (rendemen 30%)	325.119	341.375	358.443	376.366	395.184	414.943

Keterangan :

- Asumsi pertumbuhan tetes sebesar 5% per tahun
- Rendemen Ethanol 30%

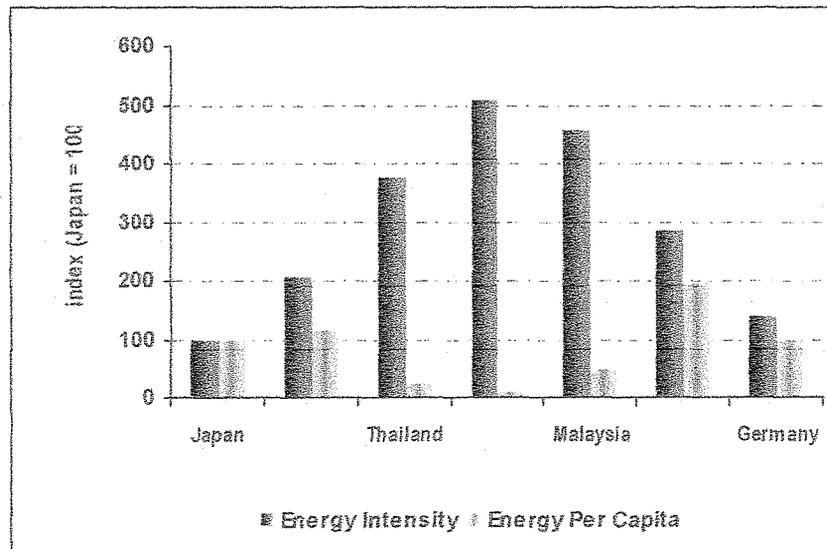
## KEBIJAKAN INDUSTRI BODIESEL DAN BIOETHANOL DI INDONESIA

Ir. Benny Wahyudi, MBA\*

\* Departemen Perindustrian

### I. Pendahuluan

Saat ini, Indonesia menghadapi permasalahan dalam penyediaan energi diakibatkan kebutuhan energi nasional yang besar dan meningkat setiap tahun. Sementara itu, cadangan minyak bumi dan produksi BBM Indonesia semakin terbatas, sehingga sejak beberapa tahun terakhir nilai impor minyak bumi dan BBM Indonesia semakin meningkat. Komposisi Energi Mix yang timpang, diindikasikan dari konsumsi energi yang masih didominasi oleh penggunaan BBM yang tidak dapat diperbaharui. Elastisitas energi yang tinggi /pemanfaatan energi masih boros dengan konsumsi energi perkapita yang rendah. Daya beli masyarakat masih rendah sehingga masih perlu dukungan subsidi pemerintah. Dengan meningkatnya harga minyak ditingkat internasional dan nasional, telah menimbulkan permasalahan pada pengadaan energi nasional, pertumbuhan ekonomi, industri, daya beli masyarakat dan keuangan negara.



Gambar 1. Data Elastisitas Energi dan Energi Perkapita Nasional dibandingkan dengan negara lain

Tabel 9. Konsumsi BBM Tahun 2005 (Kilo Liter)

Sektor	M. Tanah	Premium	Solar	M. Diesel	M. Bakar
Transportasi	-	17.471.139	12.078.204	70.879	277.679
Industri	90.984	-	8.388.270	811.798	2.310.023
Pembangkitan Listrik	-	-	7.108.889	16.107	2.098.580
R. Tangga	11.233.237	-	-	-	-
Total	11.324.221	17.471.139	27.535.363	898.784	4.686.282

## II. Peluang pengembangan bahan bakar nabati

Terdapat dua jenis bahan bakar nabati yang layak untuk dikembangkan di Indonesia, yaitu biodiesel dan bioethanol. Biodiesel adalah bahan bakar substitusi solar/diesel yang berasal dari pengolahan (esterifikasi dan transesterifikasi) minyak nabati. Biodiesel pada dasarnya dapat dibuat dari minyak nabati apapun seperti CPO, minyak jarak pagar, minyak kelapa, minyak kemiri dan minyak kacang. Bahkan, biodiesel dapat dihasilkan dari minyak jelantah sisa penggorengan. Bioethanol adalah bahan bakar substitusi bensin premium (gasoline) yang berasal dari pengolahan (fermentasi dan hidrolisis) glukosa seperti tetes tebu atau karbohidrat (tumbuhan yang menghasilkan pati patiian seperti singkong, ubi jalar, jagung, sagu dll dan telah mengalami proses pengeringan/ dehidrasi sehingga disebut *ethanol anhydrous*. Bahan bakar nabati juga bisa dikembangkan dalam bentuk PPO (*Pure Plant Oil*). PPO adalah hasil pemrosesan Minyak Jarak Mentah dengan penghilangan kandungan gum (*degumming*) dan penghilangan/ pengurangan kandungan asamnya (*deacidifikasi*) merupakan bahan alternatif untuk substitusi kerosin dan maupun bahan bakar untuk mesin diesel/solar stasioner langsung. Sedangkan pemakaian dalam mesin diesel transportasi harus dilakukan penambahan peralatan converter kit.

Indonesia mempunyai potensi bahan baku yang besar berupa sumber daya hayati yang tersebar di seluruh wilayah Indonesia yang dapat digunakan sebagai sumber bahan baku biodiesel (CPO dan jarak pagar) dan bioethanol (pati dan tetes tebu) didukung ketersediaan lahan yang luas. Dari aspek teknologi, pembuatan BBN relatif sederhana dan dapat dikembangkan oleh berbagai lembaga Litbang dan sejumlah industri permesinan / rekayasa dalam negeri. Dari

aspek lingkungan, bahan bakar nabati (BBN) lebih ramah lingkungan karena emisi gas buangnya rendah dan dapat diperbaharui karena berasal dari bahan alami terbarukan. Dari aspek ekonomi, dengan meningkatnya harga BBM dan tingginya volume permintaan pasar, pengembangan BBN cukup menjanjikan. Dengan mengembangkan BBN, akan dapat dicapai sekaligus peningkatan pasokan energi dan pemberdayaan ekonomi rakyat.

## II. Kebijakan Energi Nasional (Perpres No. 5 Tahun 2006)

1. Tujuan : Mewujudkan keamanan pasokan energi dalam negeri.
2. Sasaran :
  - Penurunan Elastisitas Energi dari 1,84 (tahun 2006) menjadi < 1 (tahun 2025)
  - Terwujudnya Komposisi Energi Mix Tahun 2025

Tabel 10. Komposisi energi mix di Indonesia

Jenis Energi	Tahun 2004	Tahun 2025
Minyak Bumi	52,50 %	20 %
Batu Bara	21,52 %	33 %
Gas Bumi	19,04 %	30 %
<b>BBN/Biofuel</b>	<b>0 %</b>	<b>5 %</b>
Panas Bumi	3,01 %	5 %
Energi Terbarukan	3,93 %	5 %
Batu Bara Cair	0 %	2 %

3. Kebijakan Utama :
  - Penyediaan Energi : Mengupayakan jaminan pasokan, pengoptimalan produksi dan konservasi
  - Pemanfaatan Energi : efisiensi pemanfaatan dan diversifikasi
  - Penetapan Harga : ke arah keekonomian dengan tetap memperhatikan masyarakat tidak mampu
  - Pelestarian Lingkungan.
4. Kebijakan Penunjang :
  - Pengembangan Infrastruktur Energi
  - Kemitraan Pemerintah dan Dunia Usaha

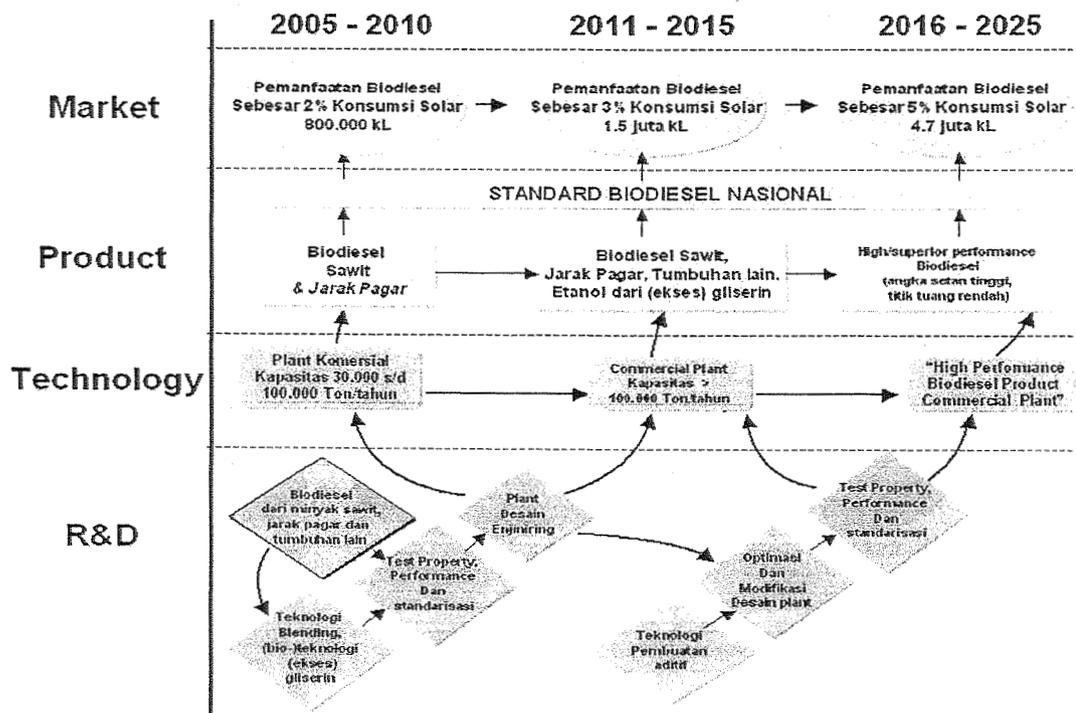
- Pemberdayaan Masyarakat
- Research dan Development.

### III. Pengembangan Bahan Bakar Nabati (BBN) (Instruksi Presiden No. 1 tahun 2006)

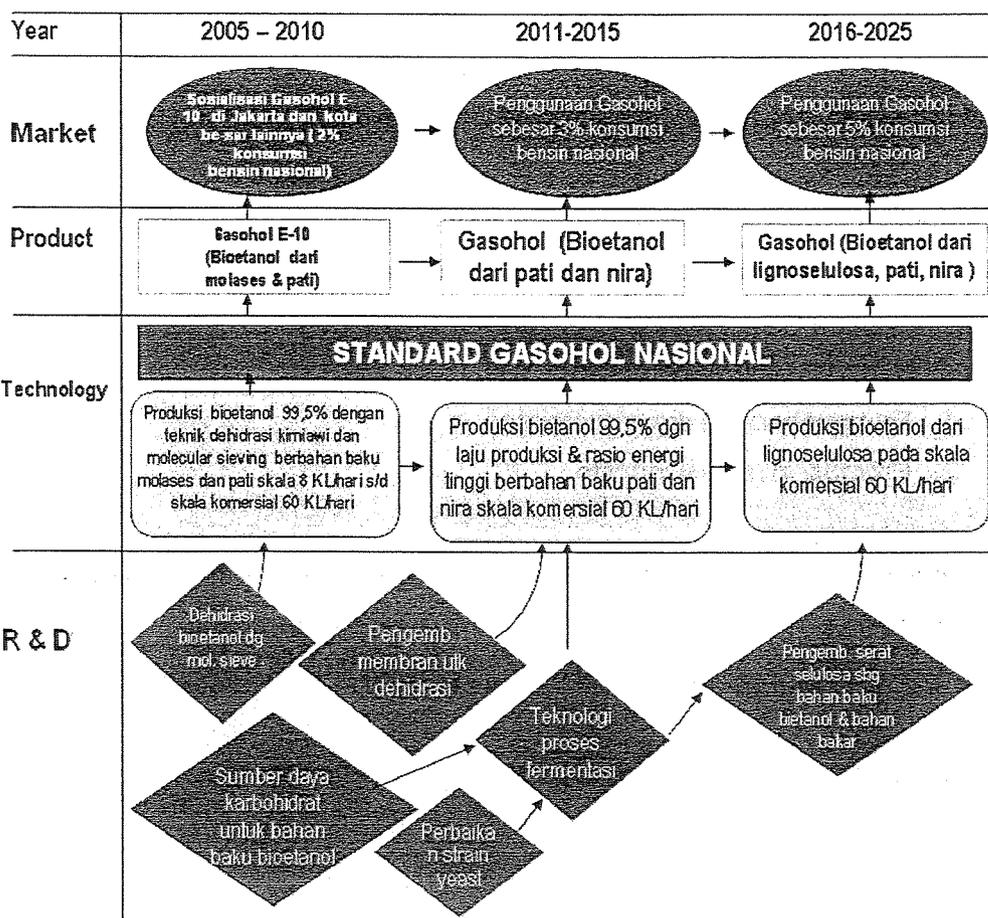
- Merupakan instruksi dan pembagian tugas kepada instansi/lembaga terkait di pusat (13 kementerian) dan daerah (Gubernur dan Bupati) dalam rangka penyediaan dan pemanfaatan BBN/biodiesel dan bioethanol.
- Tugas Departemen Perindustrian :
  1. Pengembangan mesin/peralatan
  2. Promosi investasi industri

### IV. Blueprint Pengembangan BBN/Biofuel

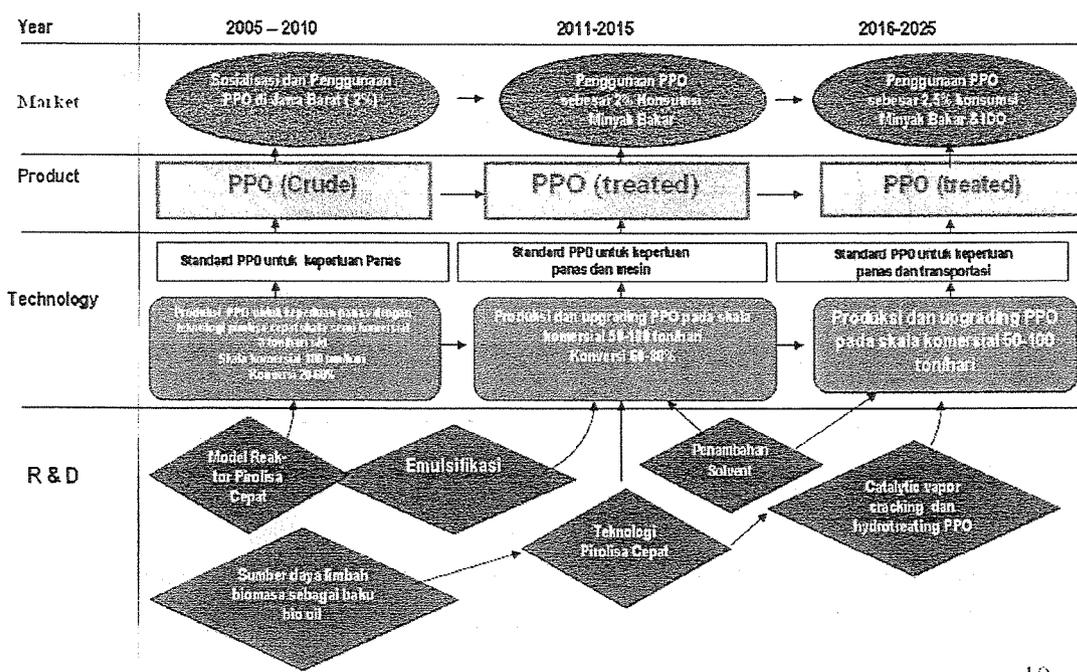
Roadmap sektor energi biodiesel



Roadmap sektor energi bio-etanol



Roadmap sektor energi PPO (Pure Plant Oil)



## V. Hal-hal yang Telah dan Sedang Dilakukan

- ❖ Promosi Investasi untuk mendorong investor tertarik menanamkan investasinya pada industri biodiesel.
- ❖ Dikeluarkannya SNI Biodiesel No. 04-7182-2006
- ❖ Sudah dilakukannya pembahasan SNI bioethanol yang mengacu pada ASTM D-4806.
- ❖ Keputusan Dirjen Migas tentang Pencampuran BBM jenis Solar dengan biodiesel (B.5 & B.10)
- ❖ Penyiapan tata niaga yang mengatur penyediaan dan pemanfaatan biodiesel.
- ❖ Peningkatan Penjualan Biosolar (B5) pada SPBU di Jakarta dan Surabaya
- ❖ Penjualan Biopremium (E.5) di SPBU Malang Jawa Timur dengan suplai ethanol dari PT. Molindo Raya Industrial, Malang. Budidaya tanaman jarak pagar oleh berbagai instansi, lembaga, masyarakat, dan pengusaha.
- ❖ Penelitian dan Pengembangan Biodiesel (Proses dan mesin peralatan) termasuk uji coba penggunaan biodiesel oleh BPPT, ITB, IPB, dan swasta nasional.
- ❖ Pengembangan kebun bibit dan kebun percobaan serta peralatan minyak jarak di 14 provinsi oleh Departemen Pertanian.
- ❖ Persiapan Pengembangan Desa Mandiri Energi dan Pangan.
- ❖ Persiapan pembangunan unit produksi BBN (PPO dan biodiesel) sebanyak 52 Paket di lokasi potensial.
- ❖ Mengupayakan kerjasama internasional dalam rangka pengembangan industri BBN dengan skema G to G maupun B to B

## VI. Program Aksi Dep. Perindustrian

### 1. Pengembangan Mesin Peralatan Pabrik

- Teknologi proses dan mesin peralatan pembuatan biodiesel relatif sederhana dan dapat dikembangkan secara bertahap di dalam negeri dengan memanfaatkan lembaga-lembaga litbang dan industri mesin dan perekayasa yang sudah ada.
- Dalam hal teknologi dan mesin/peralatan biodiesel, sejauh ini telah dapat dikembangkan sampai kapasitas 6.000 ton/tahun antara lain oleh LAPI -ITB, BPPT, PT. Rekayasa Industri, PT. Pindad dan lain-lain. Sedangkan, untuk

kapasitas yang besar masih menggunakan lisensi dari luar negeri. Diharapkan teknologi proses dan mesin peralatan yang dikembangkan dalam negeri dapat menghasilkan biodiesel secara efisien dan sesuai mutu yang telah ditentukan (SNI Biodiesel No. 04-7182-2006). Daftar industri permesinan dan perekayasaan peralatan pabrik biodiesel dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Daftar industri permesinan dan perekayasaan peralatan pabrik biodiesel

No	Perusahaan	Bidang Usaha	Status	Contact
1	PT.Rekayasa Industri (persero)	EPC	BUMN	www.rekayasa.co.id eko_s@rekayasa.co.id
2	PT. Energi Alternatif Indonesia (Suar Group)	Penjualan Mesin, Bibit, Konsultan	Swasta	www.indofuel.com biodiesel@kreatifgroup.com
3	PT. PINDAD (Persero)	Pembuatan Mesin Industri	BUMN	www.pindad.com info@pindad.com
4	Akademi Teknik Mesin Industri - Solo	Pembuatan Mesin Industri	Swasta	www.atmi.co.id atmi@indo.net.id
5	Balai Besar Kimia dan Kemasan	Layanan Teknologi Biodiesel dan Cocodiesel	Deperin RI	www.bbkk-litbang.go.id bbik@cbn.net.id
6	PT. AGRINDO (PT RUTAN sebagai Distributor)	Pembuatan Mesin Industri	Swasta	www.rutan.co.id rutan@indo.net.id
7	PT. Buatan Guna Indonesia	Pembuatan Mesin Industri	Swasta	www.bgi.co.id bgi@bgi.co.id
8	PT. Pura Barutama	Permesinan Biodiesel	Swasta	www.puragroup.com mispura@idola.net.id
9	BPPT	LITBANG Teknologi	Pemerintah RI	www.bppt.go.id humas@bppt.go.id
10	Pusat Penelitian Kelapa Sawit Medan	Permesinan Biodiesel	Deptan RI	www.iopri.org admin@iopri.org
11	Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan Bogor	Permesinan Biodiesel	Dephut RI	

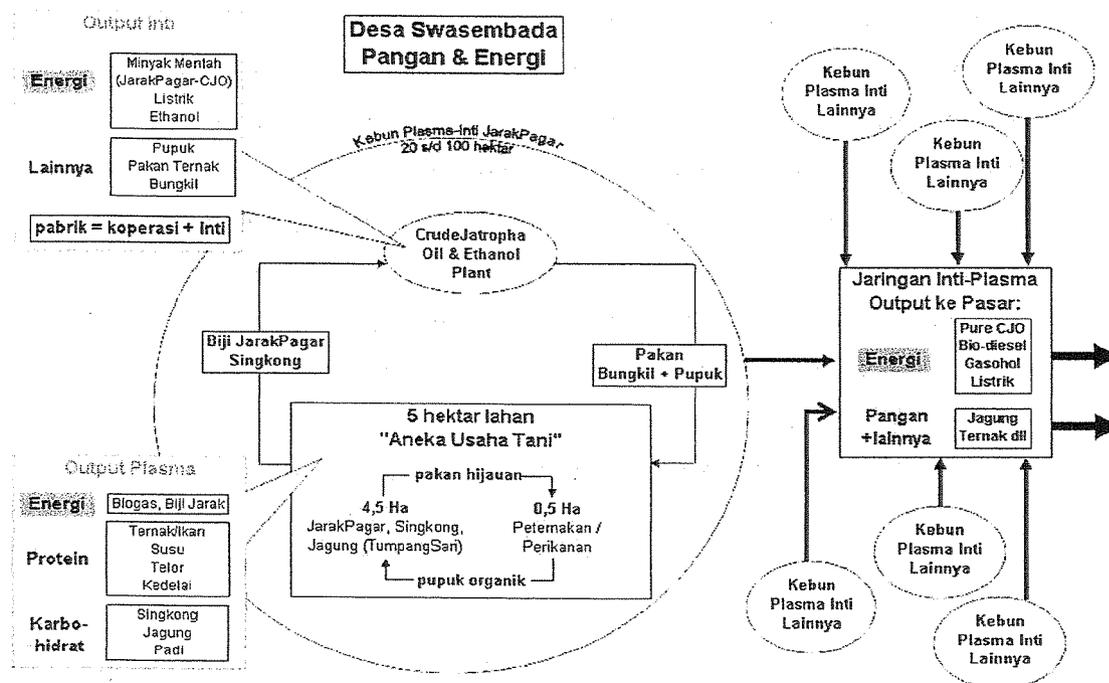
## 2. Promosi Investasi

- Pemberian insentif melalui revisi PP 148 tentang insentif pajak bagi investor baru yang bergerak di berbagai bidang industri termasuk investor baru bidang industri BBN antara lain biodiesel dan biethanol. Insentif yang diberikan berupa pembebasan PPh (Pajak Penghasilan)
- Mendorong dunia usaha mengembangkan industri BBN secara komersial dengan memanfaatkan bahan baku yang tersedia dan yang dapat dikembangkan di dalam negeri seperti CPO dan minyak jarak.
- Melakukan koordinasi dengan instansi dan lembaga terkait untuk mendorong pengembangan investasi dan peningkatan kemampuan pembuatan pabrik biodiesel dalam negeri termasuk dalam mengupayakan iklim yang kondusif, pengaturan, fasilitasi, dan pembinaan mulai dari tahap penyediaan lahan, budidaya, teknologi pengolahan hingga pemasaran/pemanfaatan.
- Saat ini ada 10 (sepuluh) perusahaan yang memproduksi ethanol dengan total kapasitas 180 ribu kl/tahun. Akan menyusul kemudian beberapa perusahaan yang akan mendirikan pabrik ethanol dengan bahan baku singkong mayoritas akan didirikan di Lampung
- PT. Molindo Raya Industrial telah memproduksi ethanol anhydrous (ethanol kering dengan kandungan kadar ethanol mencapai 99,97 %) dan dijual oleh Pertamina dengan merek biopremium. Campuran ethanol anhydrous 5 % dengan premium 95 % dipasarkan oleh Pertamina melalui satu SPBU di Malang sebagai biopremium dengan harga sama dengan bensin premium;
- Permintaan masyarakat terhadap biopremium cukup besar dapat meningkatkan performa mesin dengan harga yang sama. Agar keekonomian biopremium meningkat diusulkan agar harga bioethanol disesuaikan dengan BBM non subsidi sejalan dengan rencana Pertamina untuk menjual bioethanol sebagai campuran Pertamax dan Pertamax Plus dengan harga non subsidi

## 3. Pengembangan Desa Mandiri Energi

Desa mandiri akan dikembangkan dengan pola inti plasma dimana Plasma adalah kelompok tani yang melakukan budidaya tanaman jarak. Inti adalah koperasi/industri yang mengolah hasil produksi plasma menjadi minyak jarak murni (*Pure Plantation Oil*/PPO). Pemasaran meliputi daerah sekitar terutama untuk memenuhi kebutuhan Rumah Tangga, Alsintani, Nelayan, UKM

dll (Konsep Pengembangan Desa Mandiri Energi dan Pangan dapat dilihat pada Gambar 2. Jumlah desa mandiri yang akan dikembangkan sebanyak 48 desa @ 300 Ha, didukung 48 Unit Koperasi/pengolahan PPO dengan kapasitas @ 375 Ton/Hari. Dengan demikian secara keseluruhan luas lahan yang dimanfaatkan seluas 24.000 Ha, produksi PPO sebanyak 30.000 Ton/tahun dan menyerap Tenaga kerja 11.000 orang. PPO dapat diolah lebih lanjut menjadi biodiesel atau dapat langsung digunakan sebagai bahan bakar mesin diesel stasioner.



Gambar 2. Konsep Pengembangan Desa Mandiri Energi dan Pangan

## VII. Permasalahan

1. Belum adanya kepastian ketersediaan lahan yang dapat dimanfaatkan oleh investor.
2. Bahan Baku Jarak pagar belum tersedia dalam jumlah, kualitas, harga dan kontinuitas yang diperlukan karena masih dalam tahap awal pengembangan. Bahan baku yang paling siap digunakan adalah CPO karena sudah berkembang dan dapat ditingkatkan lagi namun penggunaan CPO dapat mengganggu pasokan bahan baku untuk pangan dan industri lainnya.
3. Bahan baku ethanol di dalam negeri yang masih terbatas (Tetes, Singkong, Ubi dll). Dalam hal ini tetes tebu banyak diekspor sedangkan produksi

singkong, ubi, dan bahan baku lainnya belum banyak dikembangkan serta digunakan sebagai bahan baku pangan dan industri.

4. Adanya kecenderungan pengusaha lebih mengutamakan ekspor biodiesel daripada pemasaran dalam negeri karena harga ekspor lebih tinggi.
5. Harga BBN sensitif terhadap fluktuasi harga minyak mentah dunia dan sangat berpengaruh pada keekonomian industri BBN.
6. Teknologi pembuatan biodiesel relatif sederhana namun yang telah/sedang dikembangkan dalam negeri baru sampai dengan skala kecil (ITB s/d 6000 ton/tahun dan BPPT s/d 3000 ton/tahun, dengan "Batch Process" sedangkan skala besar " Continuous Process " masih harus menggunakan lisensi luar negeri misalnya Lurgi mampu s/d 250.000 ton/tahun, BDI s/d 150.000 ton/tahun, Conneman s/d 100.000 ton/tahun, Biox s/d 50.000 ton/tahun
7. Keekonomian budidaya tanaman jarak masih kurang
8. Masih terbatasnya fasilitas blending/ pencampuran antara BBM dengan Biodiesel dan bioethanol.
9. Belum termanfaatkannya/diolahnya gliserol sebagai produk samping industri biodiesel

#### VIII. Tindak Lanjut

1. Meneruskan dan meningkatkan promosi investasi industri biodiesel dan pengembangan mesin peralatan pabrik biodiesel sehingga mampu memenuhi kebutuhan dalam negeri dan memungkinkan untuk diekspor.
2. Melakukan upaya peningkatan arus investasi melalui pengaturan kebijakan harga biodiesel dan biethanol sehingga dapat meningkatkan keekonomian industri BBN.
3. Melakukan koordinasi dengan instansi terkait guna menyediakan lahan dalam mendukung penyediaan bahan baku industri BBN baik jarak pagar maupun singkong dan tebu.
4. Mengupayakan terciptanya iklim yang kondusif bagi pengembangan industri biodiesel;
5. Mendorong peningkatan penelitian dan pengembangan BBN (biodiesel dan biethanol) mulai dari budidaya tanaman, teknologi pengolahan dan pemanfaatannya sehingga lebih memenuhi keekonomian dan persyaratan teknis.

6. Meningkatkan kemitraan pengembangan BBN mulai dari budidaya, pengolahan, pemasaran dan penelitian pengembangan, yang saling mendukung dan menguntungkan
7. Mendorong pengolahan lebih lanjut produk samping minyak jarak yang dapat menunjang keekonomian.
8. Meningkatkan pengembangan Desa Mandiri Energi dan Pangan
9. Mendorong usaha kerjasama dengan pihak internasional dalam rangka pengembangan industri BBN
10. Mngusulkan pada Pertamina selaku pemain (operator) pasar mayoritas bidang pengolahan dan penyediaan BBM untuk membangun pabrik biodiesel paralel dengan kilang BBM dan Dehydrator Plant untuk bioethanol sehingga mempermudah pengusahaan dan pemasaran BBN.
11. Mendorong pihak industri khususnya industri lahap energi / BBM untuk menggunakan BBN sebagai bahan bakar industri.

#### **IX. Kesimpulan**

1. Pengembangan industri BBN (Biodiesel dan Bioethanol) mempunyai prospek yang cukup baik, mengingat kebutuhan energi yang terus tumbuh disamping ketersediaan lahan untuk mengembangkan bahan baku. Khusus untuk biodiesel, perkembangan sudah mulai menunjukkan kemajuan baik dalam produksi maupun penggunaannya. Untuk itu, perlu diteruskan dan ditingkatkan guna mencapai sasaran dan tujuan yaitu penyediaan biodiesel dalam negeri sekaligus peningkatan kegiatan ekonomi rakyat, kesempatan kerja, dan pengurangan kemiskinan.
2. Pemerintah akan meningkatkan peranannya, dengan meningkatkan iklim usaha yang kondusif, regulasi, fasilitasi dan pembinaan yang diperlukan. Diharapkan dunia usaha dan masyarakat secara aktif memanfaatkan peluang ini dengan mengembangkan usaha pembibitan, budidaya, pengolahan hingga pemasaran baik skala kecil, menengah dan besar.
3. Pengembangan industri BBN ini banyak terkait dengan kewenangan berbagai lembaga dan instansi di pusat dan daerah mulai dari penyediaan lahan, budidaya, pengolahan dan pemasaran/ distribusi, sehingga untuk mensukseskan program ini Departemen Perindustrian akan meningkatkan koordinasi/sinergi mulai tahap perencanaan, pelaksanaan dan pengawasan.

## PENGALAMAN PENGEMBANGAN INDUSTRI BIOETANOL DI INDONESIA

Donny Winarno \*

\* Vice-President of Sales-Marketing Division, PT Molindo Raya

### I. Pendahuluan

Apa itu Ethanol?. Ethanol, atau Ethyl Alcohol, atau Alkohol, adalah salah satu senyawa kimia tertua yang telah dikenal umat manusia, dan siapa dari kita yang tidak akrab dengannya?. Etanol dapat dimanfaatkan untuk pembuatan rokok kretek, obat batuk cair & effervescent, parfum, desinfektan, larutan sterilisasi, penolak nyamuk, pembuatan kosmetika & ekstrak herbal/tumbuh-tumbuhan, tinta cetak dan percetakan, spiritus bakar, dan bahan bakar kendaraan.

Bahan baku etanol bisa berasal dari bahan hayati/bahan baku pertanian dan turunan minyak bumi /petroleum derivatives. Berdasarkan komposisinya, etanol dibagi menjadi dua kelompok, yaitu etanol yang mengandung air/Hydrous Etanol dan etanol kering/Anhydrous Etanol.

#### Biofuel stakeholders

- Pemerintah: Pusat, Wilayah, Daerah
- Petani
- Produsen Biofuel dan produsen produk yang terintegrasi
- Industri minyak
- OEM (industri mobil dan jaringan dealernya)
- Konsumen dan pemantau lingkungan hidup
- Peneliti dan para ahli
- Penjual produk-produk finansial (penjual saham dan perbankan)

### II. Kondisi Bioetanol Saat Ini

- PT. Molindo Raya Industrial menggunakan tetes tebu (Molases) untuk bahan baku pembuatan etanol. Keperluan bahan baku sebesar 190.000 ton untuk produksi rata-rata 48.000 KL/tahun yang didapatkan melalui tender dengan beberapa pabrik gula di Jawa Timur
- PT. Molindo Raya Industrial sudah memproduksi etanol kering sejak 2003 dengan menggunakan sistem dehidrasi molecular sieve

- Produksi meningkat sejalan dengan kenaikan permintaan lokal dan ekspor, untuk etanol kering tahun 2006 telah memproduksi sekitar 3.450.000 ltr/tahun. Beberapa negara juga meminta ethanol industri kami (96% v/v) kami untuk didehidrasi sendiri.
- Kualitas etanol kering telah melebihi standar kualitas dari beberapa negara dan penjualan ke Pertamina selama ini menggunakan standar yang umum digunakan di negara lain dengan purity minimum 99.5 % v/v. Kami masih menunggu standar SNI yang akan dipakai di Indonesia.
- Penjualan etanol kering ini dipantau oleh Direktorat Jendral Bea dan Cukai dalam undang-undang no 11 tahun 1995, dan Keputusan Menteri Keuangan no 243/KMK.05/1996 untuk pemberian pembebasan fasilitas ke pemakai etanol sebagai bahan baku atau bahan penolong. Dalam proses ini Pertamina harus mengajukan permohonan untuk memakai etanol dalam 1 tahun beserta volumenya.
- Salah satu tambahan persyaratan dari bea dan cukai adalah mencampurkan bensin 5% ke produk etanol sebelum dikirim ke depot Pertamina untuk dicampur ke arah 95% bensin dan 5% etanol (E5)
- Tahun 2006, Pertamina mendapatkan pembebasan sebesar 240.000 liter untuk penggunaan etanol kering sebagai bahan penolong untuk biofuel program dan **AWAL** penjualan ke Pertamina masih menggunakan harga yang kompetitif dengan harga MOPS (Mid Oil Platt Singapore)
- 13 Agustus 2006, 1 SPBU Pertamina di Malang telah mempunyai 1 pompa khusus Bio-Premium E5 dengan penjualan rata-rata sekitar 12.000 liter/hari atau 18.000 liter/bulan untuk 5% etanol
- Menurunnya harga minyak dunia ke \$56/barel saat ini menyebabkan kondisi harga bioetanol kurang kompetitif
- Masih tingginya harga bahan baku tetes tebu dan belum adanya peraturan yang mengatur ekspor yang setiap tahunnya sekitar 200.000 ton

### **III. Perkembangan pengolahan bioetanol**

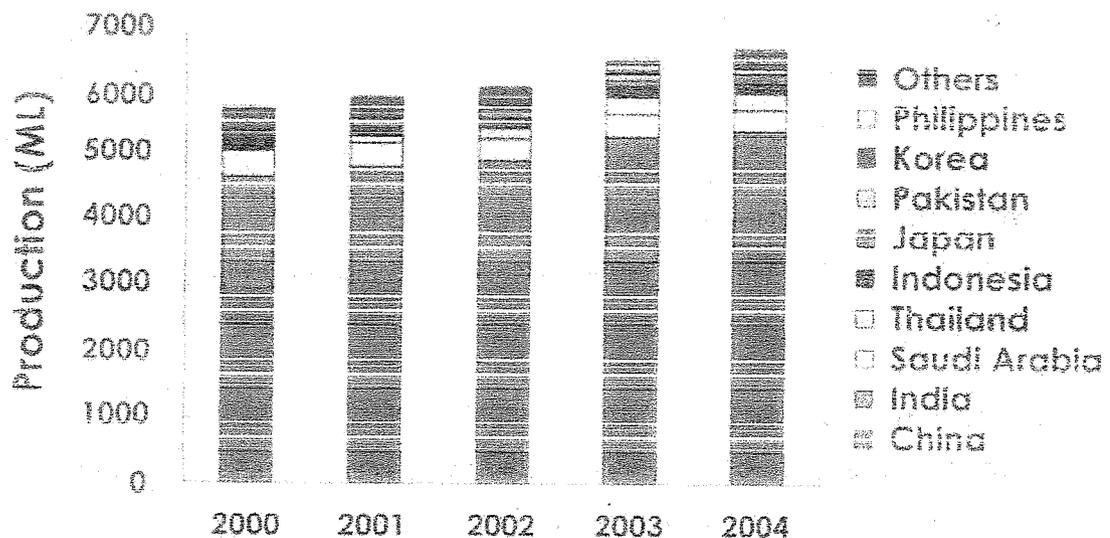
- Volume yang telah kami siapkan untuk menunjang program biofuel tahun 2006-2007 adalah 8.000-10.000 KL/tahun dari produksi pabrik kami sekarang di Lawang-Jatim

- Grup Molindo telah berkomitmen untuk mengembangkan volume produksi dengan penambahan beberapa pabrik dengan total kapasitas sebesar 100.000 KL/tahun.
- Kami juga telah menggalang kerjasama dengan PTPN X untuk meneliti lebih jauh opsi-opsi yang bisa dilakukan untuk efisiensi dan percepatan pembangunan pabrik etanol di Kediri
- Konsentrasi di pertanian singkong telah kami mulai dengan bekerjasama sebagai mitra bersama petani setempat dengan bertahap untuk area lahan seluas 5000 ha di Lampung Timur dan area seluas 20.000 ha dengan bantuan PEMDA di Pacitan

Beberapa kendala yang ditemui :

- Para petani masih sangat minim dalam informasi mengenai biofuel, sehingga kami kesulitan dalam mencoba untuk meningkatkan produktivitas
- Belum adanya kepastian untuk formulasi harga ke pembeli siaga biofuel, karena perbandingannya masih dengan harga minyak impor
- Belum adanya penentuan bentuk insentif yang jelas untuk investor yang fokus di bidang biofuel

#### IV. Perkembangan bioetanol di Asia



Gambar 3. Perkembangan bioetanol di Asia

Bentuk promosi bioetanol di Thailand

- 0% pajak cukai untuk bioetanol
- Gasohol 95 lebih murah 1.50 Baht dari ULG 95 (unleaded gasoline 95)
- Semua kendaraan pemerintah harus menggunakan Gasohol
- MTBE telah dilarang pemakaiannya di tahun 2006
- Sosialisasi dan promosi untuk penggunaan Gasohol
- Standar spesifikasi untuk Gasohol
- Garansi untuk kendaraan oleh produsen mobil
- Penambahan pom bensin dengan gasohol
- Produsen etanol mendapatkan harga referensi atas dan bawah, yang ditentukan dari harga bahan baku tetes dan singkong

Persentasi pencampuran bioetanol di beberapa negara :

- USA (E-10 and for FFV E-85),
- Canada (E-10 and for FFV E-85),
- Sweden (E-5 and for FFV E-85),
- India (E-5),
- Australia (E-10),
- Thailand (E-10),
- China (E-10),
- Colombia (E-10),
- Peru (E-10),
- Paraguay (E-7) and, of course,
- Brazil (E-20 / E-25 and for FFV any blend).

#### V. Harapan perkembangan industri bioetanol di Indonesia

- Pemberian mandat yang jelas untuk pembeli siaga biofuel berikut kebijakan subsidiya
- Penetapan formulasi untuk harga dan volume yang jelas untuk Bioetanol yang diperlukan pertahun
- Pemberian insentif kepada para petani, untuk membangun infrastruktur pertanian dan memberikan sosialisasi terkait untuk meningkatkan produktivitas tanamannya sebagai bahan baku Biofuel
- Bentuk insentif yang jelas untuk produsen biofuel

- Regulasi untuk pajak ekspor molasses guna menunjang pengembangan industri bioethanol



Gambar 4. Gambaran untuk 'TRADING FUEL ETHANOL' di dunia

## PENGALAMAN PENGEMBANGAN DESA MANDIRI ENERGI OLEH PT. RNI

Ir. Roy Hendroko \*

\* PT. Rajawali Nusantara Indonesia

### I. Pendahuluan

Desa mandiri energi adalah Desa yang dapat memproduksi sendiri kebutuhan energinya dan tidak lagi bergantung pada pihak lain. Pengembangan desa mandiri energi dilatarbelakangi sebagai wujud nyata dalam implementasi dan membumikan Perpres 5 tahun 2006 tentang penyediaan dan pemanfaatan BBN (*biofuel*), 60 persen penduduk Indonesia tinggal di pedesaan, dan kita harus berpihak ke desa khususnya daerah terpencil yang merupakan kantong-kantong kemiskinan.

DJLPE tahun 2000 mengemukakan bahwa persentase penggunaan energi di sektor rumah tangga meliputi kegiatan memasak (64 %), penerangan (23 %), hiburan (8 %), komersial (1 %), dan kegiatan lainnya (4 %). Berdasarkan jenis energi yang digunakan meliputi minyak tanah (70,40 %), listrik (23,71 %), dan LPG (5,29 %).

Terbitnya Pepres No. 5 tahun 2005 mengenai pengurangan subsidi BBM, menyebabkan meningkatnya harga BBM. Hal ini dapat kita lihat pada data yang disajikan dalam Tabel 12. Kenaikan harga BBM merupakan dampak dari naiknya harga minyak dunia dan pengurangan APBN negara terhadap beban subsidi BBM yang harus ditanggung oleh negara. Pada tahun 2006 ini saja besar subsidi yang harus dikeluarkan oleh negara mencapai 54,3 trilyun dan 31 trilyun anggaran subsidi adalah untuk mensubsidi minyak tanah. Pada Tabel 13 dapat kita lihat besar subsidi BBM yang harus ditanggung oleh negara pada periode 1999 – 2006.

Tabel 12. Perbandingan Harga BBM sebelum dan sesudah Pepres No. 5/2005

BBM	sebelum	Perpres 5	Persen naik
Premium	Rp 2.400	Rp 4.500	188
Solar	Rp 2.100	Rp 4.300	205
Minyak tanah	Rp 700	Rp 2.000	286

Tabel 13. Subsidi BBM pada periode 1999 - 2006

Tahun	Triliun Rp
1999	39,5
2000	55,6
2001	61,8
2002	31,6
2003	31,7
2004	72,9
2005	39,8
2006	54,3

Sungguh ironis sekali, masyarakat miskin yang menjadi sasaran subsidi pada kenyataannya tidak menikmatinya. Hal ini dikarenakan sentralisasi BBM oleh Pertamina, Infrastruktur jalan yang kurang memadai, wilayah terisolir, pulau terpencil, jauhnya depo-pangkalan BBM terutama pada daerah – daerah terpencil, dan biaya angkut yang mahal. Akibatnya, harga BBM di daerah – daerah terpencil yang sulit diakses melambung tinggi dan mereka yang miskin kian miskin. Pengembangan Bahan Bakar Nabati (BBN) merupakan salah satu solusi yang dapat ditawarkan untuk mengatasi di atas. Harga BBM di beberapa daerah disajikan pada Tabel 14.

Indonesia memiliki berbagai Sumber Energi Alternatif diantaranya adalah energi berbasis bahan tambang (batu bara, gas bumi, dan panas bumi) dan energi yang diperoleh dari alam seperti panas bumi, matahari, angin, air/sungai/ombak laut, dan bio massa/energi hijau. BBN merupakan energi alternatif yang paling sesuai untuk dikembangkan. Alasan pengembangan BBN sebagai sumber energi alternatif dilatarbelakangi beberapa alasan, yaitu :

1. Kita memiliki lahan yang cukup luas, bahkan 59 juta Ha terkatagori lahan kritis
2. Kita memiliki sinar matahari sepanjang tahun
3. Kita memiliki curah hujan yang terdistribusi dgn baik
4. Kita memiliki beragam tanaman penghasil BBN yang sesuai iklim setempat
5. Masyarakat di pedesaan adalah petani yang terbiasa bercocok tanam
6. BBN adalah energi terbarukan, teknologi "lowtek"
7. BBN adalah *pro-job, pro-poor, pro-growth*, dan *pro-planet*

Tabel 14. Harga BBM di beberapa Daerah di Indonesia

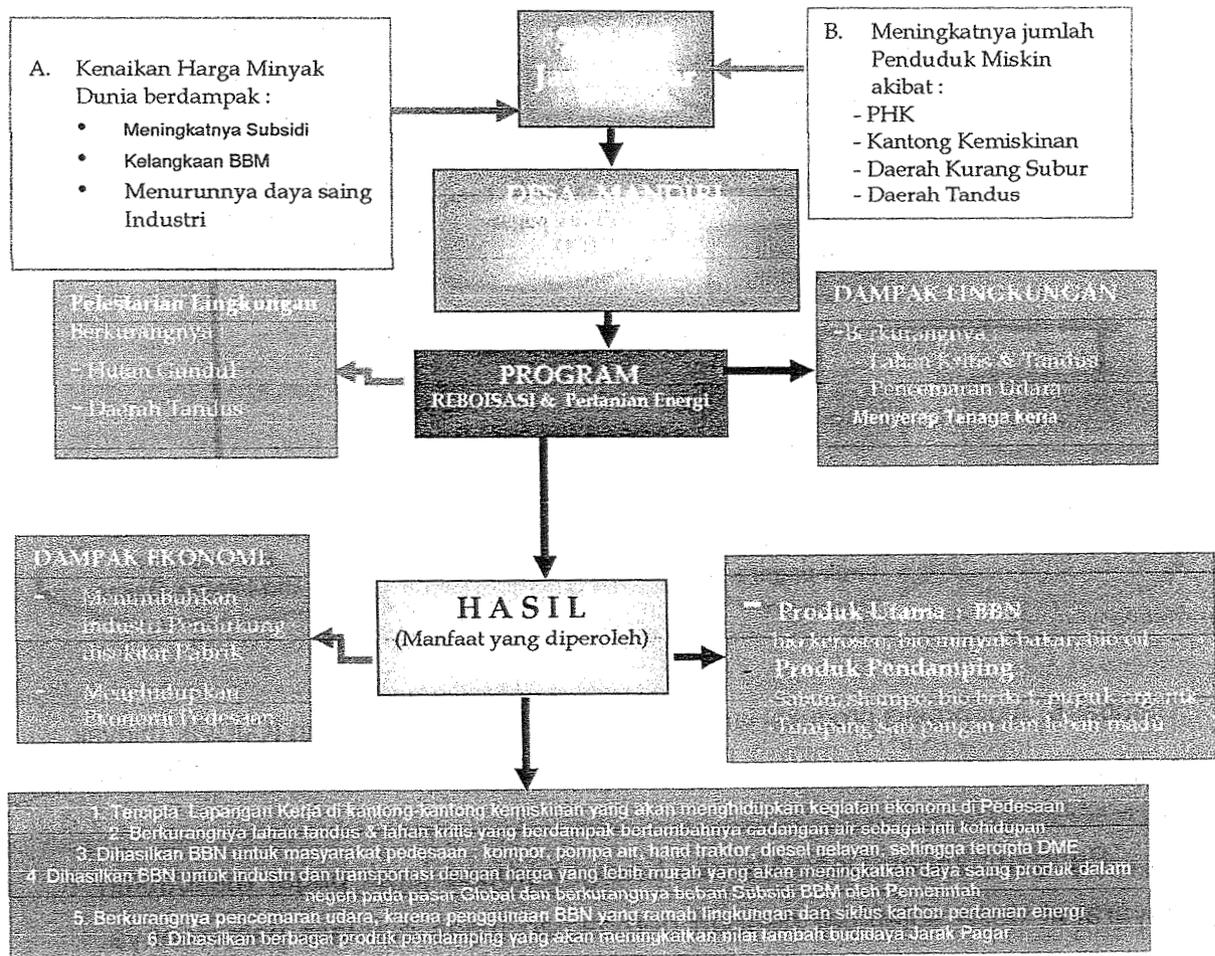
<b>Sulawesi</b>	Selayar	Rp 3.500
	Kotamobagu	Rp 4.500
	Sangir - Talaud	Rp 15.000
<b>Maluku</b>	Tidore	Rp 15.000
<b>Papua</b>	Wamena	Rp 20.000
<b>Kalimantan</b>	Ketapang	Rp 4.000
	Singkawang	Rp 4.300
	Sambas	Rp 4.500
	Kutai Timur	Rp 3.500
	Kutai Barat	Rp 4.000
	Nunukan	Rp 3.500
<b>Jabar</b>	Malimping	Rp 4.500
	Garut Sel	Rp 6.000
<b>Sulawesi</b>	Selayar	Rp 3.500
	Kotamobagu	Rp 4.500
	Sangir - Talaud	Rp 15.000

Disamping beberapa alasan yang telah dikemukakan di atas, Indonesia adalah Negara agraris, yang sangat kaya energi biomassa sebagai potensi Energi terbarukan seperti Bio Etanol dengan bahan dasar singkong, jagung, tebu, nipah,, dan ekam padi. Biodiesel dengan bahan dasar bunga matahari, Sawit (CPO), Kelapa (VCO), dan Jarak pagar. Bio Gas dengan bahan dasar sampah rumah tangga, ampas tebu, ampas sawit, sabut kelapa, dan jerami. Jarak pagar merupakan pilihan yang bijak untuk dikembangkan sebagai sumber energi alternatif pada pengembangan konsep Desa Mandiri Energi. Hal ini dikarenakan kelebihan yang dimiliki oleh jarak pagar diantaranya yaitu dapat tumbuh di lahan tandus dan lahan kritis, hama dan penyakit terkendali, mulai produksi pada usia 6 bulan – 9 bulan, menciptakan lapangan kerja di kantong-kantong kemiskinan khususnya pada lokasi lahan tandus dan Terpencil, menghidupkan lahan kritis dan lahan tandus, dan membangun ekonomi pedesaan dan pada gilirannya dapat penghematan devisa, meningkatkan daya saing industri dalam negeri, dan pemerataan pembangunan ekonomi.

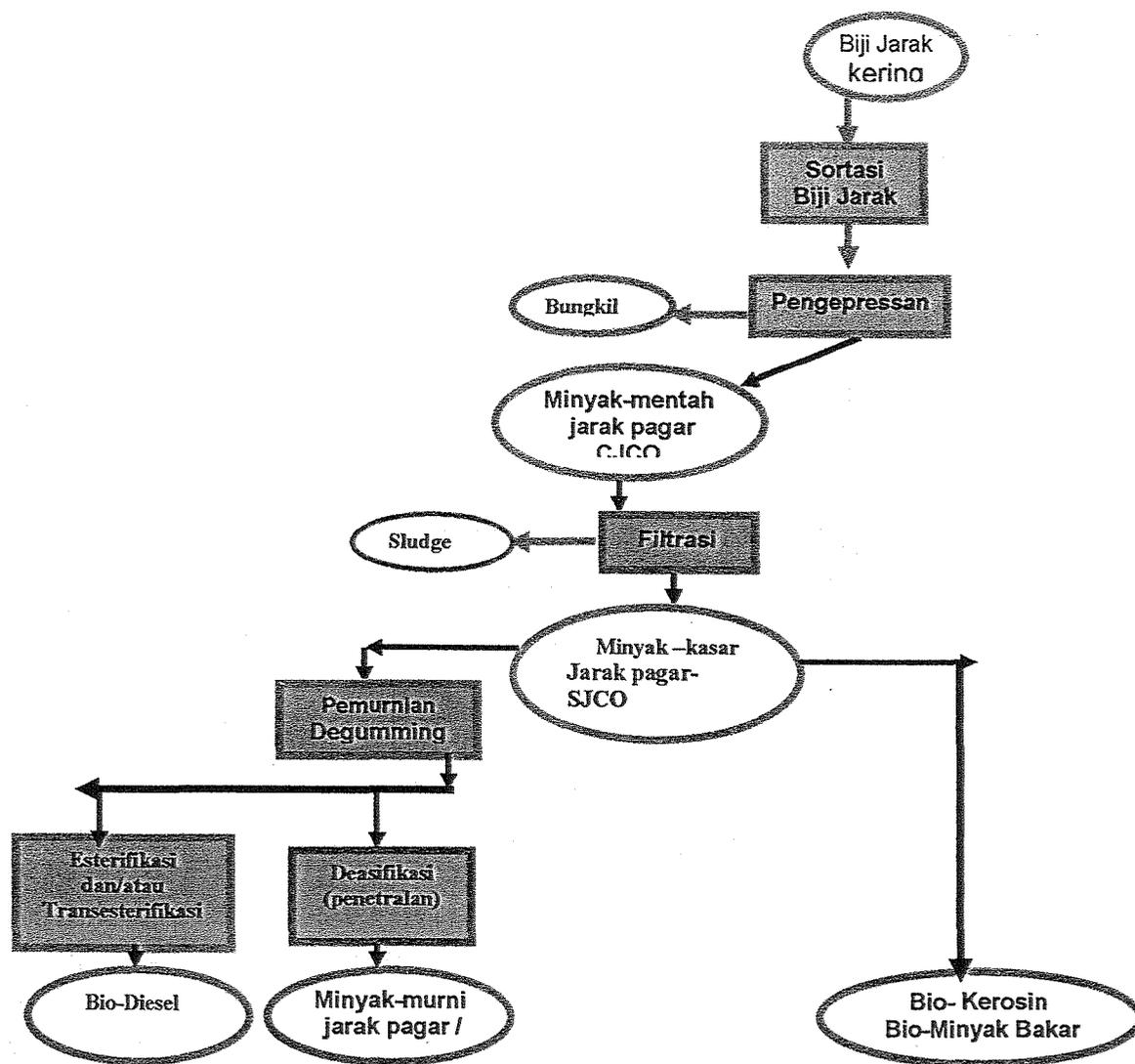
## II. Jarak Pagar Sebagai Bahan Baku Bahan Bakar Nabati (BBN)

Jarak pagar merupakan tanaman yang sangat prospektif untuk dikembangkan sebagai bahan baku BBN. Alur pemikiran pengembangan jarak pagar sebagai bahan baku BBN disajikan pada Gambar 5.

Empat produk utama yang dapat dihasilkan dari minyak jarak pagar dan mendukung untuk pengembangan Desa Mandiri Energi diantaranya yaitu minyak mentah (CJCO), minyak kasar (SJCO), minyak murni (PPO/Bio-oil), dan Biodiesel. Alur proses produksi jarak pagar menjadi minyak mentah (CJCO), minyak kasar (SJCO), minyak murni (PPO/Bio-oil), dan Biodiesel disajikan pada Gambar 6.



Gambar 5. Alur Pemikiran Pengembangan BBN – Jarak Pagar



Gambar 6. Alur proses produksi jarak pagar menjadi minyak mentah (CJCO), minyak kasar (SJCO), minyak murni (PPO/Bio-oil), dan Biodiesel

Pengembangan Desa Mandiri Energi berbasis jarak pagar melibatkan masyarakat desa setempat dengan pembagian tugas diantara pemerannya. Para Bapak dan pemuda di arahkan untuk mengerjakan kebun jarak dan produk utama sedangkan para Ibu dan pemudi bertugas dalam pemeliharaan ringan kebun jarak (panen) dan mengerjakan produk pendamping. Produk pendamping yang dapat dikembangkan untuk skala desa diantaranya yaitu berbagai produk sabun, biobriket, dan sabun. Produk

pendamping berbasis biji jarak yang dapat dikembangkan disajikan pada Gambar 7.



Gambar 7. Produk Pendamping Berbasis Biji Jarak Pagar

Disamping biji jarak pagar, batang pangkasan jarak pagar pun memiliki nilai tambah. Batang pangkasan jarak pagar dapat dimanfaatkan untuk entres, bahan campuran biobriket, campuran blong media jamur, bahan baku papan serat, dan sebagai bahan baku pulp. Tempurung biji jarak pagar, merupakan bagian dari jarak pagar yang juga memiliki nilai tambah yang tinggi. Dengan proses pirolisa tempurung akan diperoleh bio-oil (setara bio-kerosin) dan dengan aktivasi asam fosfat akan diperoleh arang aktif yang dapat dipakai untuk memurnikan minyak jarak.

### III. Pengembangan Desa Mandiri Energi Bebas Jarak Pagar

Pengembangan energi alternatif di daerah pedesaan memiliki potensi yang tinggi. Diperkirakan kebutuhan Energi Fosil di desa meliputi :

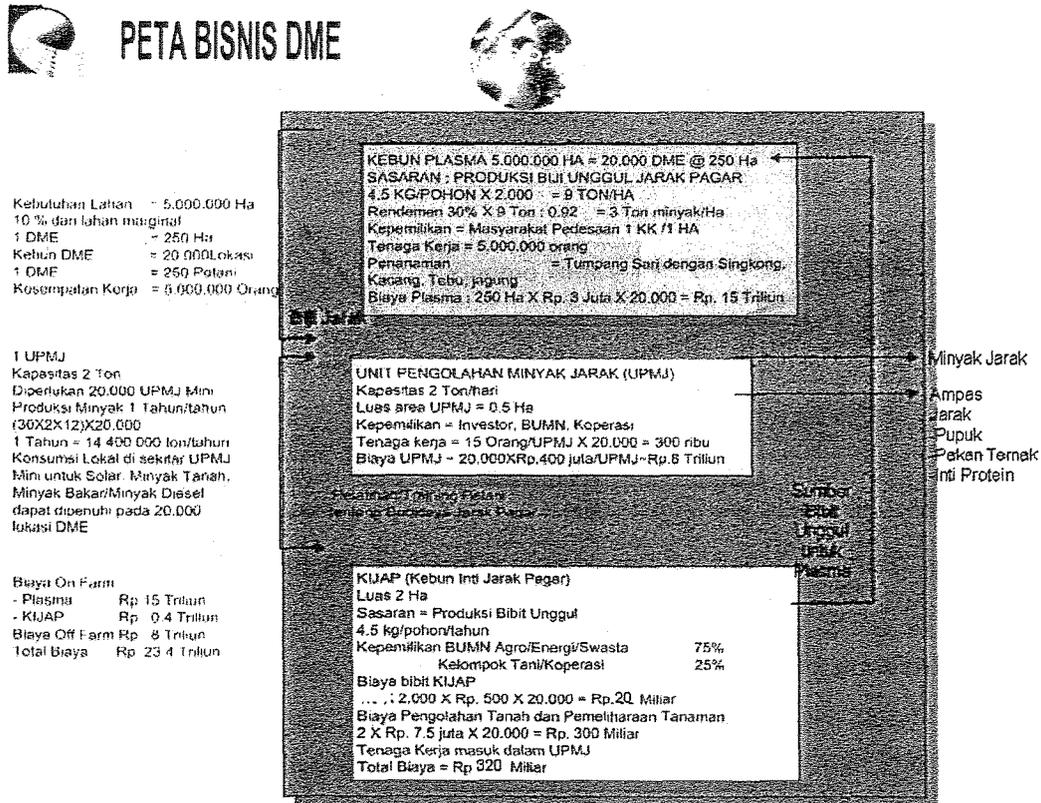
- Minyak Tanah dan yang setara (70% dari 11.787.354): 8.251.148 ton
- Listrik desa (25% dari 7.445.229) : 1.861.307 ton
- Transportasi Desa, Mesin Nelayan & Alat Pertanian  
(30% dari 13.265.032) : 3.979.600 ton

TOTAL

: 14.092.055 ton

Potensi yang bisa disubstitusi oleh Minyak Jarak : 14.092.055 ton  
 (Sesuai kebutuhan di Desa)  
 Lahan yang dibutuhkan : 5.000.000 Ha

Gambar 8 menyajikan peta bisnis pengembangan DME berbasis jarak pagar.



Gambar 8. Peta Bisnis Pengembangan DME Berbasis Jarak Pagar

- Jika diasumsikan :
- 1 pohon menghasilkan 4,5 kg biji jarak
  - 1 Ha = 2.000 pohon
  - 1 Tahun menghasilkan 9 Ton biji Jarak
  - Harga Jual biji Rp. 700 per kg

Maka :

Pendapatan petani per Ha per tahun : Rp. 6.300.000,-  
 Biaya Perawatan dan Pemeliharaan : Rp. 1.500.000,-  
 Pendapatan bersih petani (SHU) : Rp. 4.800.000,-  
 Pendapatan per bulan : Rp. 400.000,-

**Catatan :**

- Merupakan SHU riil karena tidak beli bibit.
- Merupakan pendapatan dari minyak mentah, belum memperhitungkan pendapatan dari produk pendamping
- Setelah 5 tahun, mencapai sekitar Rp. 7.500.000 - Rp.10.000.000 per tahun  
(Rp.625.000- Rp. 833.333 net/Ha/tahun)

Pengembangan jarak pagar sebagai sumber energi alternatif di pedesaan cukup strategis khususnya bagi penyediaan bahan bakar pensubstitusi minyak tanah. Disamping terjaminnya suplai BBM di pedesaan, harga minyak jarak pagar sebagai pensubstitusi minyak tanah pun dapat dijangkau oleh masyarakat. Jika diasumsikan pengolahan program DME seluas 250 Ha Tanaman Jarak Pagar, maka :

- **Produksi**

Hasil Biji Jarak 9 ton/ha per tahun (1 pohon 4,5 kg)      2.250 Ton/ 250 Ha  
Rendemen 30%  
Minyak Jarak 2,7 ton /ha atau setara dengan 3.000 liter  
BD Minyak Jarak 0,92 /kg/liter      750.000 liter / 250 Ha

- **Biaya Produksi**

Biaya Pengadaan Biji Jarak 2.250.000 kg X Rp. 700,-      : Rp.1,5 M  
Biaya Pabrik      : Rp. 0,3 M  
Biaya Pegawai dan Lain – lain      : Rp. 0,1 M  
TOTAL      : Rp. 1,9 M

- HPP CJO = Rp. 1.9 M : 750.000 Liter = Rp. 2.500,-/liter

Demi suksesnya program DME, diperlukan beberapa sarana yang perlu mendapatkan perhatian, diantaranya yaitu :

**1. Lahan Marginal/Idle**

- Tanah : 250 Ha/DME
- Jumlah Pohon: 500.000 Pohon
- Hasil Biji : 2.250 Ton
- Rendemen Minyak (30%) : 675 Ton setara dengan 750 KL

**2. Unit Pengolahan Minyak Jarak mini (UPMI) Kapasitas 2 Ton/hari :**

- Gudang Biji      : Rp. 25.000.000
- Gedung UPMJ      : Rp. 100.000.000

- Expeller	: Rp. 150.000.000
- Filter	: Rp. 50.000.000
- Tangki Timbun (Storage)	: Rp. 25.000.000
- Biaya Lain-lain	: Rp. 50.000.000
<b>- TOTAL</b>	<b>Rp. 400.000.000</b>

3. HPP CJO : Rp. 2.500/Liter

Melalui pengembangan DME, seluruh kebutuhan BBM di DME sudah dapat terpenuhi, dan pendapatan tambahan UPMJ bisa ditingkatkan dengan meningkatkan harga jual CJO. Estimasi pendapatan UPMJ disajikan pada perhitungan di bawah ini.

Pendapatan UPMJ per DME per tahun	: Rp. 2.250.000.000,-
Biaya Pembelian Biji per DME	: Rp. 1.575.000.000,-
Biaya Produksi (Rp. 350 per liter)	: Rp. 262.500.000,-
Pendapatan tambahan per DME	: Rp. 412.500.000,-
Payback Period adalah	: 2.2 tahun
Internal Rate of Return (IRR)	: 12.8 % (karena IRR Investasi (12.8%) lebih besar dari biaya modal (10 %), Investasi ini dapat diterima)

Dengan Asumsi :

- 1 Tahun menghasilkan 9 Ton biji Jarak = 3000 liter CJO /ha atau 750 ribu lt CJO / DME
- Setiap KK membutuhkan 1 lt = 360 lt per tahun
- Setiap DME terdiri 250 KK → membutuhkan 90.000 liter sehingga ada kelebihan produksi sebesar 660 ribu liter/thn
- Harga Beli biji Rp. 700 per kg
- Harga Jual CJO Rp. 3000 per liter

Pola pengusahaan budidaya jarak pagar dapat menggunakan konsep inti plasma dengan Pola Inti (UPMJ) dan Plasma (petani). Ketentuan yang dapat digunakan adalah sebagai berikut :

- Inti (UPMJ) memiliki 2.5 Ha : 0.5 Ha UPMJ  
: 2 Ha Kebun benih
- Plasma 250 Ha lahan milik masyarakat pedesaan
- Pengelola Tanaman : Petani

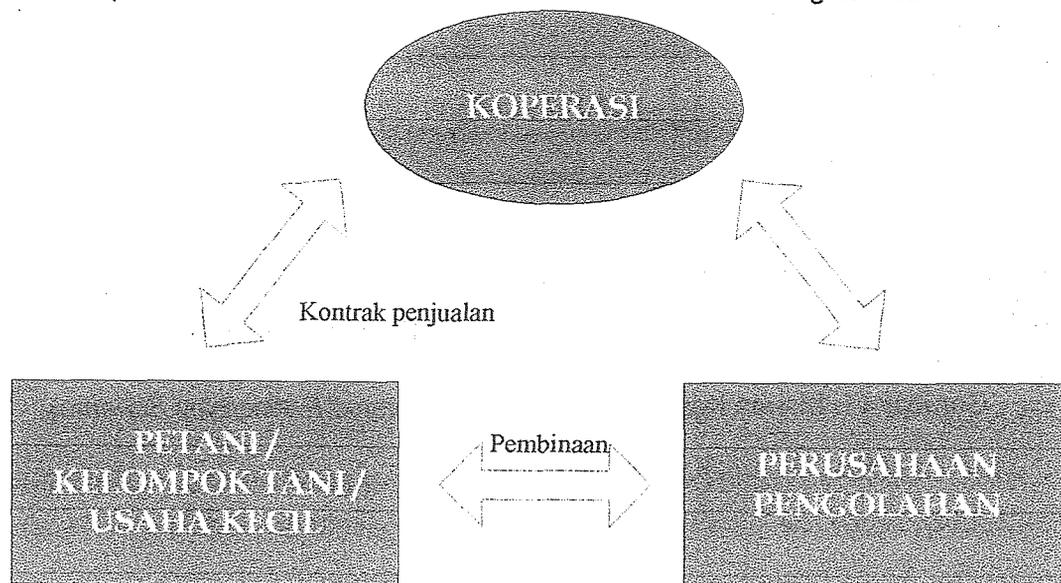
- Bibit : Tanggung Jawab UPMJ
- Investasi UPMJ : - BUMN Agro, Energi, SwastA,  
PEMDA : 75%
- Kelompok Tani/Koperasi Petani : 25 %

(komposisi ini bertujuan agar muncul rasa memiliki yang lebih tinggi dari petani). Pola lain yang mungkin untuk dikembangkan yaitu dengan sistem bagi hasil dimana Investor memperoleh 35 % (Persen) dan Petani/Koperasi 65 % (Persen).

Sebagai wujud nyata dalam pengembangan Desa Mandiri Energi, PT. RNI telah mengembangkan konsep ini di beberapa desa binaan diantaranya adalah di Desa Tanjungharjo, Kecamatan Ngaringan, Kabupaten Grobogan, Provinsi Jawa Tengah dengan luas tanaman jarak l.k. 520 hektar dengan umur kini telah mencapai 8-12 bulan. Sebagai pendukung DME, maka akan dipasang 3 expeller dan kelengkapannya serta akan dipasang peralatan produk pendamping yang mendukung pengembangan DME.

#### IV. Pola Kerjasama Pengembangan DME

Pola kerjasama pengembangan DME dapat dilakukan seperti pola yang disajikan pada Gambar 5. Petani, atau yang yang tergabung dalam Kelompok Tani / Usaha kecil, mengadakan perjanjian kerjasama langsung kepada Perusahaan Pengolahan / Pengelolaan. Dengan bentuk kerja sama seperti ini, pemberian kredit yang berupa KKPA kepada petani dilakukan dengan kedudukan Koperasi sebagai *Channeling Agent*, dan pengelolaannya langsung ditangani oleh petani. Sedangkan masalah pembinaan harus bisa diberikan oleh Perusahaan Pengolahan.



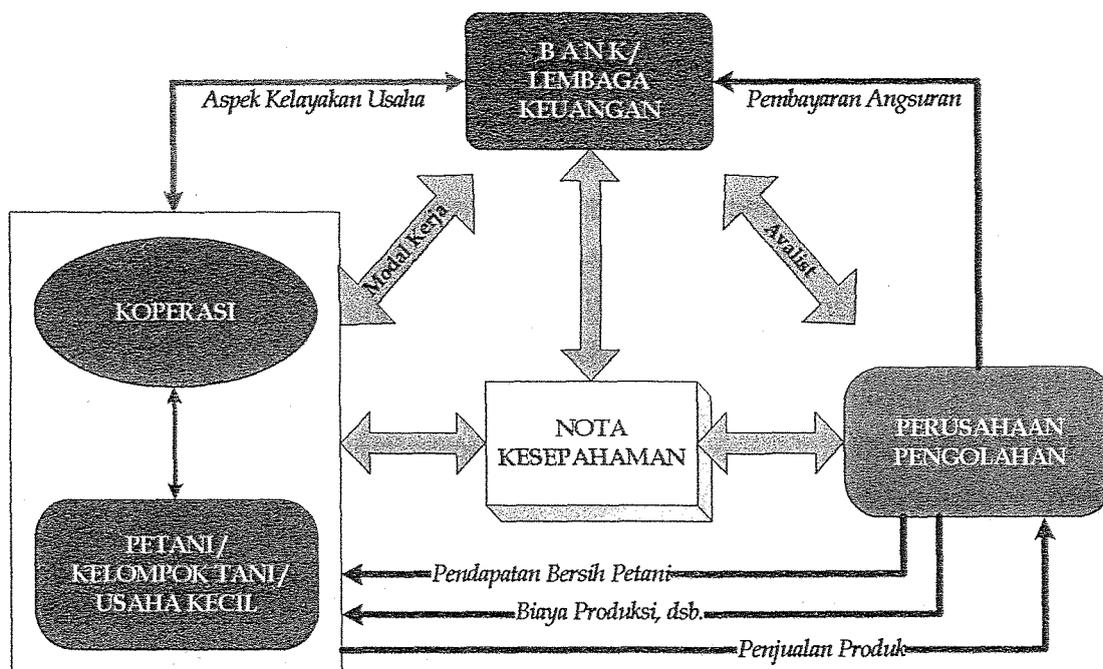
Gambar 9. Pola Kerjasama Petani – Koperasi 1

Pola kerjasama lain yang dapat dikembangkan yaitu seperti disajikan pada Gambar 9. Petani, atau yang tergabung dalam Kelompok Tani / Usaha Kecil, melalui koperasinya mengadakan perjanjian yang dibuat antara Koperasi (mewakili anggotanya) dengan perusahaan pengolahan. Dalam bentuk kerjasama seperti ini, pemberian KKPA kepada petani dilakukan dengan kedudukan Koperasi sebagai *Executing Agent*. Masalah pembinaan teknis budidaya tanaman/pengelolaan usaha, apabila tidak dapat dilaksanakan oleh pihak Perusahaan Pengolahan, akan menjadi tanggung jawab koperasi.



Gambar 10. Pola Kerjasama Petani – Koperasi 1

Lebih jauh Skema Kemitraan Terpadu (*Integrated Partnership Scheme*) pengembangan DME – jarak pagar disajikan pada Gambar 11.



Gambar 11. Skema Kemitraan Terpadu (*Integrated Partnership Scheme*)

## PERAN SINAR MAS GROUP DALAM MENGEMBANGKAN BIOENERGI MELALUI MODUL CSR

Aan Selamat \*

\* Sinar Mas Group

### I. Skema Pola Pengembangan Jarak Pagar sebagai Modul CSR

#### Program Modul Jarak Pagar

- Membentuk Desa Mandiri Energi
- Membangun kebun bibit, kebet induk/sumber, kebun demplot (percontohan) dan kebun budidaya di wilayah-wilayah yang memungkinkan dengan bekerja sama dengan Pemda dan unit-unit usaha Sinar Mas.
- Bersifat community development bagi masyarakat di sekitar unit-unit usaha Sinar Mas
- Bersifat CSR bagi implementasi di lokasi lain yang bukan merupakan kawasan unit usaha Sinar Mas
- Riset/penelitian dalam pengembangan bioenergi bekerjasama dengan IPB
- Pengembangan jarak pagar sebagai alternatif pengganti minyak tanah.

#### Program untuk Masyarakat dari ETF

- Pemberian bibit jarak pagar secara cuma-cuma
- Pembinaan, pelatihan, dan pendampingan penanaman jarak pagar
- Menyediakan mesin pres biji jarak pagar sebagai bahan baku pengganti minyak tanah.
- Meminjamkan lahan-lahan marginal yang ada dalam lingkungan usaha Sinar Mas untuk digarap oleh masyarakat sekitar.
- Pengembangan UKM dalam bidang diversifikasi produk turunan dari jarak pagar, antara lain: sabun, biobriket, pupuk organik slow release

#### Hambatan

- Sumber daya manusia yang memiliki komitmen untuk memulai proyek yang sangat baru
- Bibit-bibit unggul jarak pagar yang masih terbatas

- Program Sertifikasi kebun bibit oleh pemerintah
- Keterbatasan lahan yang dimiliki oleh masyarakat
- Pemasaran dan distribusi hasil produk jarak pagar yang masih belum jelas
- Keraguan diterimanya produk-produk turunan dari minyak jarak pagar

## **II. Kegiatan dan Program Eka Tjipta Foundation**

1. Bidang Sosial Kemasyarakatan dan Budaya melalui kegiatan pendidikan, seni budaya, olah raga, kesejahteraan sosial, keagamaan dan kesehatan.
2. Bidang Pemberdayaan dan Pembinaan Ekonomi Masyarakat melalui kegiatan sosial kemitraan usaha kecil menengah serta pertanian terpadu.
3. Bidang Pelestarian Lingkungan Hidup melalui kegiatan sosial pemberdayaan lingkungan hidup dan konservasi.
4. Bidang Pendidikan, Program Beasiswa
  - Beasiswa Eka Tjipta ATPK C1 - Akademi Teknologi Pulp dan Kertas (28 siswa)
  - Beasiswa Eka Tjipta Peduli Sarjana (15 siswa)
  - Beasiswa Eka Tjipta Mahasiswa Pertanian (20 universitas yang memiliki fakultas pertanian, 60 siswa).

## **III. Pengembangan dan Pemasyarakatan Alternatif Energi Ramah Lingkungan Minyak Jarak Pagar**

Penanaman pohon jarak oleh ketua umum ETF, G. Sulistiyanto.

Meneg Lingkungan Hidup Rachmat Witoelar sedang mencoba mesin pembuat minyak jarak.

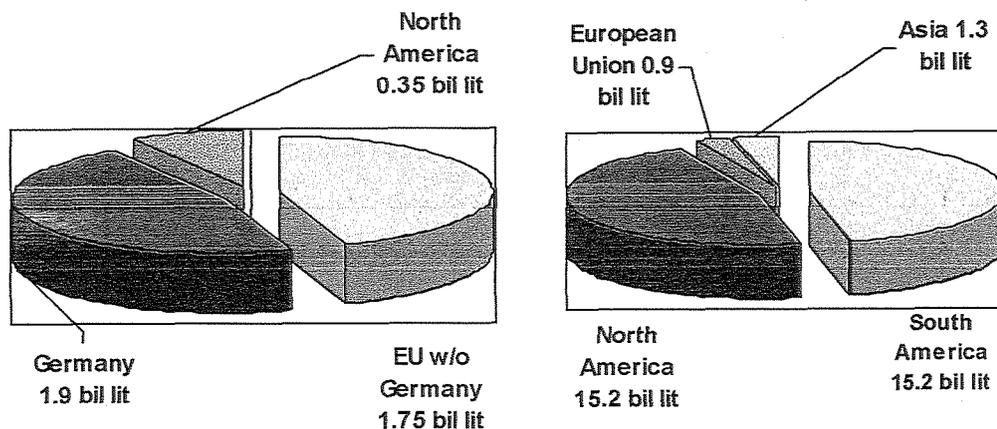
## PRODUCTION, TECHNOLOGY AND UTILIZATION OF PLANT FOR BIODIESEL

Syed Isa Syed Alwi\*

\* Biomac Corporation, Sdn Bhd

### I. Produksi BBN (Bahan Bakar Nabati) Dunia tahun 2005

Produksi bioetanol pada tahun 2005 hampir mencapai 10 kali lebih tinggi dibandingkan produksi biodiesel. Di Amerika dan Asia, bioetanol merupakan Bahan Bakar Nabati yang mendominasi sedangkan di Eropa adalah biodiesel. Pada tahun 2005, produksi bioetanol dunia adalah 33 milyar liter, sedangkan produksi biodiesel 4 milyar liter.



Gambar 12. Produksi bahan bakar nabati dunia tahun 2005

### II. Adaptasi-Adaptasi Mesin dan Kendaraan Biodiesel

Biodiesel digunakan sebagai bahan bakar mesin diesel pengganti bahan bakar solar. Kendaraan yang menggunakan biodiesel murni (B100) sebagai bahan bakar harus memiliki daya tahan terhadap biodiesel tersebut. Akan tetapi semua kendaraan diesel modern saat ini dapat menggunakan campuran biodiesel 5% (B5) dan 10% (B10) tanpa dilakukan penyesuaian mesin. Lima hal yang harus diperhatikan ketika menggunakan biodiesel murni adalah :

- 1 Kecocokan bahan.
- 2 Efek kebersihan
- 3 Performa ketika cuaca dingin
- 4 Umur simpan biodiesel
- 5 Kontaminasi mikroba

### III. Pandangan Dunia terhadap Biodiesel

Masalah krisis energi telah menjadi masalah semua negara. Hal tersebut terlihat dari peningkatan jumlah negara di dunia yang secara serius mulai memperkenalkan biodiesel antara lain Argentina, Australia, Brazil, Kanada dan beberapa negara lainnya. USA pada tahun 2005 telah memproduksi 0.210 Mtoe (Mega ton of oil equivalent). Negara-negara tersebut terus berupaya meningkatkan produksi biofuel diantaranya dengan menetapkan beberapa kebijakan sehingga target-target produksi biofuel dapat dicapai. Negara-negara serta target masa depan yang ingin dicapai dalam pengembangan biofuel disajikan pada Tabel 15.

Tabel 15. Produksi biodiesel dan target masa depan

Negara	Tahun	Produksi	Satuan	Target Masa Depan
Argentina	2005	0.052	Mtoe	<b>Legislation Considered:</b> Memerintahkan pencampuran 5% biodiesel dan bioethanol
Australia	2004	0.003	Mtoe	<b>Australian Biofuel Action Plan:</b> produksi biofuel tahun 2010 sebesar 270 Mtoe.
Brazil				<b>Kebijakan Nasional LEI No. 11.097 (roadmap biodiesel):</b> penggunaan biodiesel sebanyak 2% pada 2007 dan 5% 2013
Kanada				<b>Legislation Proposed :</b> standar bahan bakar terbarukan yaitu penggunaan biofuel 5% pada 2010
China	2004	0.052	Mtoe	<b>Conservative Estimate:</b> Pencampuran 5% pada 2020
India	2005	0.080	Mtoe	<b>National Mission on Biodiesel:</b> Pencampuran biodiesel 5% pada 2007 dan 20% pada 2020
Indonesia				<b>Government Rule:</b> Konsumsi biofuel mencapai 2% dari konsumsi bahan bakar nasional dan meningkat 5% pada 2020.
Jepang	2005	0.002	Mtoe	<b>Biomass Nippon Integrated Strategy:</b> Pencampuran 5% dimasa depan
Malaysia				<b>First legislative Step Taken :</b> Memeintahkan pencampuran 5% biodiesel berbasis minyak kelapa sawit pada 2008

New Zealand				Tujuan nasional produksi biodiesel 50 Mtoe pada 2012.
Thailand				<b>Biodiesel promotion program:</b> Pencampuran 2% biodiesel pada daerah tertentu pada 2005 dan pada 2010 seluruh negara.
USA	2005	0.210	Mtoe	<b>Energy Conservation Reauthorization act:</b> Pemerintah menghilangkan pembayaran pajak untuk pencampuran biodiesel 5, 10 dan 20%

Melihat rencana-rencana dari beberapa negara di atas, yang semuanya menekankan pada penggunaan biofuel terutama biodiesel, maka peluang di dalam biodiesel masih sangat besar. Yang menjadi pertanyaan adalah kapan untuk memulai dan bagaimana memulainya.

Pengembangan biodiesel membutuhkan beberapa keputusan awal yang mencakup beberapa aspek, yaitu teknologi, pasar yang dituju, bahan baku dan harga. Saat ini beberapa teknologi pembuatan biodiesel telah tersedia baik dari USA, Jerman, Belanda, Brazil, Argentina dan Itali. Sedangkan sebagai bahan baku biodiesel dapat menggunakan beberapa jenis minyak antara lain minyak kelapa sawit, minyak jarak pagar ataupun minyak goreng bekas. Pasar yang akan dituju juga mempengaruhi pengembangan biodiesel. Apakah biodiesel yang diproduksi akan dipasarkan dalam negeri ataupun untuk tujuan ekspor. Jika pasar yang dituju adalah pasar ekspor maka yang perlu diperhatikan adalah standar mutu produk yang berlaku di tingkat internasional serta perlu diperhatikan harga ekspor standar, dimana saat ini berlaku harga ekspor standar EN14214 adalah \$US 730 per Ton

Biodiesel yang merupakan bahan bakar nabati dapat membantu kita melepaskan diri dari ketergantungan terhadap bahan bakar fosil yang merupakan sumber energi dominan saat ini. Ketergantungan terhadap bahan bakar fosil tersebut harus kita kurangi bahkan akhiri karena selain termasuk sumber energi tak terbarukan, terdapat beberapa permasalahan yang timbul terutama pada aspek lingkungan. Dengan demikian penggunaan biodiesel berdampak pada beberapa aspek antara lain :

1. Meningkatkan kemerdekaan dari sumber energi lain, terutama energi fosil.
2. Lebih mencapai/mendapatkan kemerdekaan politik energi.
3. Menyediakan keuntungan ekonomi untuk petani, ekonomi secara

keseluruhan, perpajakan/pendapatan pajak, ketenagakerjaan, dan infrastruktur.

4. Menyediakan keamanan sosial untuk sektor pertanian
5. Menjaga lingkungan: penanaman kembali bahan baku, energi yang bersih/ramah, udara yang bersih, mengurangi emisi CO<sub>2</sub>.

Keberhasilan pabrik biodiesel dipengaruhi oleh tiga aspek yaitu :

1. Pengangkutan bahan baku

Bahan baku biodiesel adalah minyak/lemak terutama minyak tumbuhan. Sektor pertanian sebagai supplier bahan baku untuk produksi biodiesel harus dapat menjamin ketersediaan bahan baku.

2. Fasilitas produksi

Untuk fasilitas produksi biodiesel, yang perlu diperhatikan adalah dimana dan bagaimana produksi biodiesel tersebut. Oleh karena itu ditetapkan target dan prioritas dari proyek. Selain itu juga dilakukan evaluasi dari technical term produksi biodiesel seperti kapasitas, teknologi dll serta mengevaluasi keadaan bisnis untuk fasilitas bisnis sebagai dasar investasi keuangan.

3. Distribusi produk

Konsep distribusi berhubungan dengan pasar yang dituju, serta penggunaan biodiesel pada pasar tersebut (seperti perbandingan pencampuran yang dianjurkan).

### **Sektor pertanian sebagai supplier bahan baku**

Sektor pertanian memegang peranan penting dalam pengembangan biodiesel yaitu sebagai supplier bahan baku. Minyak tumbuhan yang dapat dijadikan sebagai bahan baku biodiesel adalah minyak kelapa sawit, minyak jarak pagar dan juga minyak goreng bekas. Minyak kelapa sawit yang merupakan pemasok minyak goreng walaupun produksinya sudah tinggi tapi penggunaan tersebut lebih ditujukan untuk minyak makan. Sedangkan minyak jarak pagar produksinya belum begitu besar. Produksi besar-besaran dari minyak tumbuhan tersebut perlu dilakukan sehingga baik kebutuhan baku bahan bakar dan kebutuhan lainnya dapat terpenuhi.

Untuk memacu masyarakat memproduksi minyak tumbuhan diperlukan kepastian pembelian dan delivery sehingga masyarakat terutama petani akan bersemangat menanam tanaman bahan baku biodiesel tersebut. Selain itu diperlukan dukungan pemerintah untuk pengembangan area pertanian secara

kompak/serentak. Dan sebagai penjual minyak baik petani/distributor harus cukup atraktif menawarkan bahan baku baik untuk pasar lokal maupun luar negeri.

#### **Persebaran dan penggunaan biodiesel**

Standar mutu biodiesel diperlukan sebagai patokan mutu dalam memproduksi biodiesel. Beberapa negara mempunyai standar mutu biodiesel masing-masing seperti EN 14214 di Eropa dan ASTM di Amerika.

Penggunaan biodiesel murni (B100) menghadapi beberapa permasalahan. Diantaranya yaitu jaminan dan estandar mutu pompa yang dibutuhkan untuk menghantarkan biodiesel. Selain itu terdapat kesepakatan dengan industri automotive untuk standar dan penggunaan B100 di dalam mesin secara riil, dimana saat ini hanya RME yang diterima. Untuk pencampuran bahan bakar solar dengan solar, kebanyakan mesin-mesin yang ada dapat berjalan dengan B2 hingga B20 tanpa masalah. Untuk pencampuran yang sesuai dengan yang diinginkan tersebut dibutuhkan tempat-tempat pencampuran tertentu.

BIOMAC memiliki partner-partner teknologi dalam memproduksi mesin pengolah biodiesel. Biomac memiliki ahli-ahli biodiesel dari dalam negeri dan Eropa serta menggunakan teknologi Eropa dan mendapat dukungan dari CE. Mesin produksi yang dihasilkan bersifat tahan ledakan, aman dan tahan lama. Mesin Biomac dapat membuat biodiesel dengan kapasitas 300 liter/jam sampai 3500 liter proses kontinyu /jam atau kapasitas lainnya sesuai dengan yang

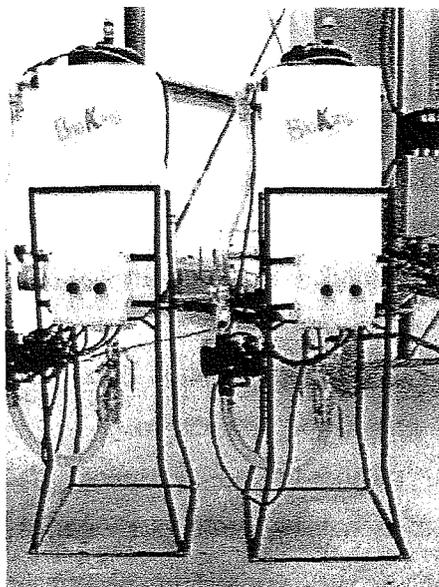
#### **IV. Reaktor biodiesel**

##### **1. BK-Junior**

Salah satu reaktor biodiesel komersial adalah BK-Junior . BK-Junior merupakan reaktor biodiesel dengan kapasitas 40 Liters / 11 Gallons sistem batch semi profesional untuk laboratorium, rumah tangga maupun untuk usaha. Dengan mesin ini dapat dengan mudah diproduksi biodiesel berstandar tinggi sebanyak 300 Liters / 80 gallon per hari. Tangki reaktor terbuat dari plastik HDPE dengan kapasitas 40 L dengan rangka terbuat dari baja ringan. Reaktor ini dilengkapi dengan pompa yang dapat memompa 60 liter biodiesel per menit dan elemen pemanas sebesar 1850 W. Reaktor dilengkapi juga dengan thermostat untuk menjaga kestabilan suhu, panel pengontrol listrik, sensor pendeteksi ledakan/ *explosion detection sensors* atau automatic shut down system.

Ukuran filter penyaring akhir adalah 5 mikron dengan tabung dan katup

terbuat dari stainless steel. Untuk mencampurkan katalis dan alkohol, reaktor ini dilengkapi dengan tangki pencampur metoksida (campuran metanol dan KOH/NaOH). Sistem kerja dari reaktor ini cukup sederhana yaitu secara manual sehingga cocok untuk laboratorium ataupun rumah tangga. Gambar BK-Junior disajikan pada Gambar 13.



Gambar 13. Reaktor BK-Junior

## 2. BK-300 SS Reactor

Reaktor BK-300 SS dapat memproduksi biodiesel 220 liters system batch dengan waktu perbatch kurang lebih 1.5 jam. Reaktor ini membutuhkan listrik dengan daya 380 Volt - 3 Phase. Jumlah input dan Output perbatch dari reaktor ini disajikan pada Tabel 16.

Tabel 16. Input-output reaktor BK-300 SS

Input	Jumlah	Output	Jumlah
Minyak/lemak	220 liter	Biodiesel, Gliserol	210 liter, 60 liter
Metanol NaOH	770-1100 g	kasar, Limbah air	100 liter
	Tergantung pada test titrasi		

### Dimensi Mesin

BK-300 SS Reactor yang terdiri dari reaktor besar dan kecil yang terdapat pada satu palet dengan kapasitas tangki 300 L memiliki dimensi sebagai berikut :

Reaktor besar :

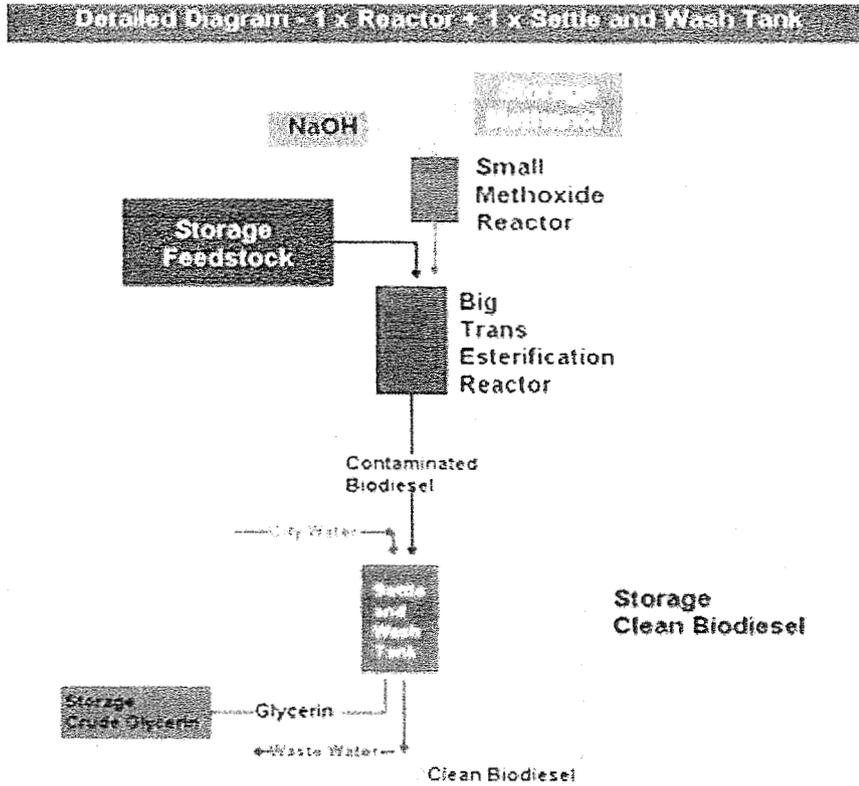
Panjang : 120 cm  
Lebar : 87 cm  
Tinggi : 206 cm  
Berat : 167 kg

Reaktor kecil :

Panjang : 120 cm  
Lebar : 80 cm  
Tinggi : 153 cm  
Berat : 100 kg

Spesifikasinya mesin :

- 1 Tangki reaktor terbuat dari stainless steel dengan kapasitas 300 liter (80 gallon).
- 2 6 Kwh unit pemanas
- 3 Pompa 0.55 KW / 80 liter (21 gallon) per menit. (pengisian dan pencampuran)
- 4 Tangki pencampur metoksida terbuat dari stainless steel dengan kapasitas 100Liter (26 gallon) yang dilengkapi dengan thermostat digital.
- 5 5 micron end filter system 1Stainless steel manifolds with valves
- 6 Electricity system 380 Volt - 3 Phase
- 7 Washing necessary Yes
- 8 Settling necessary Yes
- 9 Settle/washing tanks included No
- 10 End product Meets EN 14214:2005, ASTM 6751-02 and DIN V 51606 standard
- 11 Plant is a turnkey plant, No assembling need
- 12 One year worldwide warranty for motors & valvesYes
- 13 Five year worldwide warranty for Stainless Steel Tanks
- 14 Built confirm CE regulationsYesComes with easy step by step instructions
- 15 Comes with receipts for waste and new cooking oils and animal fats
- 16 Comes with titration kit



Gambar 14. Diagram pembuatan biodiesel

## PENGALAMAN PENGEMBANGAN INDUSTRI BODIESEL DI INDONESIA

Immanuel Sutarto \*

\* PT. Eterindo Wahanatama, Tbk.

### I. Sejarah Perkembangan Biodiesel di Indonesia

- Th.1942 -1945 di Jaman penjajahan Jepang , rakyat kita disuruh menanam pohon Jarak dan minyaknya dijadikan BBM.
- Th. 2000 BPPT mulai LitBang Biodiesel .Th 2003 membuat Pilot Plant Di Serpong kap.1.5 T/hr & 2006 di Riau,kap. 8T/hr.
- 2004 Road Test B-10 dengan 23 bus BPPT in Jakarta.
- Th. 2001 ITB mengembangkan proses pembuatan methyl ester dari minyak Jarak dan membuat Pilot Plant Kap. 1 T/hari. Kemudian 2004 ITB dan PPKS Medan membuat Bio D dari CPO dan diuji coba 2020 KMdi Jawa-Sumatra dengan mobil Mitsubishi-Kuda dan Toyota-Kijang
- Th.2002 PT Eterindo Wahanatama Grup melakukan LitBang Bio diesel. Menyusun design pabrik Bio D. Skala Industri
- Th 2005 , modifikasi pabrik PT AG di Gresik dan mulai produksi Bio Diesel, kap. 60 T/hari atau 20,000 T/th, Unit-2 lain menyusul.
- Total Kap.E.W. Grup 2006 =180,000 T/th; 2007= 250,000 T/th
- Total Kap.Indonesia 2006=550,000 T/th;2007=1,750,000 T/th

### II. Perkembangan Industri Biodiesel di Eterindo Group

- PT Eterindo Wahanatama Tbk,sebagai holding company dari ETERINDO GRUP, didirikan pd 1992 berkedudukan di Jakarta. Bergerak dibidang industri kimia. Mempunyai perusahaan asosiasi:
- 1.PT EBCI (Eternal Buana Chemical Industries),di Tangerang memproduksi Synthetic Resins;Latex/Alkyd/Amino/Polyester Resins dan Plasticizer.Kap.= 100,000 T/thn
- 2.PT ENG (Eterindo Nusa Graha),di Gresik memproduksi Synthetic Resin dan Plasticizer spt EBCI, Kap.= 66,000 T/thn.
- 3.PT A.G. (Anugerah Inti Gemanusa) di Gresik, mem-produksi Specialty Plasticizer,Kap.=50,000 T/thn.
- 4.PT PWD (Petrowidada) di Gresik,produksi Pthalic Anhydride bahan baku u/ Synthetic Resin dan Plasticizer,Kap=70,000 T/thn

- Sejak 2005 diversifikasi usaha sbg produsen Biodiesel.

Alasan management untuk melakukan diversifikasi produksi ke biodiesel :

- bisnis resin dan plasticizer sejak 2002 cenderung menurun.karena persaingan dengan produk impor.
- biodiesel bisa menjadi produk alternatif karena prospek bisnisnya lebih menarik,lebih banyak dibutuhkan.
- memiliki teknologi proses dan alat produksi yg dapat dimodifikasi untuk produksi biodiesel.
- memiliki tenaga kerja yg berpengalaman di industri kimia
- lebih dari 15 tahun.
- harga biodiesel kompetitif pada 2005 saat harga bbm naik dipicu naiknya harga crude oil dunia diatas usd 60/barel.
- berpartisipasi membuat produk energi yg ramah lingkungan dan memakai bahan baku terbarukan.
- bahan baku minyak nabati banyak tersedia didalam negeri.

#### LANGKAH LANGKAH POKOK

- Studi berbagai Proses Bio D,dipilih yg paling cocok dgn kondisi plant yg ada. Modifikasi dilakukan di Plasticizer Plant,karena similar process, bisa cepat (max. 3 bulan) dan lebih murah (30 % d.p.Plant baru).
- Uji coba Proses Produksi skala Lab dan Pilot Plant,mencoba berbagai jenis bahan baku (CPO,Olein,Stearine,PFAD, Coconut Oil,Palm Kernel Oil,Cotton Seed Oil,Jatropha Oil, Waste-Cooking Oil,Soya Bean Oil)- dipilih yg bisa mencapai standard kualitas produksi, paling ekonomis, mudah diperoleh.Target kualitas Bio D: ASTM D-6751 dan EN-14214.
- Menyiapkan basic design & detail engineering.yg feasible.
- Menyusun Team Project yg kompeten, tenaga dari intern Grup.
- Menetapkan timing yg tepat u/ mulai produksi dan menjual Bio D..
- Pengawasan Safety lebih ketat karena modifikasi dilaksanakan saat Unit beroperasi. ada bahan2 kimia yg mudah terbakar/berbahaya.
- Melengkapi alat2 Lab. atau memakai jasa Lab luar yg lebih modern dan diakui. Bila perlu dikirim ke Lab L.N .khususnya C.O.A u/ export.

Catatan kejadian penting :

- 2002 studi, lit-bang proses/tek.bio d, lab test& pilot plant
- 2004/ design project bio d. siap.
- 2005 juni - agt.modifikasi plant pt a.g.
- 2005 sept .start prod.bio d. di pt ag ,batch process, dengan
- bahan baku p.stearine dan p. olein. .kualitas produksi ok.
- 2005 okt uji coba bio d. di intern grup .di boiler,furnace, incinerator,gen-set,forklift.hasil ok
- penjualan bio d ke industri2 di gresik/surabaya.
- pengajuan ijin penjualan bio d ke menteri esdm dan
- mengikuti standarisasi nasional (sni-04-7182-2006)
- 2005 des. kerjasama dgn pt pertamina utk distribusi bio.d dan export pertama ke hongkong.
- 2006 jan export ke eropa/rotterdam
- 2006 –mei 20, launching biosolar (b-5) di jkt, 134 spbu
- 2006 –agt 12, launching biosolar (b-5) di sby, 5 spbu.
- Meneg BUMN telah meninjau pabrik b.d pt ag &pt eng digresik.

Prospek biodiesel:

- biodiesel = produk yang ramah lingkungan (green product) dan memakai bahan baku yang terbarukan (renewable resources),sehingga sangat banyak dibutuhkan. th 2007 lokal- butuh 5 %x 30 juta kl=1.5 juta kl. export > 6 juta kl.
- harganya sudah bisa bersaing dengan bbm fosil (solar) tetapi harga cpo(olein) juga naik ,karena permintaan naik.
- minyak jarak belum cukup tersedia u/ industri bio.d.
- bio.d ,bisa mengurangi / menggantikan sebagian konsumsi bbm fosil yang cadangannya makin habis. import bbm turun,menghemat devisa dan subsidi bbm.
- bisnis bio.d didukung pemerintah .rencana bebas ppn. karena berdampak positif untuk menambah lapangan kerja dibidang produksi, ada nilai tambah export bio d dibanding cpo,. bisa mendukung program penghijauan dengan tanaman bahan bakar nabati.memanfaatkan tenaga ahli nasional,dll.

ROAD MAP BIODIESEL (BPPT/ESDM)

YEAR 2005-2009 2010-2015 2016-2025

	2005-2009	2010-2015	2016-2025
TYPE	B2	B3	B5
KL/TH	720,000	1,500,000	4,700,000
QL'ty	SNI	SNI	SNI/Super
RM	CPO/JC	CPO/JO	CPO/JO
T/Y	30-100 K	>100 K	Hi Cap Plant

SOME BIODIESEL PROCESS TECHNOLOGY

SUPPLIER	LEVEL	CAP.K	T/Y	COST
Westfalia-G	Med.	100 - 120	Hi	
LurgiLife-G	Low	100	Hi	
Agrar Tech-G	Low	53 - 75	Med	
Energiea-A	HH	40 - 250	Low	
BDI -A	H	12 - 40	Hi	
BPPT *	Med	3 - 100	Low	

III. Biodiesel

Perbandingan antara biodiesel dengan diesel konvensional dapat dilihat pada Tabel berikut.

Tabel 17. Perbandingan emisi biodiesel denan diesel konvensional

AVERAGE BIODIESEL EMISSIONS COMPARED TO CONVENTIONAL DIESEL		
Emission Type	B100	B20
<b>Regulated</b>		
Total Unburned Hydrocarbons	-67%	-20%
Carbon Monoxide	-48%	-12%
Particulate Matter	-47%	-12%
Nox	10%	2%
<b>Non-Regulated</b>		
Sulfates	-100%	-20%*
PAH (Polycyclic Aromatic Hydrocarbons)**	-80%	-13%
nPAH (nitrated PAH's)**	-90%	-50%***
Ozone potential of speciated HC	-50%	-10%

\* Estimated from B100 Result

\*\* Average reduction across all compounds measured

\*\*\* 2-nitroflourine results were within test method variability

Harapan dukungan dan perhatian pemerintah dalam pengembangan biodiesel di Indonesia adalah segera dikeluarkannya tata niaga biodiesel dari instansi terkait, antara lain distribusi produk biodiesel dan kebijakan dalam penerapan pemakaian biodiesel, adanya tax incentive dari pemerintah RI kepada produse biodiesel atau energi alternatif yang ramah lingkungan (green-energy), alokasi bahan baku dari departemen terkait (road map) untuk pemenuhan kebutuhan bahan baku biodiesel, dan penyediaan lahan khusus untuk penyediaan bahan baku, pemanfaatan biodiesel sebagai bahan baku subsidi terhadap bahan solar impor.

## PENGEMBANGAN INDUSTRI ETHANOL : PROSPEK, KENDALA DAN TANTANGAN

Untung Murdiyatmo, Ph.D \*

\* Asosiasi Spiritus dan Etanol Indonesia

### I. Pendahuluan

Etanol menurut tipenya terbagi menjadi dua, yaitu etanol sintetis yang berasal dari minyak bumi, dan bio-ethanol yang berasal dari biomassa (tanaman). Etanol sintetis diperoleh melalui proses sintesa kimia, sedangkan bio-ethanol diperoleh melalui proses biologi secara enzimatik dan fermentasi. Bahan baku yang bisa digunakan untuk bio-ethanol adalah bahan berpati (singkong, jagung, gandum, sagu, kentang), bahan bergula (molase, nira tebu, nira sorgum manis), dan bahan berselulosa (limbah pertanian, seperti jerami padi, ampas tebu, janggol jagung, dll).

Sampai saat ini, pabrik etanol yang ada di Indonesia adalah PT. Molindo Raya Industrial, PTPN XI. Indo Aciditama, Madu Baru, PSA Palimanan, Nabati Sarana, Indo Lampung Dist, Permata Sakti, Molasindo dan Basis Indah. Semua pabrik yang ada memproduksi etanol dengan bahan baku tetes tebu (molase). Etanol yang dihasilkan digunakan untuk :

- Sebagian besar etanol digunakan secara langsung oleh berbagai industri di dalam negeri.
- Sebagian kecil (12 KL/hari) dipakai sebagai campuran bensin (baru ada 1 SPBU di Malang yang menggunakan campuran etanol 5%)
- Baru satu perusahaan yang mengolah etanol menjadi derivatnya (acetic acid; ethyl acetate)

Bioetanol diperoleh melalui proses fermentasi menggunakan yeast (khamir), dengan bantuan urea dan asam sulfat/posfat. Limbah cair pengolahan bioetanol (vinase) dapat diolah untuk menghasilkan biogas untuk pemanas boiler dan pupuk K<sup>+</sup> yang kaya Kalium dan unsur mikro yang sangat bermanfaat bagi tanaman (khusus untuk pabrik dengan bahan baku tetes tebu), sedangkan limbah gas CO<sub>2</sub> diproses menjadi liquid/solid CO<sub>2</sub> untuk industri minuman berkarbonasi. Industri etanol dapat menjadi industri terpadu tanpa polusi.

## II. Potensi Pasar

Produksi etanol sebagian besar diserap oleh pasar domestik, hanya sebagian kecil diekspor. Industri pemakai etanol antara lain industri kimia, farmasi, rokok kretek, kosmetika, industri tinta dan percetakan, industri meubel, dan sebagai campuran premium. Perkembangan bioetanol di dunia juga disebabkan karena isu pemanasan global, yaitu dengan semakin tingginya emisi gas rumah kaca yang disebabkan oleh revolusi hijau, aktivitas industri, pembakaran BBM dan pembakaran hutan. Hal ini telah mencetuskan sebuah kesepakatan internasional yang tercantum dalam Kyoto Protocol (1997) mengenai penurunan emisi gas rumah kaca di negara-negara industri sampai kembali ke level emisi tahun 1990. Selain itu, harga minyak mentah dunia yang cenderung tinggi semakin mendorong penciptaan bahan bakar yang menunjang dan ramah lingkungan.

Potensi pemakaian etanol yang cukup bagus adalah sebagai campuran BBM untuk sektor transportasi. Etanol cocok sebagai aditif pada bahan bakar karena kandungan oksigennya tinggi (35%) sehingga pembakaran lebih sempurna. Etanol sebagai bahan bakar juga ramah lingkungan karena menghasilkan emisi gas karbon monoksida yang lebih rendah 19 – 25% dibanding BBM. Selain itu, etanol juga mempunyai nilai oktan yang lebih tinggi, dan yang lebih penting lagi, etanol bersifat terbarukan (*renewable*).

Jika dibandingkan dengan bahan mudah terbakar (*oxygenate*) lainnya, seperti metanol, MTBE (Methyl Tertiary Buthyl Ether) dan ETBE (Ethyl Tertiary Buthyl Ether), etanol lebih aman bagi kesehatan dan lingkungan. Uap metanol yang dihasilkan saat pembakaran mengandung racun sehingga membahayakan kesehatan. Sedangkan penggunaan MTBE dapat memicu kanker dan bahan ini masih bersifat impor. Begitu juga dengan ETBE.

Pemakaian etanol dalam campuran bahan bakar dapat meningkatkan bilangan oktan. Peningkatan bilangan oktan ini tergantung pada bilangan oktan bahan bakar yang bersangkutan dan proporsi pencampuran etanol. Etanol memiliki bilangan oktan 118. Jika pemakaian etanol dalam campuran adalah sebesar 10%, maka bilangan oktan yang dihasilkan adalah  $(0,9 \times 88) + (0,1 \times 118) = 91$ . Bilangan oktan yang dihasilkan mendekati angka oktan Pertamax, yaitu 91,5 dengan harga Rp 6.000 per liter.

### III. Dampak penggunaan etanol sebagai bahan bakar

1. Sosial / tenaga kerja : karena terbuat dari tanaman, industri etanol dapat membuka lapangan kerja dibidang pertanian. Satu pabrik etanol berkapasitas 50 juta liter per tahun membutuhkan bahan baku yang berasal dari 10.000 hektar lahan. Jika tenaga kerja per hektar 2 orang, maka dapat diserap 20.000 orang tenaga kerja, atau 100.000 jiwa termasuk keluarga.
2. Ekonomi : substitusi BBM dengan etanol dapat menurunkan subsidi impor BBM. Impor premium mencapai 30% dari total konsumsi.
3. Lingkungan :
  - Pengurangan penggunaan BBM 10% pada pemakaian Gasohol E-10 dapat menunda habisnya minyak dari bumi.
  - Gasohol E-10 menurunkan pencemaran emisi gas rumah kaca (GRK) sebesar 19%.
  - Pembakaran etanol tidak menghasilkan partikel Pb (timbal) dan partikel yang membahayakan kesehatan manusia, sehingga udara bisa lebih bersih.
  - Etanol tidak menyebabkan kanker, tidak mencemari air, tanah maupun air permukaan, dan sangat *biodegradable*.
  - Tanaman (sebagai bahan baku etanol) justru menyerap CO<sub>2</sub> yang merupakan komponen GRK.
  - Industri etanol merupakan salah satu bentuk dari sistem pertanian terpadu (*close cycle agricultural practices*)

Menurut data yang diperoleh dari Kompas (Oktober, 2005), cadangan minyak bumi yang ada di Indonesia akan habis dalam 18 tahun mendatang. Untuk menanggulangi hal ini, maka pemerintah mengeluarkan kebijakan (Inpres No. 1/2006) tentang penyediaan dan penggunaan biofuel.

### IV. Penggunaan etanol di luar negeri

1. Penggunaan etanol di Brazil
  - Mulai program PRO-ALCOOL tahun 1975, yaitu negara dengan ketergantungan pada impor minyak terbesar II, negara dengan utang terbesar I.
  - Sampai dengan 2004, merupakan produsen terbesar, dengan kapasitas terpasang 18 milyar liter/th; dan produksi aktual 14,7 milyar liter (2004), semua terbuat dari nira tebu dan tetes.

- Lahan tebu 5,5 juta hektar akan menjadi 10 juta hektar pada 2015.
- Penggunaan etanol dalam gasohol pada umumnya sampai 25%.
- Sejak 2003 sudah diproduksi mobil FFV (Flexi Fuel Vehicle) yang dapat memakai Gasohol-E25 atau etanol. Produksi mobil 2005 didominasi oleh jenis FFV (>50%).
- Sosialisasi awal penggunaan gasohol di Brazil : semua kendaraan dinas wajib menggunakan Gasohol, semua perusahaan taxi yang menggunakan gasohol dibebaskan dari PKB, investor dibebaskan pajak selama x tahun, dan distribusi gasohol dilakukan oleh PetroBraz (perusahaan minyak negara).

## 2. Bio-etanol di USA

- Pada bulan Agustus 2005 diadakan penandatanganan *Energy Policy Act* yang meliputi *Renewable Fuel Standard*, yang menjadi landasan berkembangnya penggunaan etanol sebagai bahan bakar transportasi.
- Hingga tahun 2005, USA menjadi produsen dan konsumen biofuel terbesar ke-2 dunia, dan awal 2006 produksi mencapai 18 milyar liter (terbesar No. 1 didunia).
- Etanol dibuat dari jagung (94%) dan gandum dll (6%).
- Pertumbuhan industri etanol tidak lepas dari kebijakan insentif.
- Hampir 90% etanol digunakan sebagai bahan bakar.
- Penggunaan MTBE sebagai aditif BBM mulai dilarang di beberap negara bagian, sehingga mendorong pemakaian etanol untuk bahan bakar.
- Peningkatan ekonomi pedesaan sangat signifikan.
- Peningkatan pendapatan petani jagung
- Pengurangan devisa impor minyak.

## 3. Bio-etanol di Jepang

- Mulai digunakan gasohol E3 dan E5, dan menuju E10 pada tahun 2015.
- Masih mengimpor etanol 450 juta liter.
- Kebutuhan etanol akan mencapai 6 milyar liter pada saat penggunaan gasohol E10 diwajibkan pada tahun 2015.
- 100% kebutuhan etanol akan diimpor.

4. Bio-etanol di China

- Total kapasitas produksi 2006 : 5,5 juta liter per hari atau 1,75 juta liter per tahun.
- Bahan baku : gandum, jagung, gaplek, tebu, sorghum manis.
- *Law of renewable energy sources* mulai efektif berlaku 1 Januari 2006. Semua kendaraan bermotor wajib menggunakan *green fuel* (biofuel).
- Pada tahun 2003 diresmikan pabrik etanol terbesar di dunia (Jilin Ethanol Plant) dengan kapasitas produksi 1,25 juta liter per hari.

5. Bio-etanol di India

- Pemakaian etanol dalam bahan bakar menjadi wajib di 9 provinsi.
- Diproyeksikan pada tahun 2007, produksi bioetanol mencapai 1.5 milyar liter/tahun.
- Bahan baku utama : tetes/nira tebu dan sorghum manis.

6. Bio-etanol di Thailand

- Pada tahun 2000, Kabinet menyetujui penggunaan etanol sebagai suplemen BBM. Pompa BBM ber-etanol pertama tahun 2002 di Istana Raja
- Tahun 2004, sudah ada > 300 stasium BBM yang menjual gasohol E10 di Bangkok dan sekitarnya.
- Target 2006 : produksi 3 juta liter per hari dengan 22 pabrik etanol.
- Thailand akan melarang penggunaan MTBE sebagai aditif BBM, dan memperketat ekspor bahan baku etanol pada tahun 2007.
- Sentralisasi Kebijakan Pengembangan Industri Etanol oleh Komite Nasional Etanol.

**V. Kendala dan Tantangan Pengembangan Bio-etanol di Indonesia**

Kendala yang dihadapi untuk pengembangan bio-etanol di Indonesia adalah bahan baku yang terbatas. Sampai saat ini, bahan baku yang digunakan adalah tetes (molases) yang merupakan produk samping dari pabrik gula. Pada tahun 2005, produksi tetes seimbang dengan penggunaannya oleh industri etanol, asam amino (MSG + Lysine) dan pakan ternak. Dengan kapasitas pabrik etanol yang ada, yaitu 180-200 juta liter per tahun, maka tetes yang diperlukan adalah sebanyak 650 ribu ton. Sedangkan untuk pabrik MSg+Lysine, membutuhkan

tetes sekitar 600.000-700.000 ton. Berikut disajikan data perkiraan produksi tetes di Indonesia.

Tabel 18. Perkiraan produksi tetes di Indonesia.

Perk produksi	2005	2006	2007	2008	2009
Tebu (ribu ton)	28.300	32.656	34.289	36.003	37.804
Gula (ribu ton)	2.219	2.441	2.686	2.955	3.250
Tetes (ribu ton)	1.400	1.470	1.550	1.620	1.700

Berdasarkan data perkiraan di atas, maka ketersediaan tetes tidak mencukupi kebutuhan, untuk itu, perlu didorong pengembangan industri etanol dari bahan baku selain molase, seperti singkong, sorgum dan sagu. Singkong termasuk bahan baku etanol yang cukup prospektif, akan tetapi terjadi dilema 2F (Food or Fuel) karena singkong merupakan bahan pangan. Untuk itu, perlu dilakukan peningkatan produktivitas. Peluang sagu untuk dijadikan bahan baku etanol juga cukup bagus karena dapat mendorong pembangunan daerah di luar Jawa. Sedangkan sorgum/sorgum manis belum banyak dikembangkan.

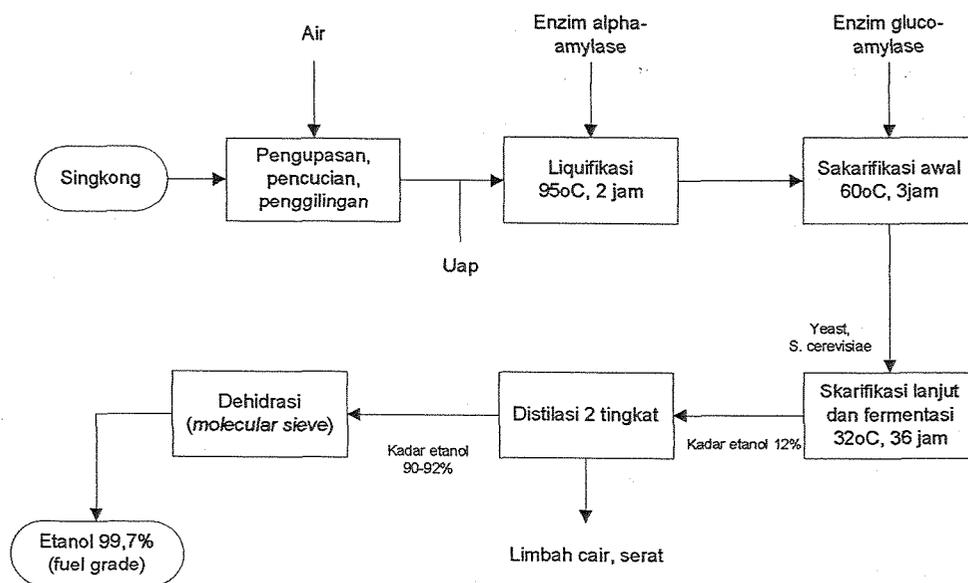
Kendala lain untuk pengembangan bio-etanol di Indonesia adalah persoalan lahan. Investor belum mendapat kemudahan dalam memperoleh lahan (ekstensifikasi) untuk menanam bahan baku, meskipun lahan tidak produktif yang banyak dijumpai di berbagai provinsi. Industri yang sudah ada masih harus berebut bahan baku (terutama di Jawa), karena sebagian bahan baku diekspor dalam bentuk gaplek. Belum adanya program nyata dari Pemerintah untuk meningkatkan produktivitas singkong rakyat di areal tradisional juga menjadi kendala tersendiri. Ketersediaan pupuk bersubsidi bagi petani singkong dan sistem perdagangan singkong yang belum berpihak kepada petani juga menyebabkan terhambatnya pengembangan bio-etanol di Indonesia.

Kendala lain yang juga dihadapi adalah belum adanya kejelasan tentang insentif bagi investor pabrik etanol, belum adanya kepastian bahwa penggunaan bio-fuel adalah suatu kewajiban (yang tidak memberatkan), dan sistem tata niaga bio-fuel yang belum jelas.

Tantangan yang dihadapi dalam mengembangkan industri bio-etanol di Indonesia antara lain efisiensi biaya produksi. Biaya produksi etanol di Indonesia rata-rata masih lebih tinggi dibanding Brazil dan Thailand. Hal ini disebabkan karena ketergantungan pada teknologi impor, sehingga investasi pabrik menjadi lebih tinggi. Besarnya biaya investasi tergantung pada jenis bahan baku,

kapasitas, teknologi, dan instalasi pengolahan limbah. Investasi pabrik dengan bahan baku jagung lebih tinggi dibanding pabrik dengan bahan baku singkong, tetapi *co-products* lebih banyak. Pabrik dengan kapasitas besar (>100.000 KL/th) lebih ekonomis dibanding pabrik kecil (< 40.000 KL/th). Semakin canggih teknologi yang digunakan, maka efisiensi energi semakin tinggi.

Tantangan lainnya adalah riset dan pengembangan bahan baku, terutama untuk peningkatan produktivitas singkong. Untuk itu, perlu digalakkan R&D yang terkait, seperti pemakaian bibit varietas unggul baru, pemupukan N+P+K dan pupuk organik/kompos untuk meningkatkan rendemen dan kadar pati, serta teknik optimalisasi pemanfaatan lahan.



Gambar 15. Proses pembuatan etanol dari singkong

Gambar diatas menjelaskan tentang proses pembuatan etanol dari singkong. Yang harus diperhatikan pada tahapan tersebut adalah isolasi dan pemuliaan strain yeast (*saccharomyces cerevisiae*, *S. Uvarum* dll) untuk memperoleh strain unggul sesuai dengan karakteristik bahan baku yang ada di Indonesia, teknik fermentasi, serta teknik distilasi dan dehidrasi. Dengan memperhatikan tahapan ini, diharapkan biaya produksi etanol dapat menurun.

## DILEMA PENGEMBANGAN BODIESEL DI INDONESIA

Lisminto\*

PT. Ganesha Energy

### I. Pengembangan biodiesel di Indonesia

Strategi pengembangan bahan bakar nabati diarahkan pada peningkatan pertumbuhan ekonomi, menurunkan jumlah pengangguran dan mengurangi angka kemiskinan. Pengembangan BBN seperti biodiesel ditujukan sebagai substitusi BBM dan mengurangi impor BBM. Untuk mendorong pengembangan ini, maka perlu penyediaan 6 juta hektar lahan untuk tanaman energi. Perkiraan kebutuhan solar (dengan pertumbuhan 7% per tahun) tercantum pada Tabel 19.

Tabel 19. Perkiraan kebutuhan solar (dengan pertumbuhan 7% per tahun)

Tahun	Produksi Crude Oil (mio ton/y)	Konsumsi Solar (mio ton/Y)	5 % Biodiesel (mio ton/Y)	Impor (30%)	Devisa \$ Bio
2004	47	27	-	9	5,1
2010	67 ?	39	1,95	13 +	7,6 ++
2025	-	107	5,35	37++	20,8 ++

Bahan baku yang digunakan untuk memproduksi biodiesel adalah CPO, crude stearin, RBD Olein dan RBD stearin.

Tabel 20. Bahan baku biodiesel

BAHAN BAKU	CPO	CRUDE STEARIN	RBD OLEIN	RBD STEARIN
Kapasitas	12.5 Ton/day	8.8 Ton/day	12.5 Ton/day	12.8 Ton/day
Yield	90 %	90 %	95%	95%
Methanol	0.3 ltr/kg	0.3 ltr/kg	0.2 ltr/kg	0.2 ltr/kg

### Harga-harga Domestik Yang Saling Independen

Terlihat bahwa harga Minyak Nabati & Methanol sebagai bahan baku – tidak terkait secara langsung dengan harga solar industri. Meskipun biodiesel menghasilkan performance yg lebih unggul pasar dalam negeri cenderung menghargainya setara/lebih rendah dari solar industri. Pertamina & PLN yang ditugaskan sebagai standby buyer cenderung akan menjalankan strategi yg sama (kecuali ada pengaturan lain). Harga solar industri yang berlaku sekarang

(Rp.4766/ltr) tidak kondusif bagi industri biodiesel berbasis CPO/turunannya. Penggunaan bahan baku minyak Jarak diperkirakan belum siap dalam waktu dekat. Juga masih banyak diperlukan penelitian agar diperoleh harga yang lebih ekonomis dari CPO.

Program stimulus yang bisa dikembangkan adalah

Kebijakan	Penanggung Jawab	Keterangan
Bahan Baku	Mentan	6 jt Ha Lahan & Subsidi Bunga
Fabrikasi	Menperin	Rp. 70 M & Pabrik kecil ?
Regulasi	Men ESDM	B-10 trans & B-50 Pembangkit

Proses Kontinyu	Menristek	Duplikasi riset ?
Keekonomian Domestik	Menkeu	Stimulus
Indag	Meneg BUMN	Program

Dari konstelasi situasi di atas, ada beberapa kemungkinan berikut :

- Tidak ada kendala berarti bagi industri yang berorientasi ekspor. Beberapa tujuan pengembangan biodiesel untuk keperluan domestik akan terabaikan. Diperlukan kapasitas besar agar memenuhi kuantitas pengapalan yg ekonomis.
- Untuk menggalakkan industri yang berorientasi pasar dalam negeri, perlu segera dirumuskan harga dasar biodiesel yg kondusif dan/atau pengurangan PPh dan PPh badan.

#### Kesimpulan & Saran

- Industri Biodiesel berorientasi ekspor sudah berkembang dengan baik, terdorong oleh harga biodiesel yg cukup stabil & ekonomis. Skala Industri besar & umumnya memakai teknologi dari luar
- Industri yg membidik pasar domestik masih memerlukan stimulus baru, sangat penting untuk memenuhi "triple Track" & ketahanan Energi masa depan.

- Perlu upaya nyata untuk segera menguasai proses kontinyu-skala besar untuk mencapai keekonomian yang lebih baik. Malaysia telah memiliki dua proses kontinyu, MPOB & Lian Juan.
- Indonesia adalah negara terkaya dalam Bahan Baku Biofuel. Arab Saudi-nya Biofuel. Diperlukan Kebijakan yg SEJUJURNYA agar diperoleh hasil optimal.

## PROSEDUR PERIJINAN PENANAMAN MODAL UNTUK INDUSTRI BODIESEL DAN BIOETANOL DI INDONESIA

Achmad Kurniadi \*

\* Deputi BKPM Bidang Pelayanan Investasi- Badan Koordinasi Penanaman Modal

### I. Pendahuluan

Salah satu permasalahan yang dikeluhkan dalam melakukan investasi di Indonesia adalah panjangnya prosedur dan lamanya waktu penyelesaian perizinan. Dari survey IFC-World Bank tahun 2005 dilaporkan bahwa waktu penyelesaian perizinan mencapai 151 hari. Berkenaan dengan hal tersebut presiden telah memerintahkan untuk mempersingkat waktu penyelesaian perizinan menjadi paling lama 30 hari.

Berdasarkan hasil penelitian BKPM, penyelesaian perizinan yang dilakukan memerlukan waktu dilaporkan selama 151 hari adalah sejak pendirian sampai dengan pengesahan badan hukum dan diumumkan dalam berita Negara dan tidak terkait dengan proses perizinan di BKPM, proses persetujuan dan perizinan di BKPM memerlukan waktu maksimal 10 hari kerja dan beberapa jenis perizinan dapat dilakukan secara paralel. Selain proses perizinan di BKPM, masih diperlukan berbagai perizinan pelaksanaan dari instansi sektoral dan daerah.

Keinginan pemerintah untuk memberikan perizinan harus tetap mempertimbangkan kepentingan nasional yakni, perlindungan kepada UKM, pengaturan khusus terhadap investasi di bidang jasa agar terjadi alih teknologi dan penciptaan nilai tambah, serta pengaturan khusus terhadap investasi di bidang usaha yang memanfaatkan sumber daya alam.

Mempertimbangkan butir 3 di atas dalam melakukan kegiatan penanaman modal tetap diperlukan perizinan, namun untuk mempersingkat dan mempercepat proses perizinan, diusulkan melalui pelayanan terpadu di pusat dan daerah.

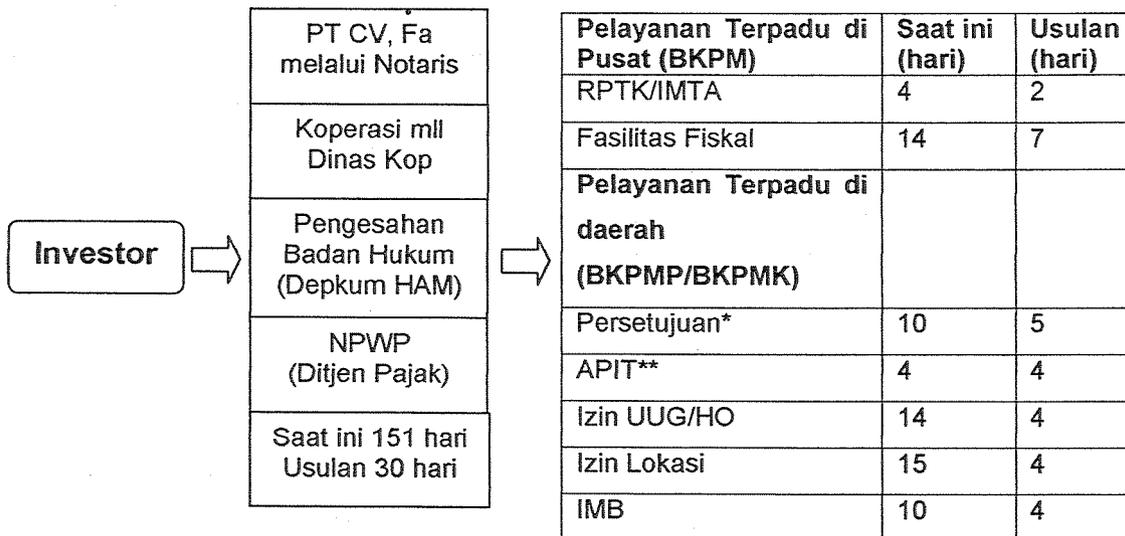
Dalam pelaksanaan pelayanan terpadu tersebut, BKPM bertindak untuk dan atas nama menteri teknis, sedangkan untuk izin-izin tertentu yang memerlukan pertimbangan teknis, instansi sektoral yang bersangkutan dapat menempatkan pejabatnya di BKPM, demikian juga untuk izin-izin pelaksanaan daerah dapat dilakukan melalui pelayanan terpadu di daerah.

Dalam alur proses perizinan terlampir digambarkan proses perizinan sector jasa, industri, perkebunan, kelautan, telekomunikasi dan pertambangan dengan penjelasan sebagai berikut :

- A. Perizinan sektor jasa adalah perizinan yang paling sederhana dibandingkan dengan sektor-sektor lainnya, investasinya relatif kecil, tenaga kerja sedikit dan bersifat *Quick Yielding*, investasi di sektor jasa diharapkan dapat mendorong alih teknologi dan penciptaan nilai tambah, dan usul penyederhaan perizinan sektor jasa yang semula 222 hari menjadi 60 hari (30 hari waktu proses pengesahan badan hukum dan 30 hari penyelesaian perizinan penanaman modal).
- B. Perizinan investasi di sektor industri dalam rangka PMDN/PMA seluruhnya telah dilaksanakan di BKPM melalui pelayanan satu atap. Investasi di sektor industri membawa teknologi, menciptakan nilai tambah, lapangan kerja, dan modal yang relatif besar. Usul penyederhanaan perizinan sektor industri yang semula 222 hari menjadi 60 hari (30 hari waktu proses pengesahan badan hukum dan 30 hari penyelesaian perizinan penanaman modal).
- C. Investasi di sektor yang mengolah sumber daya alam (SDA) ini berdasarkan Undang-Undang Dasar 1945 dimanfaatkan sebesar-besarnya untuk kemakmuran rakyat sehingga sangat sensitif dengan sorotan/perhatian masyarakat (publik). Oleh karena itu diperlukan kehati-hatian dalam pengelolaannya bahkan untuk sektor pertambangan diperlukan persetujuan Dewan Perwakilan Rakyat (untuk PMA). Perizinan disektor ini tetap diperlukan keterlibatan instansi sektoral pusat maupun daerah, namun untuk memberikan kepastian kepada investor dapat diusulkan waktu penyelesaiannya dipersingkat. Khusus untuk perizinan sektor pertambangan, kontrak karya BKPM hanya mengeluarkan surat persetujuan fasilitas fisik, sementara untuk RPTKA/IMTA, APIT dikeluarkan oleh Departemen energi dan Sumber Daya Mineral, sedangkan untuk kuasa pertambangan (KP), usul penyederhanaan perizinan sektor industri semula 222 hari menjadi 60 hari (30 hari waktu proses pengesahan badan hukum dan 30 hari penyelesaian perizinan penanaman modal).

**Alur Perizinan PMA/PMDN Versi BKPM**

**1. Alur Proses Perizinan Penanaman Modal Nasional (Sektor Jasa)**

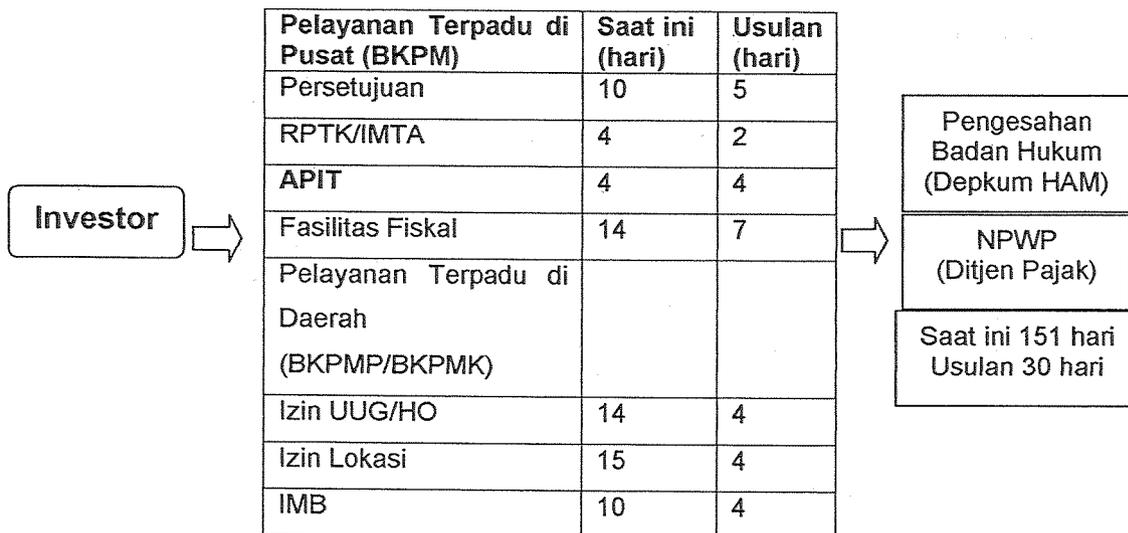


Keterangan :

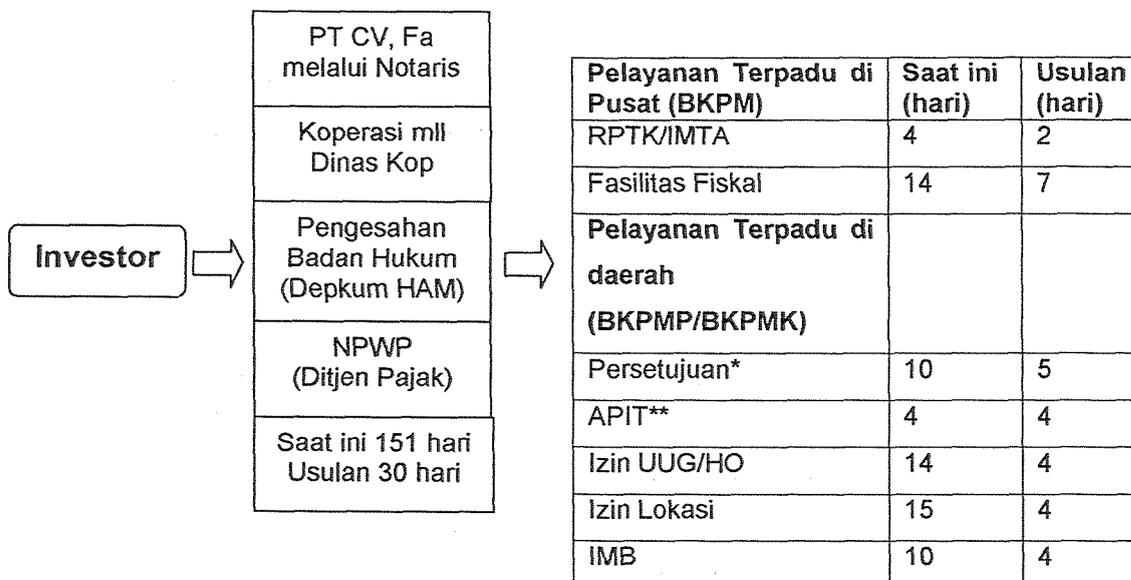
\* Untuk jasa yang memerlukan fasilitas fiskal diterbitkan oleh BKPM Pusat

\*\* Diterbitkan oleh Provinsi

**2. Alur Proses Perizinan Penanaman Modal Asing (Sektor Jasa)**



### 3. Alur Proses Perizinan Penanaman Modal Nasional (Sektor Industri)



Keterangan :

\* Untuk industri tertentu dan yang memerlukan fasilitas fiskal diterbitkan oleh BKPM Pusat

\*\*Diterbitkan oleh Provinsi

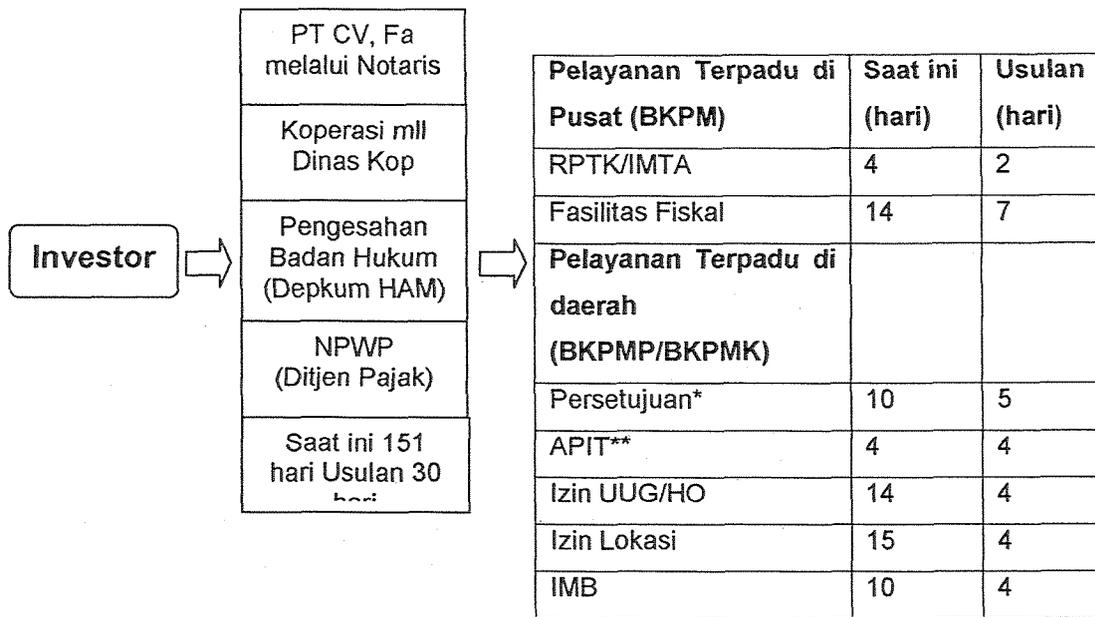
Catatan : untuk bidang-bidang usaha tertentu (a.l. minyak pelumas, oil refinery bahan peledak) yang selama ini memerlukan rekomendasi dari instansi sektoral, diusulkan ditiadakan atau melewati desk instansi sektor di BKPM.

### 4. Alur Proses Perizinan Penanaman Modal Asing (Sektor Industri)



Catatan : untuk bidang-bidang usaha tertentu (a.l. minyak pelumas, oil refinery bahan peledak) yang selama ini memerlukan rekomendasi dari instansi sektoral, diusulkan ditiadakan atau melalui desk instansi sektor di BKPM.

**5. Alur Proses Perizinan Penanaman Modal Nasional (Sektor Perkebunan)**



\* Untuk yang memerlukan fasilitas fiskal diterbitkan oleh BKPM Pusat

\*\* Diterbitkan oleh Provinsi

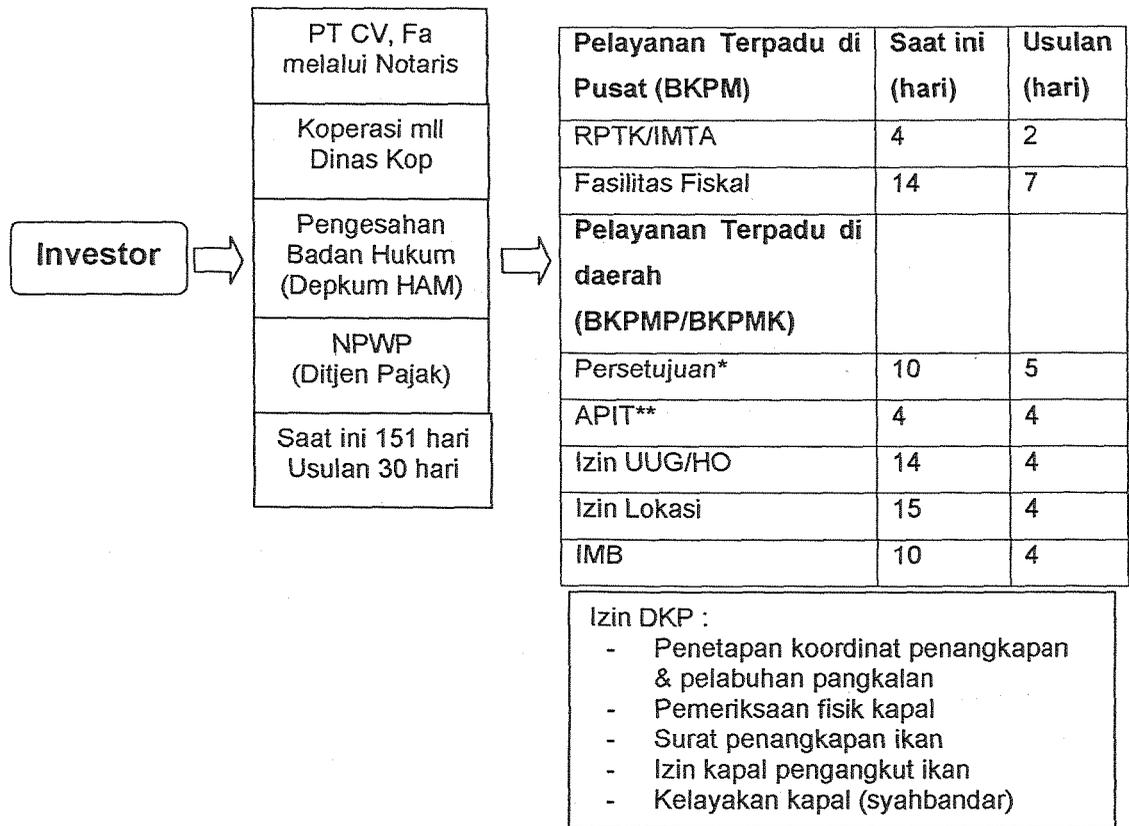
Catatan : Perkebunan yang menggunakan lahan HPT perlu memperoleh persetujuan konversi hutan dari Menteri Kehutanan.

**6. Alur Proses Perizinan Penanaman Modal Asing (Sektor Perkebunan)**



Catatan : perkebunan yang menggunakan lahan HPT perlu memperoleh persetujuan konversi hutan dari Menteri Kehutanan.

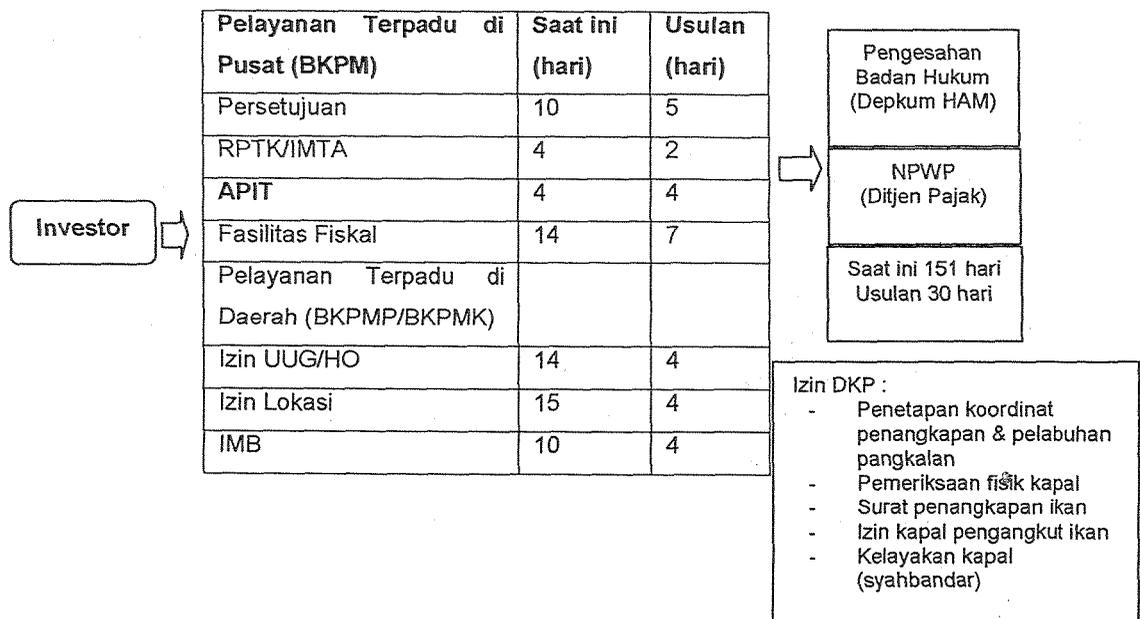
**7. Alur Proses Perizinan Penanaman Modal Nasional (Sektor Kelautan)**



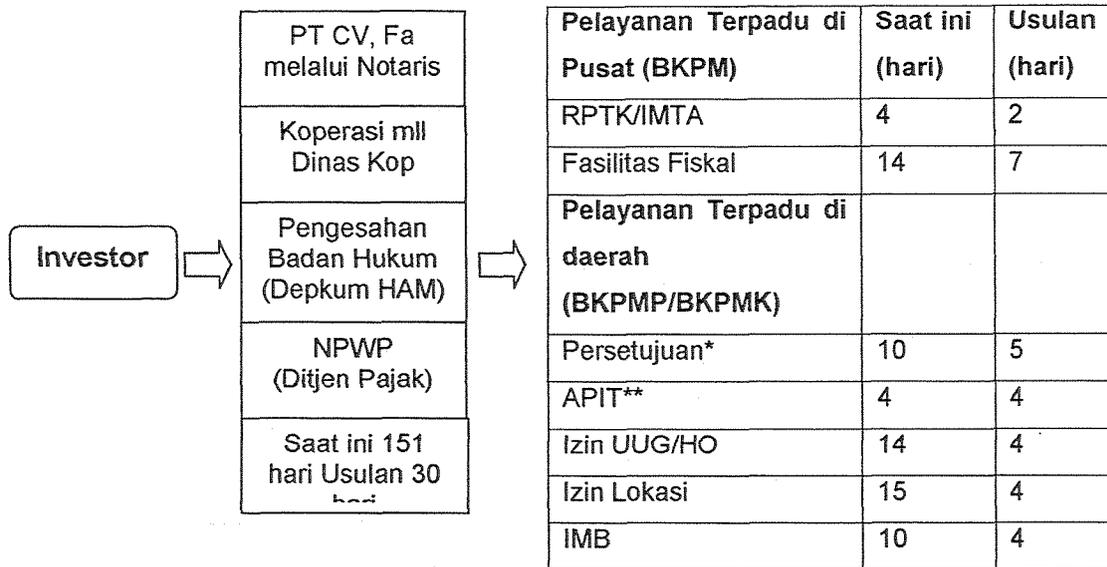
\*Untuk yang memerlukan fasilitas fiskal diterbitkan oleh BKPM Pusat

\*\* Diterbitkan oleh Provinsi

**8. Alur Proses Perizinan Penanaman Modal Asing (Sektor Kelautan)**



**9. Alur Proses Perizinan Penanaman Modal Nasional (Sektor Telekomunikasi)**

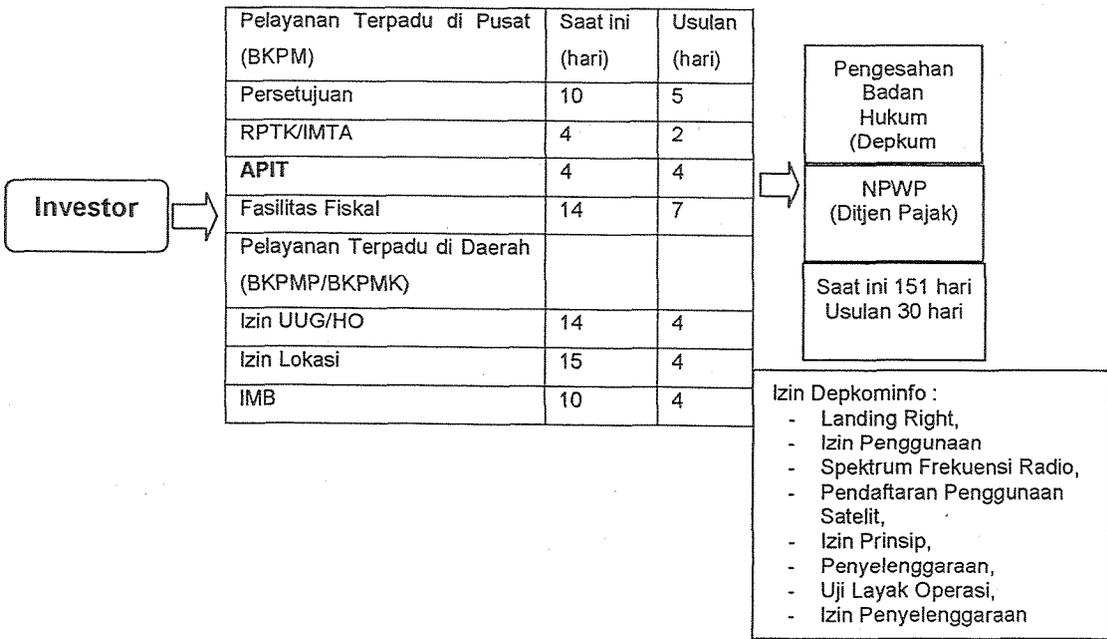


- Izin Depkominfo :
- Landing Right,
  - Izin Penggunaan Spektrum Frekuensi Radio,
  - Pendaftaran Penggunaan Satelit,
  - Izin Prinsip,
  - Penyelenggaraan,
  - Uji Layak Operasi,
  - Izin Penyelenggaraan

\* Untuk jasa yang mendapatkan fasilitas fiskal diterbitkan oleh BKPM Pusat

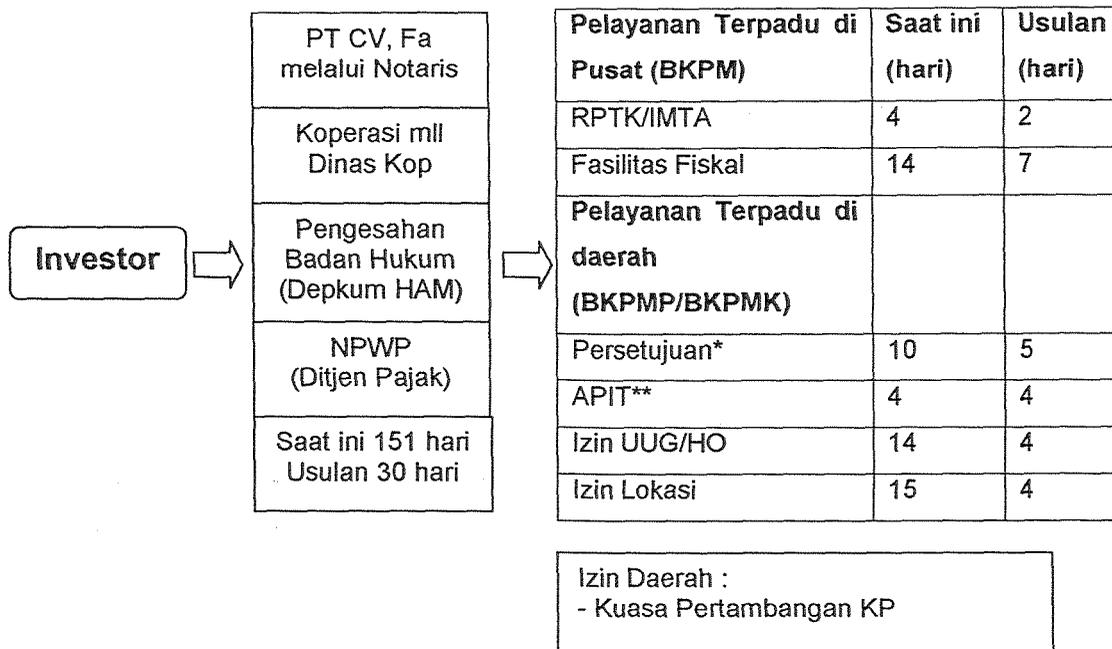
\*\* Diterbitkan oleh Provinsi

**10. Alur Proses Perizinan Penanaman Modal Asing (Sektor Telekomunikasi)**



- Izin Depkominfo :
- Landing Right,
  - Izin Penggunaan Spektrum Frekuensi Radio,
  - Pendaftaran Penggunaan Satelit,
  - Izin Prinsip,
  - Penyelenggaraan,
  - Uji Layak Operasi,
  - Izin Penyelenggaraan

**11. Alur Proses Perizinan Penanaman Modal Nasional (Sektor Pertambangan)**

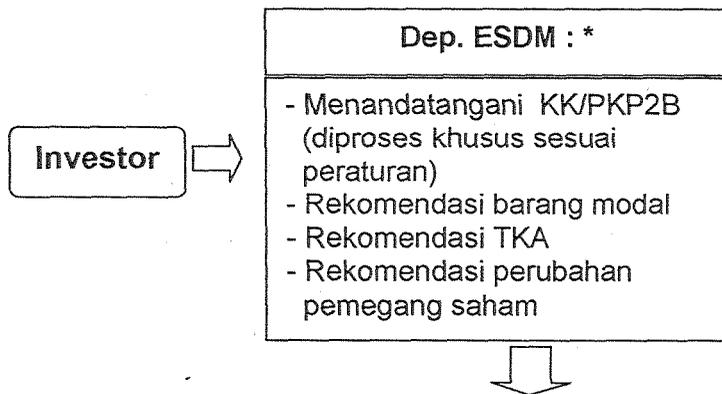


\* Untuk yang mendapatkan fasilitas fiskla diterbitkan oleh BKPM Pusat

\*\* Diterbitkan oleh Provinsi

Catatan : KP terdiri dari a.l. KP Penyelidikan, KP Eksplorasi, KP Eksploitasi, KP Pengangkutan

**12. Alur Proses Perizinan Penanaman Modal Asing (Sektor Pertambangan)**

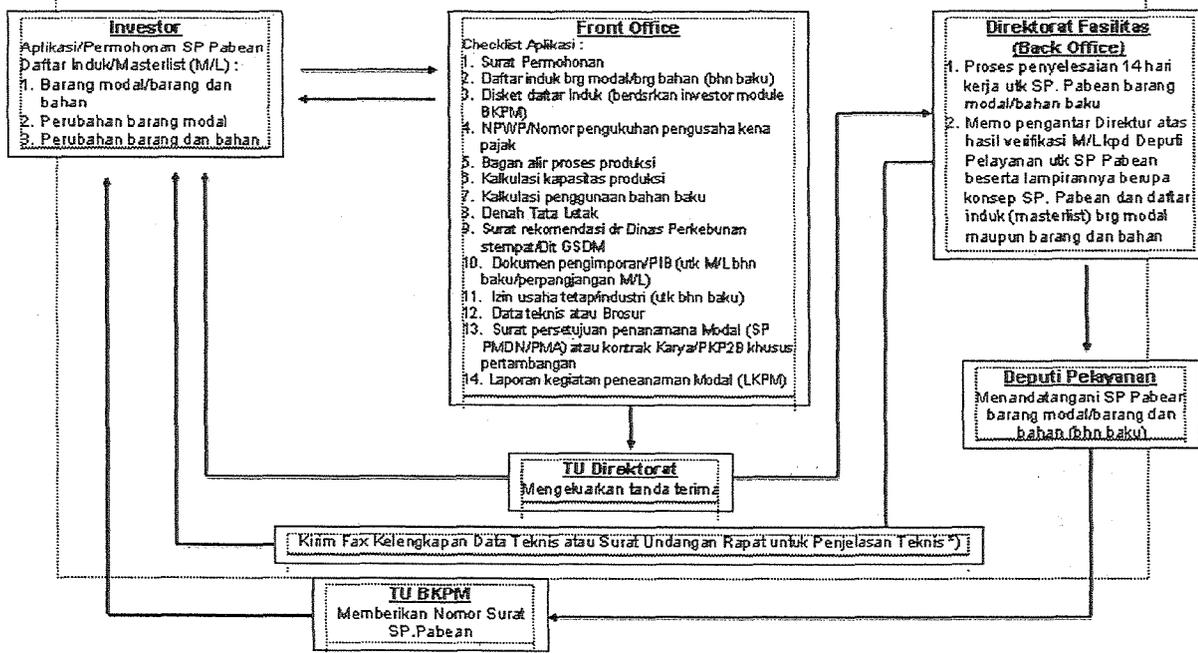


Pelayanan Terpadu di Pusat (BKPM)	Saat ini (hari)	Usulan (hari)
Fasilitas Fiskal	14	7

Pelayanan Terpadu di Daerah (BKPM/BKPMK)	Saat ini (hari)	Usulan (hari)
AMDAL	60	30

\* Rekomendasi barang modal, TKA dan perubahan pemegang saham diusulkan ditiadakan.

**Alur Proses Pengajuan SP Pabean**



\*) Keterangan :

- 1). Apabila dalam proses verifikasi ditemukan kekurangan data teknis (seperti : spesifikasi teknis, perhitungan kapasitas tdk sesuai dengan izin, permohonan mesin & peralatan serta bahan baku dianggap berlebihan).
- 2). Penyampaian kelengkapan data teknis dengan waktu tunggu 1,5 bulan.

### Pelayanan Publik Oleh Badan Koordinasi Penanaman Modal (BKPM)

Pelayanan Publik yang dilakukan oleh BKPM antara lain melayani permohonan oleh BKPM antara lain melayani permohonan penanaman modal yang didirikan dalam rangka Penanaman Modal Dalam Negeri (PMDN) dan Penanaman Modal Asing (MPA).

Dasar hukum Pelayanan Publik BKPM antara lain :

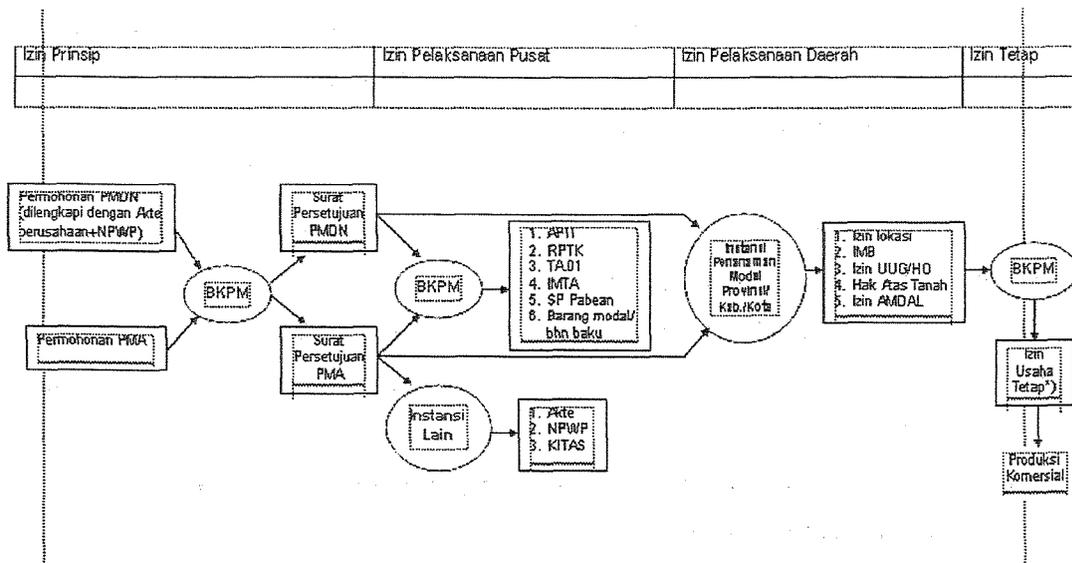
1. Undang-undang No. 1 Tahun 1967 jo. No. 11 Tahun 1970 tentang PMA.
2. Undang-undang No. 6 tahun 1968 jo. No 12 Tahun 1970 tentang PMDN.
3. Peraturan Pemerintah No. 20 Tahun 1994 jo. No 83 Tahun 2001 tentang kepemilikan saham asing dalam PMA.
4. Keputusan Presiden No. 96 Tahun 2000 jo. No. 118 Tahun 2000 tentang bidang usaha yang dinyatakan terbuka/tertutup.
5. Keputusan Presiden No. 33 Tahun 1981 jo. No. 28 Tahun 2004 tentang BKPM.
6. Keputusan Presiden No. 127 tahun 2001 tentang bidang /jenis usaha yang dicadangkan untuk usaha kecil dan bidang/jenis usaha yang terbuka untuk usaha menengah atau besar dengan syarat kemitraan.

7. Keputusan Presiden No. 29 Tahun 2004 tentang penyelenggaraan penanaman modal dalam rangka PMA dan PMDN melalui sistem pelayanan satu atap.
8. Keputusan Kepala BKPM No. 57/SK/2004 jo. No. 70/SK/2004 tentang pedoman dan tata cara permohonan penanaman modal dalam rangka PMA/PMDN.
9. Peraturan-peraturan sektor/teknis dan daerah.

Adapun Perizinan yang harus dimiliki dalam Pendirian Proyek PMA/PMDN di Indonesia diantaranya yaitu :

1. Surat Persetujuan dan surat persetujuan perubahan (wewenang BKPM).
2. Rekomendasi dari departemen teknis untuk bidang usaha/sector perikanan, sector perkebunan kelapa sawit, sector pertambangan (yang merupakan kegiatan ekstrasi) dan sector energi.
3. Akte + pengesahan kehakiman + tanda daftar perusahaan (bukan wewenang BKPM).
4. Nomor Pokok Wajib Pajak/NPWP (bukan wewenang BKPM).
5. Izin-izin pelaksanaan di tingkat pusat (wewenang BKPM), seperti Angka Pengenal Importir Terbatas (APIT), Rencana Penggunaan Tenaga Kerja Asing (RPTK), Rekomendasi Visa Tenaga Kerja Asing untuk Imigrasi (TA.01), Kartu Izin Tinggal Sementara/Kitas (bukan wewenang BKPM), Izin Menggunakan Tenaga Kerja Asing (IMTA), dan Surat Persetujuan Pabean Barang Modal/Bahan Baku.
6. Izin-izin pelaksanaan daerah (bukan wewenang BKPM), seperti izin lokasi, hak atas tanah, izin mendirikan bangunan (IMB), izin UUG/HO, dan izin AMDAL.
7. Izin Usaha Tetap (wewenang BKPM).

**Alur Pengajuan Persetujuan/Perizinan dalam Rangka Pendirian Perusahaan PMDN dan PMA di Indonesia**



\*) Diurus setelah perusahaan siap produksi komersial

Percepatan penyelesaian permohonan PMA/PMDN berasaskan pada :

1. Kepastian hukum dalam pelayanan permohonan PMA/PMDN yang mengacu kepada Daftar Negatif Investasi (DNI); Daftar Bidang Usaha yang harus bermitra dengan UKM; Peraturan perundangan sektoral yang dituangkan dalam petunjuk teknis pelaksanaan penanaman modal; dan peraturan daerah, misal PERDA pendirian hotel di kabupaten Badung, Provinsi Bali.
2. Keterbukaan dalam penyelesaian permohonan PMA/PMDN, antara lain pedoman dan tata cara permohonan penanaman modal yang jelas; formulir permohonan yang sederhana dan baku; persyaratan yang jelas dan baku untuk setiap jenis permohonan. Persyaratan tersebut didasarkan pada SK Kepala BKPM No. 57/SK/2004 JO. No. 70/SK/2004 yang dipublikasikan secara luas.
3. Kecepatan dan Akuntabilitas, diantaranya adalah :
  - a. Durasi (jangka waktu) proses penyelesaian setiap jenis aplikasi/permohonan PMA/PMDN telah ditetapkan dan dibatasi, seperti surat persetujuan (10 hari), izin-izin pelaksanaan di BKPM seperti penerbitan APIT (5 hari), penerbitan RPTK (4 hari), rekomendasi visa tenaga kerja asing untuk imigrasi (TA.01) selama 4 hari, IMTA (4 hari), dan surat persetujuan Pabean barang modal/bahan baku (14 hari). Selain itu surat persetujuan perubahan seperti kepemilikan saham PMA (5 hari), investasi dan sumber pembiayaan (5 hari),

perubahan status (7 hari), dan surat persetujuan merger (10 hari). Penerbitan izin usaha tetap selama 7 hari.

- b. Penerbitan surat-surat persetujuan dan izin-izin pelaksanaan penanaman modal yang dikeluarkan oleh BKPM tidak dipungut biaya.
- c. Struktur organisasi pelayanan dan uraian tugas yang jelas.

Upaya-upaya meminimalisasi peluang penyalahgunaan kewenangan pelayanan PMA/PMDN, antara lain :

1. Adanya "Front Office" untuk penerimaan/konsultasi persyaratan-persyaratan permohonan PMA/PMDN dan pemantauan progres penyelesaian permohonan PMA/PMDN.
2. Adanya daftar uji/"check list" kelengkapan data untuk setiap jenis permohonan PMA/PMDN.
3. Adanya "Back Office" untuk pemrosesan permohonan melalui otomasi penyelesaian, dengan beberapa keuntungan yaitu persetujuan PMA/PMDN menjadi lebih singkat, penerbitan IUT menjadi lebih singkat, penerbitan SP Pabean barang modal/bahan baku menjadi lebih singkat, dan mengurangi kontak langsung antara investor dengan petugas pelayanan BKPM.
4. Adanya sistem kartu monitor/"Routing Slip" untuk setiap jenis permohonan PMA/PMDN.
5. Menyiapkan kotak saran/pengaduan atas pelayanan BKPM.
6. Sedang dikembangkan sistem yang memungkinkan investor dapat memantau progres penyelesaian permohonannya melalui website BKPM, tanpa perlu ke BKPM (tahun ini).

#### **Pengawasan bagi aparat BKPM**

- Undang-undang Republik Indonesia Nomor 8 tahun 1994 tanggal 6 November 1974 jo. Perubahan Nomor 43 tahun 1999 tanggal 30 September 1999 tentang pokok-pokok kepegawaian.
- Peraturan pemerintah Nomor 30 Tahun 1980 tanggal 30 Agustus 1980 tentang pertaunan disiplin pegawai.
- Keputusan kepala BKPM Nomor 02/SK/2002 tanggal 8 Januari 2002 tentang Organisasi dan Tata Kerja Badan Koordinasi Penanaman Modal (BKPM).
- Inspektorat Badan Koordinasi Penanaman Modal (BKPM) yang terdiri dari Pengawasan Prosedur Kerja Standar (SOP), Pengawasan Mekanisme

Hubungan Kerja Pejabat Struktural dengan Pejabat Fungsional, dan Pengawasan Kegiatan Pengadaan Barang dan Jasa.

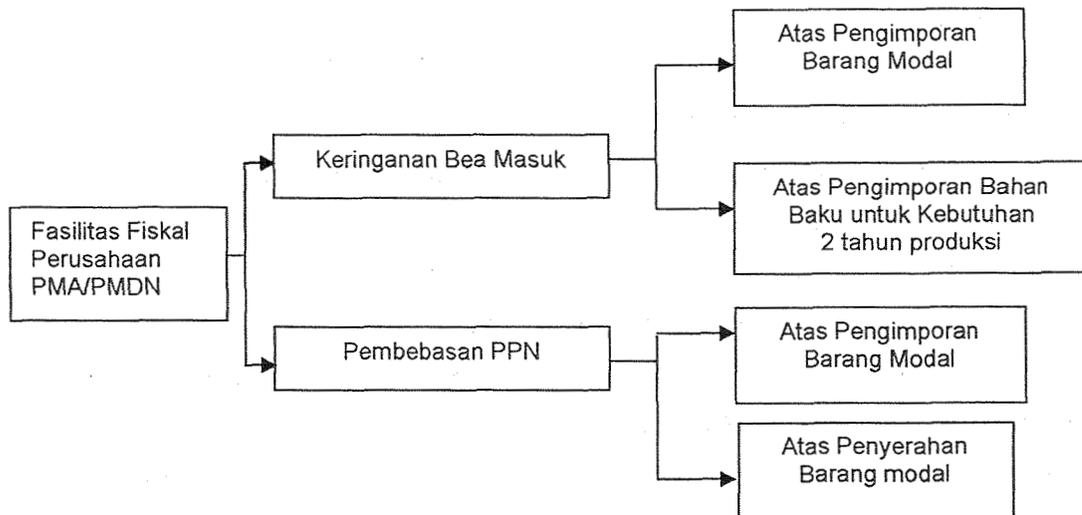
- Pengawasan oleh Inspektorat dilakukan dengan menggunakan "Sistem Informasi Manajemen Hasil Pengawasan" yang telah dikembangkan oleh BPKP dan telah disesuaikan dengan keperluan pengawasan internal BKPM.
- Pengawasan dari masyarakat luas bisa disampaikan melalui kotak saran/pengaduan atau langsung melalui email website BKPM ([www.bkpm.go.id](http://www.bkpm.go.id)).

Upaya-upaya peningkatan pelayanan dapat dilakukan dengan cara peningkatan kualitas Sumber Daya Manusia (SDM), peningkatan sarana dan prasarana serta pembinaan mental dan spiritual. Peningkatan kualitas SDM dapat diperoleh melalui (1) penerimaan dan pengangkatan Pegawai Negeri Sipil (PNS) selama 2 (dua) periode berturut-turut, yaitu periode tahun 2003 dan 2004, (2) memberikan kesempatan kepada karyawan/ti untuk melanjutkan pendidikan ke jenjang yang lebih tinggi melalui beasiswa pendidikan dalam maupun luar negeri, dan (3) memberikan pelatihan-pelayanan/kursus umum dan teknis di bidang pelayanan.

Adapun peningkatan sarana dan prasarana dapat dilakukan dengan cara peningkatan pengadaan komputerisasi di setiap unit kerja, tersedianya jaringan komputerisasi, internet maupun intranet dan sistem aplikasi sesuai unit kerja, peningkatan disiplin karyawan/ti BKPM memperbaharui sistem absensi dari sistem "amano" ke sistem "handkey", dan tersedianya website BKPM ([www.bkpm.go.id](http://www.bkpm.go.id)) dan website pelayanan BKPM ([bkpmservices.com](http://bkpmservices.com)) untuk memudahkan investor memonitor penyelesaian aplikasi perusahaannya (PMA/PMDN).

### **Fasilitas Fiskal dalam Rangka Penanaman Modal**

Pemberian fasilitas fiskal dalam penanaman modal bertujuan untuk mendorong peningkatan kegiatan investasi dan efisiensi usaha penanaman modal; membantu perusahaan PMDN/PMA untuk persiapan produksi komersial (khususnya dengan fasilitas impor bahan baku), melindungi kegiatan usaha nasional dan industri dalam negeri dari masuknya barang sejenis yang diimpor dengan mempertimbangkan kualitas dan harga yang wajar, dan memberi kemudahan bagi investor khususnya dalam proses impor dengan menggunakan daftar induk (masterlist) mesin, barang dan bahan.



Berdasarkan Surat Keputusan Menteri Keuangan No. 135/KMK.05/2000 tanggal 1 Mei 2000, jjs No. 28/KMK.05/2001 tanggal 26 Januari 2001, No. 456/KMK.04/2002 tanggal 30 Oktober 2002, Peraturan Menteri Keuangan No. 47/PMK.04/2005 tanggal 17 Juni 2005 berisi tentang ketentuan fasilitas impor barang modal, seperti :

- Keringanan bea masuk hingga tarif akhir sebesar 5% atau sesuai tarif terendah pada BTBMI yang berlaku.
- Waktu pengimporan (2 tahun).
- Dapat diperpanjang sesuai jangka waktu penyelesaian proyek (JWPP) dalam surat persetujuan.
- Tidak dapat dipindahtangankan/dialihkan kepada pihak lain atau disewakan tanpa persetujuan dari BKPM dan pihak berwenang lainnya.
- Wajib menyimpan data/dokumen penyimpanan selama minimal 10 (sepuluh) tahun.

Berdasarkan Surat Keputusan Menteri Keuangan No. 135/KMK.05/2000 tanggal 1 Mei 2000, jjs No. 28/KMK.05/2001 tanggal 26 Januari 2001, No. 456/KMK.04/2002 tanggal 30 Oktober 2002, Peraturan Menteri Keuangan No. 47/PMK.04/2005 tanggal 17 Juni 2005 berisi tentang impor bahan baku diantaranya adalah :

- Fasilitas keringanan bea masuk hingga tarif akhir sebesar 5%.
- Fasilitas impor bahan baku jumlahnya adalah untuk kebutuhan 2 (dua) tahun produksi.
- Waktu pengimporan 2 (dua) tahun.
- Dapat diperpanjang 1 (satu) tahun.

Contohnya, perusahaan yang menggunakan mesin produksi dalam negeri diberikan bahanbaku untuk 4 (empat) tahun dengan jangka waktu pengimporan 4 (empat) tahun. Penetapan tentang penggunaan mesin produksi dalam negeri dilaksanakan oleh Departemen Perindustrian.

Berdasarkan Peraturan Pemerintah (PP) No. 12 Tahun 2001 tanggal 22 Maret 2001 jjs. No. 43 Tahun 2002 tanggal 23 Juli 2002, No. 46 Tahun 2003 tanggal 13 Agustus 2003 dan Surat Keputusan Menteri Keuangan (SKMK) No. 155/KMK.03/2001 tanggal 2 April 2001 jjs No.363/KMK.03/2002 tanggal 31 Juli 2002, No.371/KMK.03/2003 tanggal 21 Agustus 2003 berisi tentang ketentuan pembebasan PPN atas Impor Barang Kena Pajak Tertentu yang bersifat strategis berupa barang modal, makan ternak, dan bibit dan atau benih. Disamping itu dibahas pula tentang penyerahan Barang Kena Pajak Tertentu yang bersifat Strategis berupa barang modal, makan ternak, barang hasil pertanian, bibit dan atau benih, air bersih, dan listrik, kecuali untuk perumahan dengan daya di atas 6600 Watt.

## PERAN PERTAMINA DALAM PENGEMBANGAN BISNIS BIODIESEL DAN BIOETANOL DI INDONESIA

Hanung Budiya\*

\* Deputi Direktur Pemasaran dan Distribusi PT. Pertamina

### I. Latar belakang

Pengembangan biofuel di PT. Pertamina dilatarbelakangi oleh Peraturan Presiden Nomor 5 tahun 2006 tentang Kebijakan Energi Nasional, tanggal 25 Januari 2006, Instruksi Presiden Nomor 1 Tahun 2006 tentang penyediaan dan Pemanfaatan Bahan Bakar Nabati (*BIOFUEL*) Sebagai Bahan Bakar Lain, tanggal 25 Januari 2006. Komitmen PT. Pertamina dalam menyiapkan Bahan Bakar yang ramah lingkungan dan diversifikasi Energi dengan memanfaatkan Bahan Bakar Nabati yang terbarukan.

Tabel 21. Potensi penghematan energi fosil

	Premium	M. Tanah	M. Solar
Kebutuhan 2006	17,000,000	10,000,000	26,000,000
Potensi Penghematan 5%	850,000	500,000	1,300,000
Potensi Penghematan 10 - 30%	1,700,000	2,000,000	5,200,000

Ket : dalam kiloliter

Faktor-faktor pendorong (*drivers*) :

- ✓ *Energy security*
- ✓ Neraca pembayaran negara (*balance of payments*)
- ✓ Peredaman emisi-emisi polutan global dan lokal (CO, partikulat, dll.).
- ✓ Pengupayaan solusi-solusi bagi *long-term sustainable mobility*.
- ✓ Penciptaan pasar baru utk industri pertanian.

### II. Biofuel di lingkup Pertamina

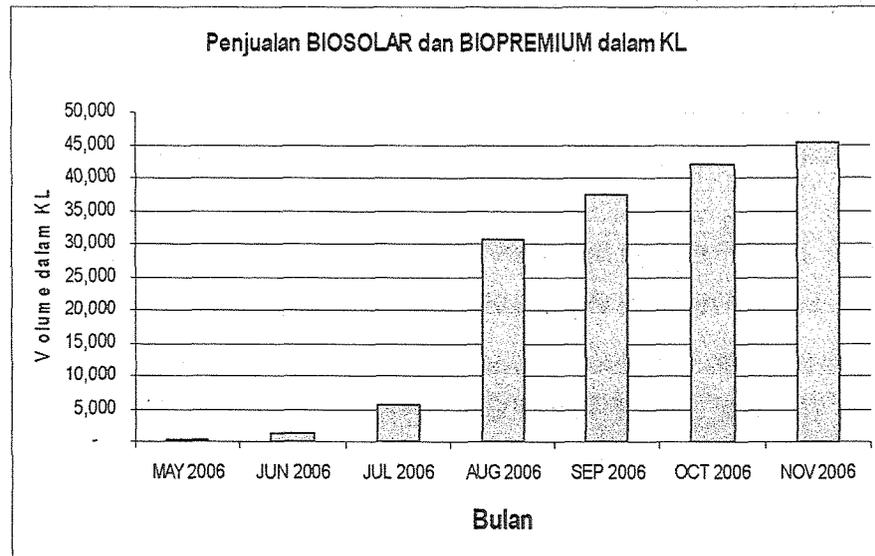
Hingga saat ini, Pertamina telah menyediakan biofuel sebagai energi alternatif, seperti BioSolar dan BioPremium. Biosolar Pertamina terdiri dari campuran 95 % Solar dan 5 % Fatty Acid Methil Ester (FAME) atau Biosolar B-5, sedangkan BioPremium E-5 terdiri dari campuran 95 % Premium dan 5 % Ethanol Murni. BioPremium di dunia juga dikenal dengan nama gasohol.

Gasohol merupakan campuran bioetanol kering/absolut (kadar Ethanol > 99,5%) terdenaturasi dan bensin/Mogas. Spesifikasi biosolar dan biopremium yang tersedia di Pertamina dapat dilihat pada Tabel 22 dan 23.

BioSolar telah dipasarkan oleh Pertamina di Jakarta (197 SPBU) dan Surabaya (12 SPBU), sedangkan BioPremium baru dipasarkan di Malang (1 SPBU). Pada bulan Desember 2006, Pertamina akan memasarkan Biosolar diseluruh SPBU DKI ditambah beberapa SPBU Bekasi, Tangerang, Banten, Bogor (sekitar 250 SPBU), Bandung dan Surabaya. Data penjualan BioSolar dan BioPremium dapat dilihat pada Gambar 16.

Tabel 22. Spesifikasi biosolar

		Minimum	Maximum	
Cetane Number		51.0	--	58.2
Cetane Index		48.0	--	52.0
Density @ 15°C	g/cm <sup>3</sup>	0,820	0,860	0,857
Viscosity @ 40°C	cSt	1,6	5,8	5,4
Sulfur content	ppm	--	500	243
Flash point	°C	55	---	105
Titik Tuang	°C		18	15
Carbon residue	% m/m	--	0,3	0,01
Water content	ppm	--	500	19
Stabilitas Oksidasi	g/m <sup>3</sup>		25	--
Biological growth		NIHIL		NIHIL
Kandungan FAME	% v/v		10	5
Kandungan metanol dan Etanol	% v/v	Tak terdeteksi		Tak terdeteksi
Korosi Bila Tembaga	merit		Class 1	Class 1
Kandungan Abu	% m/m		0.01	<0.01
Kandungan Sedimen	% m/m		0.01	<0.01
Bilangan Asam Kuat	mg KOH/gr	--	0	0
Bilangan Asam Total	mg KOH/gr	--	0.3	0.17
Lubricity (HFRR scar dia. @ 60 °C)	micron	--	460	202



Gambar 16. Data penjualan BioSolar dan BioPremium

Tabel 23. Spesifikasi biopremium

No.	Karakteristik	Metoda	Satuan	Spec Premium 88*	BioPremium
					E-5
1	Bilangan oktan (RON)	D-2699	RON	Min 88	91
2	Stabilitas Oksidasi	D-525	menit	Min 180	816
3	Kandungan Sulfur	D-1266	% m/m	Max 0.05	0.01
4	Distilasi	D-86			
	IBP		°C		41
	10 % recovery		°C	Max 74	57
	50 % recovery		°C	68-125	101
	90 % recovery		°C	Max 180	150
	Titik didih akhir (FPB)		°C	Max 215	185
	Residu		% vol	Max 2.0	1.0
	Loss		% vol		0.5
5	Kandungan Oksigen	D-4815	% m/m	Max 2,7*)	1.81
6	Existen Gum	D-381	mg/100 ml	Max 5	<1
7	Tekanan Uap (100°F)	D-323	kPa	Max 82	42.5
8	Berat Jenis at 15°C		kg/m <sup>3</sup>	715-780	-
9	Korosi bilah tembaga	D-130		Kelas 1	1A
10	Uji doctor	IP-130		Neg	Neg
11	Sulfur Mercaptane	D-3227	% mass	<0.002	<0.0003

12	Penampilan visual			Jernih	Jernih
13	Warna	Visual		Yellow	Yellow
14	Water content	UOP-481	ppm		123
15	Bau			Dapat dipasarkan	MKT

Catatan : Spec Premium 88 Dirjen Migas, Penggunaan etanol diperbolehkan sampai dengan maks. 10% volume

Pertamina juga telah mengeluarkan kebijakan dan strategi pendistribusian BBN sampai dengan tahun 2015. Kebijakan dan strategi untuk tahun 2006 adalah pemakaian biosolar (B-5) di lima kota besar di pulau Jawa, pemakaian biopremium (E-5) di dua kota besar di Jawa Timur, dan uji coba bio-oil (O-10) untuk rumah tangga di Jakarta Pusat. Pada tahun 2007-2008, diharapkan pemakaian biosolar bisa direalisasikan untuk transportasi di semua kota besar di pulau Jawa dan Sumatera, 10% untuk pemakaian di industri, dan 10% untuk pembangkit listrik. Pemakaian biopremium dan bio-oil diharapkan sudah digunakan di semua kota besar dan rumah tangga di pulau Jawa. Pemakaian biosolar pada tahun 2009-2010 diharapkan sudah mencapai semua kota besar di pulau Jawa, Sumatera dan Kalimantan, memenuhi 50% kebutuhan industri, dan 50% untuk pembangkit listrik, sedangkan pemakaian biopremium dan bio-oil sudah digunakan di kota besar di pulau Jawa dan Sumatera. Pada tahun 2011-2015, diharapkan semua sarana transportasi kota di seluruh Indonesia sudah menggunakan biosolar dan biopremium, sedangkan kebutuhan industri dan pembangkit listrik sudah terpenuhi 100% dengan biosolar. Diharapkan juga rumah tangga di seluruh Indonesia bisa menggunakan bio-oil. Skenario yang dikembangkan untuk pemasaran biofuel ini dapat dilihat pada Tabel 22 dan 23.

Hingga akhir tahun 2006, perusahaan yang memproduksi biodiesel adalah PT. Eterindo Wahanatama (120.000 ton/tahun), PT. Platinum (40.000 ton/tahun) dan PT. Walmart Riau (350.000 ton/tahun). Sedangkan untuk pemasok bioetanol adalah PT. Molindo Raya Industrial dengan kapasitas produksi 50.000 KL/tahun. Untuk mencapai kebijakan dan strategi yang telah dibuat, maka harus dilakukan peningkatan kapasitas produksi dan penambahan produsen biofuel. Estimasi yang dibuat dapat dilihat pada Tabel 24 dan 25.

Tabel 24. Roll out pemasaran BBN (Skenario 1)

Keterangan	2006	2007	2008	2009	2010	2011 - 2013	2014- 2015
<b>Rencana Roll Out (%ase thd Konsumsi Nasional)</b>		<b>25%</b>	<b>35%</b>	<b>45%</b>	<b>60%</b>	<b>75%</b>	<b>100%</b>
<b>Konsumsi BBM</b>							
- Solar Transportasi (Ribu KL)	200	2,548	3,568	4,587	6,116	7,645	10,193
- Solar Industri (Ribu KL)	-	1,702	2,382	3,063	4,084	5,105	6,807
- Solar PLN (Ribu KL)	-	1,619	2,267	2,915	3,887	4,858	6,478
- Premium Transportasi (Ribu KL)	2	3,888	5,443	6,998	9,331	11,663	15,551
- M.Tanah Rmh Tangga (Ribu KL)	-	2,393	3,351	4,308	5,744	7,180	9,574
<b>Kebutuhan BBN</b>							
- FAME (Ribu KL)	10	293	411	528	704	880	1,174
- Etanol (Ribu KL)	0.1	194	272	350	467	583	778
- Olein/FAME (Ribu KL)	-	239	335	431	574	718	957

Tabel 25. Roll out pemasaran BBN (Skenario 2)

Keterangan	2006	2007	2008	2009	2010	2011 - 2013	2014- 2015
<b>Rencana Roll Out (%ase thd Konsumsi Nasional)</b>		<b>25%</b>	<b>35%</b>	<b>45%</b>	<b>60%</b>	<b>75%</b>	<b>100%</b>
<b>Konsumsi BBM</b>							
- Solar Transportasi (Ribu KL)	200	2,548	3,568	4,587	6,116	7,645	10,193
- Solar Industri (Ribu KL)	-	1,702	2,382	3,063	4,084	5,105	6,807
- Solar PLN (Ribu KL)	-	1,619	2,267	2,915	3,887	4,858	6,478
- Premium Transportasi (Ribu KL)	2	3,888	5,443	6,998	9,331	11,663	15,551
- M.Tanah Rmh Tangga (Ribu KL)	-	2,393	3,351	4,308	5,744	7,180	9,574
<b>Kebutuhan BBN</b>							
- FAME (Ribu KL)	10	1,251	1,752	2,252	3,003	3,753	5,005
- Etanol (Ribu KL)	0.1	389	544	700	933	1,166	1,555
- Olein/FAME (Ribu KL)	-	239	335	431	574	718	957

Tabel 26. Estimasi peningkatan produksi biodiesel

TAHUN	PRODUSEN	TOTAL PRODUKSI (Ton/tahun)
2006	PT. Eterindo (Jakarta + Surabaya)	120.000
	PT. Platinum (Jakarta)	40.000
	PT. Walmart (Dumai)	350.000 (akhir tahun)
2007	PT. Eterindo (Jakarta + Surabaya)	120.000
	PT. Bio Nusantara (Medan)	250.000
	PT. Sumiasih (Jakarta)	100.000
	PT. Darmex (Jakarta)	50.000
	PT. Platinum	50.000
2008	Naik +/- 25%	1.350.000
2009	Naik +/- 20%	1.600.000
2010	Naik +/- 20%	1.900.000

Tabel 27. Estimasi peningkatan produksi bioetanol

TAHUN	PRODUSEN	TOTAL PRODUKSI (KL/tahun)
2006	PT. Molindo Raya (Malang)	10.000
2007	BPPT (Lampung)	2.000
2008	PT. Indo Lampung (Lampung)	20.000
	PT. Medco Etanol (Lampung)	22.000
	PT. Molindo Raya (Malang)	40.000
2009	PT. Molindo Raya (Lampung)	40.000
	PT. Etanol Indonesia (Banten)	35.000
	Sampoerna Group	60.000
2010	PT. Indo Acidatama (Lampung)	50.000

Sumber: Kajian BPPT, 2006

Pertamina masih mengalami beberapa kendala untuk pemasaran biofuel untuk saat ini. Diantaranya adalah masih sedikit sekali produsen dari FAME (untuk Biosolar) dan Ethanol (untuk Biopremium) yang memenuhi syarat (standar, kapasitas produksi, pengalaman, kontinuitas produk, kapasitas untuk BBN)), dan Harga FAME yang cenderung naik dan sudah melewati harga MOPS (posisi tanggal Oktober 2006 harga FAME = 127% harga MOPS Gas Oil). Dengan semakin banyaknya produsen biofuel, maka diharapkan harga tidak melebihi harga MOPS.

## PENGEMBANGAN BAHAN BAKAR NABATI DI INDONESIA

Faizul Ishom\*

\*Tim Nasional Pengembangan Bahan Bakar Nabati

### I. Pendahuluan

Kelangkaan bahan bakar merupakan salah satu masalah yang sangat krusial dan harus ditangani. Dengan semakin menipisnya cadangan minyak bumi, maka tuntutan untuk mencari energi alternatif sangatlah perlu. Energi alternatif bisa dikembangkan dari bahan-bahan nabati, seperti sawit, jarak pagar, kelapa, tebu, singkong, dan lainnya. Bahan-bahan tersebut dapat diolah lebih lanjut menjadi biodiesel dan bioetanol.

Saat ini, pemerintah Indonesia memfokuskan pengembangan bahan bakar nabati yang berasal dari tanaman jarak pagar. Beberapa daerah di Indonesia sudah mulai melakukan budidaya jarak pagar, seperti NTB, Lampung, Sukabumi, Bogor, dan lainnya. Bahkan di beberapa wilayah telah tersedia pabrik pengolahan bahan bakar nabati tersebut, seperti pabrik pengolahan biodiesel di Riau, Bandung, Jakarta, dan Tangerang, sedangkan untuk pengolahan bioetanol sudah tersedia di Lampung dan Malang. Berikut disajikan perkembangan luas lahan dan investor dalam rangka pengembangan BBN.

Tabel 28. perkembangan luas lahan dan investor

Luas Lahan, hektar	Sawit	Jarak pagar	Tebu	Singkong
Rencana Swasta Luar Negeri (LN)	500,000	850,000	250,000	300,000
Rencana Swasta Dalam Negeri (DN)	900,000	50,000	520,000	80,000
Rencana BUMN	900,000	200,000	30,000	20,000
Total Rencana Swasta LN, DN, BUMN	2,300,000	1,100,000	800,000	470,000
Target Tim Nas	1,500,000	1,500,000	750,000	1,500,000
Selisih dari Target	+800,000	(400,000)	+50,000	(1,100,000)
Lainnya: Petani, UKM, BUMD	+800,000	(400,000)	+50,000	(1,100,000)

## II. Tugas Timnas BBN

Tim nasional pengembangan BBN memiliki tugas antara lain :

1. Menyusun Cetak Biru pengembangan BBN untuk percepatan pengurangan kemiskinan dan pengangguran;
2. Menyusun Peta Jalan (*Road Map*) pengembangan BBN untuk percepatan pengurangan kemiskinan dan pengangguran;
3. Menyiapkan Rumusan Langkah-langkah pengembangan BBN untuk ditindaklanjuti seluruh instansi terkait, sebagaimana dimaksud dalam Instruksi Presiden Nomor 1 Tahun 2006 tentang Penyediaan dan Pemanfaatan BBN Sebagai Bahan Bakar Lain;
4. Melaksanakan Evaluasi terhadap Pelaksanaan pengembangan BBN untuk percepatan pengurangan kemiskinan dan pengangguran;
5. Melaporkan Kemajuan Pengembangan BBN untuk percepatan pengurangan kemiskinan dan pengangguran secara berkala kepada Presiden.

Timnas BBN memiliki 6 (enam) kelompok kerja (Pokja) dengan tugas dan target yang berbeda. Pokja I telah menetapkan kebijakan dan regulasi dalam rangka mendukung pengembangan BBN di Indonesia, antara lain :

1. Fasilitas Pajak Penghasilan untuk Penanaman Modal di bidang Bio-Fuel melalui RPP 148
2. Pembebasan pembayaran Cukai untuk komoditas BBN Bio-ethanol dan Pembebasan PPN untuk perdagangan BBN (hulu s/d hilir)
3. Perlunya Insentif bagi pasar modal agar lebih kondusif terhadap pembiayaan pengembangan BBN.

Sedangkan Pokja II bertugas dalam menentukan lahan yang akan digunakan untuk pengembangan BBN, yaitu Penyediaan lahan hutan produksi yang dapat dikonversi (13,7 juta ha), Inventarisasi Lahan ex pelepasan kawasan hutan yang terlantar (2,03 juta ha), menunggu jawaban inventarisasi kondisi lahan dari PEMDA Prov dan Kab, Optimalisasi lahan-lahan perkebunan (IUP dan HGU) (1,95 juta ha), menunggu proses koordinasi dari Deptan, BPN, Dephut, Inventarisasi ijin prinsip pencadangan pelepasan kawasan hutan (2,3 juta ha), menunggu jawaban inventarisasi kondisi lahan dari PEMDA Prov dan Kab.

Pokja III Timnas BBN bertugas untuk mengurus hal-hal yang berhubungan dengan produksi dan budidaya, diantaranya adalah pemetaan desa tertinggal, desa

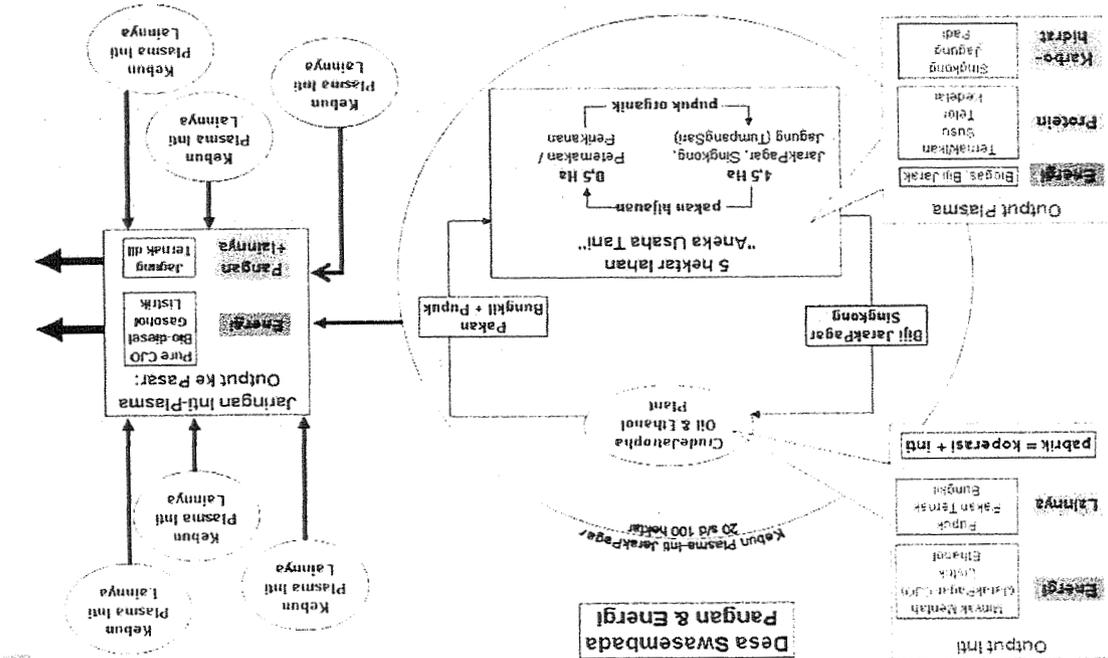
nelayan & desa transmigrasi sebagai sasaran desa mandiri energi & pangan, penyusunan konsep desa mandiri energi dan pangan, penyusunan pedoman budidaya tanaman bahan baku BBN dan sosialisasinya, dan penyusunan studi kelayakan industri BBN untuk pedoman lembaga keuangan.

Pokja IV bertanggungjawab terhadap sarana dan prasarana yang diperlukan, diantaranya Inventarisasi rancang bangun dan prototype dari alat dan mesin untuk mengolah BBN per komoditas bahan baku, mengembangkan rancang bangun wilayah dalam rangka mengoptimalkan sumber daya wilayah secara terintegrasi, dan rencana pengujian kelayakan dari masing-masing prototipe. Sedangkan untuk masalah pendanaan merupakan tanggung jawab Pokja VI, dengan tugas antara lain:

1. Penyediaan Dana APBN
  - 1) Subsidi Bunga Rp 1 trilyun
  - 2) Infrastruktur Rp 10 trilyun
  - 3) SeedCapital IGE IF Rp 2 trilyun
2. Pendanaan melalui perbankan (tahun 2007) sebesar Rp. 15 – 20 Triliun.
3. Pendanaan melalui pasar modal (tahun 2007) sebesar ± Rp. 1 Triliun.
4. Pendanaan melalui RKBL, dan CDM (tahun 2007) sebesar ± Rp. 300 Miliar.
5. Pendanaan melalui PMA (tahun 2007) sebesar Rp. 200 Miliar.

Dua Agenda besar dalam pembangunan nasional tetap harus menjadi perhatian, yaitu: poverty reduction dan penciptaan lapangan kerja. Untuk program New Deal harus berpikir "*accelerated*", apalagi masalah perijinan. Diharapkan tahun 2007 harus sudah mengalir, insentif fiskal harus diberikan. Dana alokasi untuk mengurangi kemiskinan perlu dipikirkan pemanfaatannya supaya betul-betul bisa kena sasaran. Langkah cepat untuk menyukseskan pengembangan BBN di Indonesia dapat ditempuh dengan tiga cara, yaitu dengan pembentukan desa mandiri energi, pengembangan BBN sesuai dengan potensi daerah masing-masing, dan menetapkan *special biofuel zone*. Pengaruh jangka pendek dalam pengembangan BBN ini adalah agar bisa menciptakan lapangan kerja dan mengurangi tingkat kemiskinan. Sedangkan untuk jangka panjang, pengembangan BBN diharapkan mampu memenuhi kebutuhan energi di Indonesia.

**MODEL DESA MANDIRI ENERGI**



Gambar 17. Model desa mandiri energi

## PARTISIPASI PERGURUAN TINGGI DALAM PENGEMBANGAN BIODIESEL DAN BIOETHANOL DI INDONESIA

Dr. Ir. Erliza Hambali \*

\* Surfactant and Bioenergy Research Center, IPB

### I. Pendahuluan

Dalam penyesuaian harga suatu komoditi dalam negeri dengan kemampuan daya beli masyarakat, pada umumnya Pemerintah melakukan subsidi terhadap komoditi tersebut. BBM sebagai komoditi vital merupakan salah satu komoditi yang disubsidi oleh Pemerintah. Hampir semua masyarakat Indonesia sangat tergantung terhadap BBM baik untuk kegiatan memasak, transportasi, maupun untuk kegiatan industri. Pada tahun 2006 Pemerintah alokasi dana subsidi BBM mencapai 54,3 trilyun dengan jumlah minyak yang disubsidi sebesar 41 juta kilo liter (14 juta kiloliter solar, 17 juta kiloliter premium, dan 10 juta kiloliter minyak tanah).

Tingginya harga minyak dunia menyebabkan harga BBM di dalam negeri meningkat. Hal inilah yang melatarbelakangi kenaikan harga BBM pada tanggal 1 Oktober 2005 yang lalu. Melambungnya harga BBM tersebut sungguh sangat memberatkan baik masyarakat maupun industri terlebih lagi bagi masyarakat di daerah-daerah terpencil. Pasca kenaikan BBM, harga BBM di beberapa daerah terpencil dapat mencapai 2 – 8 kali lebih tinggi dibandingkan di daerah perkotaan. Pada Tabel 29 dan 30 disajikan harga BBM di beberapa daerah terpencil di Indonesia.

Tabel 29. Harga Minyak Tanah Di beberapa Daerah di Indonesia

Nama daerah	Harga (Rp)/liter	Nama daerah	Harga (Rp)/liter
Malimping	4.500	Wamena	20.000
Garut Selatan	6.000	Selayar (Sulsel)	3.500
Pulau Sanger	12.000	Kotamobagu (Sulut)	4.000
Tidore	15.000	Langsalama (Aceh)	6.000

Tabel 30. Harga Solar Dibeberapa Daerah di Indonesia

Nama daerah	Harga (Rp)/liter
Yahukimo, Papua	20.000
Seruyan, Kalimantan	6.500
Mentok, Bangka Belitung	6.000
Pulau Medang	5.000
Brebes	4.600
Balikpapan	6.000

Biodiesel adalah bahan bakar dari minyak nabati yang memiliki sifat menyerupai solar dan prospektif untuk dikembangkan sebagai sumber energi alternatif pengganti solar. Pengembangan biodiesel dapat mensubstitusi sebagian ataupun seluruh pemakaian bahan bakar solar. Pada tahun 2007 – 2010, mulai akan diberlakukan substitusi biodiesel dalam solar sekitar 5 % dan 10 % (biodiesel 5 % dan 10 %, solar 95 % dan 90 %).

Indonesia memiliki beragam sumber minyak nabati yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku biodiesel diantaranya adalah minyak sawit, minyak kelapa, dan minyak jarak pagar. Jarak pagar (*Jatropha curcas* Linn.) merupakan salah satu sumber minyak nabati yang sangat prospektif untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku biodiesel. Hal ini karena minyak jarak pagar memiliki kandungan minyak yang tinggi (hingga 50 %) dan minyak jarak pagar bukan termasuk minyak pangan (*non edible oil*) sehingga pemanfaatannya sebagai biodiesel tidak akan mengganggu penyediaan kebutuhan minyak makan nasional, kebutuhan industri oleokimia, dan ekspor CPO. Pemanfaatan biodiesel dan minyak bakar berbahan baku minyak jarak pagar (*Jatropha curcas* Linn.) sebagai energi terbarukan merupakan solusi tepat karena disamping dapat menghadapi kelangkaan energi fosil pada masa sekarang dan masa yang akan datang, pengembangan jarak pagar sebagai bahan baku biodiesel dapat menurunkan angka pengangguran dan mengurangi tingkat kemiskinan yang masing – masing kini mencapai 10,45 % dan 17,75 %. Disamping itu pengembangan budidaya jarak pagar dapat memanfaatkan potensi lahan marginal Indonesia yang mencapai 23,24 juta Ha dan dapat mendukung pengembangan Desa Mandiri Energi (DME) melalui diversifikasi produk turunannya.

Tabel 30. Potensi Lahan Kritis Indonesia

No	PROPINSI	DALAM KAWASAN (Ha)	LUAR KAWASAN (Ha)
1	NAD	24,990	326,025
2	SUMUT	227,146	241,997
3	RIAU	77,961	256,907
4	SUMBAR	20,936	110,219
5	JAMBI	172,046	544,101
6	BENGKULU	78,724	499,819
7	SUMSEL dan BANGKA	1,183,179	2,278,661
8	LAMPUNG	203,887	95,270
9	JABAR dan BANTEN	5,966	362,828
10	JATENG	11,102	349,725
11	DI YOGYA	749	33,918
12	JATIM	349,168	953,211
13	KALBAR	1,25,724	1,811,004
13	KALBAR	1,25,724	1,811,004
14	KALSEL	353,781	221,602
15	KALTIM	953,814	824,968
16	KALTENG	50,652	1,708,181
17	SULUT dan GORONTALO	79,594	155,498
18	SULTENG	260,07	153,151
19	SULSEL	581,297	451,505
20	SULTRA	53,752	188,059
21	BALI	9,953	23,472
22	NTB	54,520	224,178
23	NTT	299,291	1,057,466
24	MALUKU	180,036	514,875
25	IRJA	1,649,309	1,719,594
26	DKI JAKARTA	-	-
JUMLAH		8,136,647	15,106,234

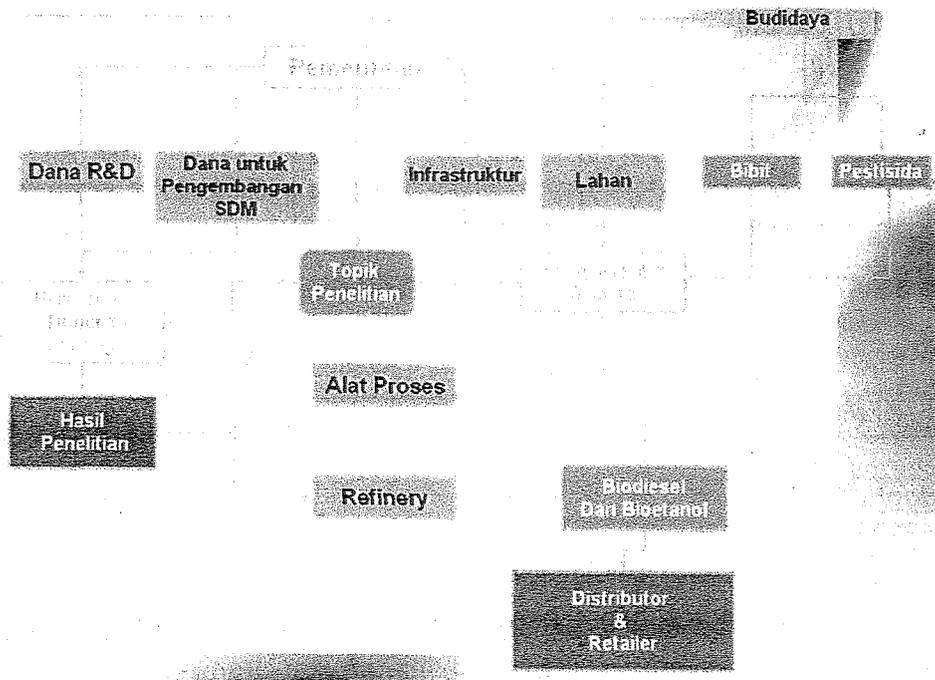
[www.dephut.go.id](http://www.dephut.go.id)

Pemerintah juga memfokuskan dalam pengembangan bioetanol sebagai energi alternatif. Etanol sebagai bahan bakar adalah pilihan yang tepat karena etanol memenuhi persyaratan sebagai bahan bakar transportasi yaitu mudah penanganan (*handling*) dan tinggi kandungan energinya dalam satuan massa dan volume. Produksi etanol dapat dilakukan secara sintesis yaitu dengan melakukan reaksi kimia elementer untuk mengubah bahan baku menjadi etanol, yang biasanya berasal dari pengilangan minyak bumi. Cara memproduksi etanol yang lain adalah

dengan proses fermentasi dengan bantuan aktivitas kehidupan mikroorganisme untuk mengubah bahan baku menjadi etanol (dikenal dengan bioetanol).

Bahan baku untuk membuat bioetanol adalah hasil pertanian berupa karbohidrat yang dibagi dalam 3 golongan, pertama yaitu bahan yang mengandung turunan gula antara lain molase, gula tebu, gula bit, dan sari buah anggur. Kedua adalah bahan yang mengandung pati seperti biji-bijian (gandum), kentang, tapioka, sagu dan yang ketiga adalah bahan yang mengandung selulosa seperti kayu, kapas dan limbah pertanian lain seperti bagase dan tandan kosong kelapa sawit.

Masalah yang dihadapi dalam memproduksi bioetanol adalah masalah biaya produksi yang tidak efisien (biaya produksi tinggi). Oleh karena itu perlu ditemukan proses produksi bioetanol dari pati sagu yang efisien, baik pada proses hidrolisis pati, proses fermentasi untuk menghasilkan bioetanol maupun proses pemurnian bioetanol sehingga dapat diaplikasikan sebagai bahan campuran bensin. Proses produksi yang optimal dan efisien dengan biaya yang rendah untuk menghasilkan produk yang memenuhi standar mutu bioetanol sebagai bahan bakar perlu dikembangkan, sehingga penggunaan bioetanol sebagai bahan bakar alternatif di Indonesia dapat terwujud.



Gambar 18. Sistem keterkaitan pengembangan biodiesel dan bioetanol

## II. Kontribusi Perguruan Tinggi dalam pengembangan BBN

Pengembangan bahan bakar nabati juga tidak terlepas dari peran serta dan dukungan Perguruan Tinggi dan Lembaga litbang dalam kegiatan penelitian dan pengembangan tanaman penghasil dan produk olahannya. Kontribusi Perguruan Tinggi dan Lembaga Litbang di bidang riset, bidang sosialisasi, bidang konsultasi dan bantuan teknis, bidang penyediaan SDM dan peningkatan kemampuan SDM, bidang *service analisis* dan kerjasama dengan pihak industri.

Beberapa riset yang sudah dilakukan oleh berbagai perguruan tinggi dan lembaga litbang dalam rangka pengembangan biodiesel dan bioethanol adalah sebagai berikut.

### a. Institut Pertanian Bogor

Institut Pertanian Bogor sudah melakukan beberapa riset yang berkaitan dengan pengembangan biodiesel dan bioethanol Riset-riset yang telah dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Studi Kelayakan Budidaya Kelapa Sawit 12.000 Ha
2. Studi Kelayakan Prosesing Kelapa Sawit dengan Kapasitas 60 ton TBS/jam
3. Studi Kelayakan Biodiesel Kapasitas 60.000 Ton/tahun
4. Studi Kelayakan Budidaya Jarak Pagar 100.000 Ha
5. Studi Kelayakan Budidaya Jarak Pagar 10.000 Ha
6. Kajian Umum Pengembangan Budidaya Jarak Pagar 7.000 Ha
7. Kajian Pembangunan Kebun Bibit Jarak Pagar 6 Ha
8. Studi Kelayakan Pembangunan Kebun Benih Bersertifikat 5 Ha
9. Studi Kelayakan Pembangunan Kebun Benih Bersertifikat 500 Ha
10. Pra Studi Kelayakan Budidaya Jarak Pagar Skala Komersial 100.000 Ha
11. Pengembangan Biodiesel dan Peluangnya di Negara Berkembang
12. Kajian Core Adsorption dalam Proses Oil Well Stimulation pada Enhanced Oil Recovery dengan Menggunakan Surfaktan Metil Ester Sulfonat Berbasis Minyak Kelapa Sawit
13. Pemanfaatan Gliserol sebagai Byproduct Biodiesel pada Pembuatan Sabun Transparan
14. Pemanfaatan Minyak Jarak sebagai Bahan Baku Minyak Bakar, PPO, dan Biodiesel
15. Pengembangan Proses Pretreatment dan Refining untuk menurunkan Asam Lemak Bebas pada Minyak Jarak Pagar
16. Pengembangan Proses Biodiesel dengan Menggunakan Minyak Goreng, Minyak Kelapa, Minyak Jarak, CPO, dan Minyak Jelantah sebagai Bahan Bakunya
17. Pemetaan Budidaya Jarak Pagar di NTT
18. Mempelajari Pengaruh Frekuensi Penggorengan dan Jenis Bahan Pangan Terhadap Stabilitas Minyak Goreng
19. Analisis Kandungan Etanol, FAME, dan Mikrobiologi dalam B5 dan B10

Sedangkan penelitian yang sedang dikembangkan adalah sebagai berikut :

1. Pemanfaatan Gliserin sebagai Pelumas Automotive Dinamis dan Statis
2. Optimasi Proses Pemurnian Biodiesel Menggunakan Cleaning Agent
3. Pemanfaatan Gliserin sebagai Bahan Baku Pembuatan Surfaktan Gliserol Karbonat
4. Pengembangan Gliserin sebagai Bahan PLA Analog (Bioplastik)
5. Pengembangan Bungkil Jarak Pagar sebagai Industrial Biobriket
6. Optimasi Proses Produksi Biodiesel dengan Menggunakan Katalis Padat
7. Optimasi Proses Produksi Biodiesel dengan Menggunakan Gelombang Energi Mikro
8. Dampak Kebijakan Pengembangan Jarak Pagar dalam Mengurangi Pengangguran
9. Dampak Kebijakan Pengembangan Jarak Pagar untuk Meningkatkan Industri Kecil dan Menengah
10. Pemanfaatan Gliserol sebagai *Byproduct* pada Pembuatan Biodiesel untuk Pembuatan Alkohol
11. Studi Viabilitas Polen terhadap Kunjungan Serangga Polinator dan Persentase Keberhasilan Penyerbukan Bunga Jarak Pagar
12. Peningkatan Ketahanan terhadap Hama Penyakit Jarak Pagar Melalui Teknik Seleksi Bertahap
13. Pengembangan Program Komputer untuk Optimalisasi Plant Proses Produksi Biodiesel
14. Pengembangan Design Proses Kontrol Biodiesel Plant
15. Keragaman Genetika Plasma Nutfah dan Hasil Uji Multi Lokasi Jarak Pagar di Beberapa Sentra Pengembangan
16. Optimasi Pengembangan *Jatropha curcas* dengan menggunakan Kombinasi Pupuk Hijau dan Pengendali Hama
17. Pengaruh Dosis Pupuk Organik pada Pertumbuhan Tanaman Jarak Pagar
18. Pengaruh Jenis Tanah pada Pertumbuhan Tanaman Jarak Pagar
19. Studi Lokasi Penempatan Unit Press Biji Jarak Pagar (Sentralisasi atau Desentralisasi)
20. Peningkatan Produktivitas Jarak Pagar Melalui Pemuliaan Tanaman secara Konvensional dan Induksi Mutasi
21. Kajian proses pembuatan bioetanol dari molase dan sagu

**b. Institut Teknologi Bandung**

- Kajian produksi biodiesel skala laboratorium (200 ml)
- Kajian produksi biodiesel skala pilot plant (100 – 600 l/hari)
- Uji coba penggunaan biodiesel pada kendaraan penelitiannya
- Pembuatan reaktor biodiesel pada skala 50 L/batch
- Pengembangan reaktor kontinyu untuk produksi biodiesel
- Pengembangan minyak nabati menjadi biodiesel skala besar

- Pengembangan skala produksi biodiesel 50 L/batch dengan sistem multistage dan temperatur tidak seragam
- Pengembangan aditif biodiesel untuk menurunkan titik tuang
- Pengembangan sistem ekstraksi minyak nabati untuk mendukung unit pengolahan yang ada
- Kajian aspek aplikasi biodiesel pada motor diesel seperti uji ketahanan dan unjuk kerja motor diesel pada motor satu silinder dan multsilinder
- Pembuatan kompor minyak jarak
- Penyusunan Usulan SNI Biodiesel Indonesia

**c. Institut Teknologi Surabaya**

- Uji karakteristik semprotan biodiesel pada injektor mesin
- Uji karakteristik pembakaran dan uji *durability engine*
- Desain pabrik biodiesel 50.000 ton per tahun

**d. UPN Veteran**

- Ujicoba biodiesel sebagai pengganti minyak tanah pada kompor
- Desain kompor biodiesel
- Pembuatan biodiesel skala kecil menengah

**e. BPPT**

- Desain peralatan ekstraksi minyak jarak kapasitas 2,5 ton
- Pengelolaan kebun percobaan di PUSPITEK dengan bibit hasil pemuliaan BATAN
- Biodiesel plant kapasitas 1,5 , 3, dan 8 ton/hari
- Uji properti dan road test biodiesel
- Paket desain plant biodiesel kapasitas  $\geq 30.000$  ton/tahun dan instrumen pendukungnya
- Karakteristik untuk kerja dan emisi mesin diesel berbahan bakar minyak jarak pagar
- Uji biodiesel pada mesin common rail, uji pelumasan, stabilitas oksidasi dan pengurangan emisi NOx
- Desain peralatan pengolah limbah biodiesel skala plant 3 ton/hari
- Uji coba biodiesel pada 23 bus BPPT
- Pengembangan biodiesel pada bus dan kendaraan operasional BPPT

**f. BATAN**

- Rekayasa genetik benih biji jarak
- Pembuatan biodiesel dari jarak pagar
- Sosialisasi biodiesel
- Reaktor biodiesel skala Pilot Plant

**g. Litbang Ketenagalistrikan PT. PLN**

- Pra-study pemanfaatan biodiesel jarak pagar pada PLTD di NTB
- Konsep kebijakan pengguna biodiesel jarak pagar pada PLTD

**h. DJLPE DESDM**

- Kajian Potensi Biodiesel
- Rancangan standar nasional indonesia tentang syarat mutu biodiesel Indonesia
- Kajian makroekonomi biodiesel
- Sosialisasi pada kendaraan dinas DESDM Perum DAMRI

**i. Puslitbangbun DEPTAN**

- Roadmap penyediaan benih jarak pagar
- Pengumpulan plasma nutfah
- Pengadaan benih terseleksi, pemuliaan dan pengendalian hama

**j. Lemigas**

- Uji program, uji performance, uji ketahanan dan road test
- Reaktor biodiesel skala pilot plant

**k. LIPI**

- Uji performance dan opasitas biodiesel
- Reaktor biodiesel skala 500 L/batch
- Reduksi NOx

Dalam pelaksanaan penelitian ini, Perguruan Tinggi dan Lembaga Litbang melakukan kerjasama dengan perusahaan dan pemerintah daerah. Saat ini, Institut Pertanian Bogor telah mejalin kerjasama dengan Pemerintah daerah Kutai Kartanegara, PT. Petrotek Migasindo, PT. PN VIII, PT. RNI, PT. Rekayasa Industri,

Bakrie Capital Holding Company, PT. Biodiesel Austindo, PT. Bumi Mas (Sinar Mas Group), PT. BEE, PT. Tracon Industry, DEPPERIN, PT. Adev Prima Mandiri, Eka Tjipta Foundation, dan Biomac Shd Bhd. Sedangkan Institut Teknologi Bandung juga melakukan kerjasama dengan Toray Foundation, DEPPERIN, PT. Conoco Philips, BALITKA, OSAKA GAS Foundation, MAKSI (Rusnas), PT. REKAYASA INDUSTRI, dan DIKTI DEPDIKNAS.

#### DAFTAR PUSTAKA

Brown, R. C. 2003. *Biorenewable Resources : Engineering New Products from Agriculture*. Iowa State Press. USA.

Departemen Perindustrian. 2006. *Pengembangan Industri Biodiesel di Indonesia*. Di dalam *Prosiding Simposium Biodiesel Indonesia*. Pusat Penelitian Surfaktan dan Bioenergi, Bogor.

Hui, Y. H. 1996. *Bailey's Industrial Oil and Fat Products : Edible Oil and Fat Products Processing Technology*. New York. John Wiley & Sons, Inc. Vol. 2

[www.dephut.go.id](http://www.dephut.go.id).

[www.itb.ac.id](http://www.itb.ac.id).

[www.lipi.go.id](http://www.lipi.go.id).

[www.bppt.go.id](http://www.bppt.go.id).

## PEMANFAATAN BIODIESEL DAN BIOETANOL UNTUK TRANSPORTASI

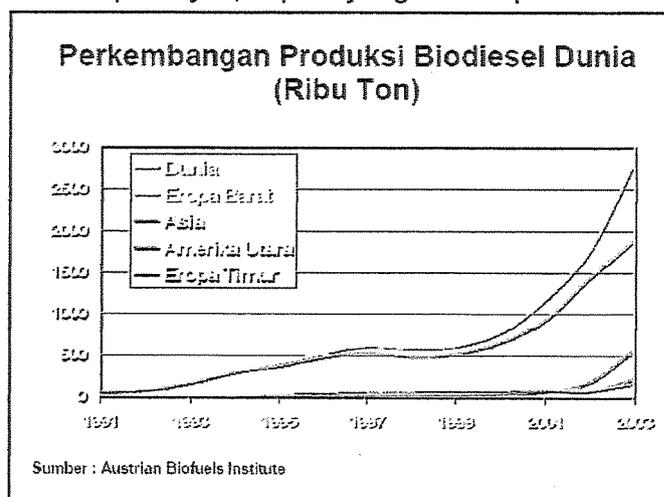
Dr. Iman K. Reksowardojo \*

\* Laboratorium Motor Bakar dan Sistem Propulsi, ITB

### I. Pendahuluan

Bahan bakar merupakan hal yang sangat penting untuk sarana transportasi. Syarat-syarat yang harus dipenuhi sebagai bahan bakar adalah keberadaannya yang tinggi (availability), harganya relatif murah, mudah dalam penanganannya, tinggi kandungan energi dalam satuan massa dan volume. Diperlukan bahan bakar cair untuk memenuhi 2 persyaratan terakhir, maka biodiesel & bioetanol memenuhi persyaratan tsb.

Biodiesel merupakan bahan bakar yang digunakan sebagai pengganti solar. Dimulai pada 1994 – 1997, PT. Pertamina dan PPTMGB LEMIGAS; sudah memproduksi solar B30 dengan campuran biodiesel dari minyak sawit. Hal ini kemudian terhenti karena karena harga minyak solar murah. Dimulai lagi pada 2001 oleh berbagai pihak (ITB, BPPT, P2KS, FBI, dll.) hingga keluarnya: PERPERS 05/2006, Inpres 01/2006, SK Dirjen MIGAS No: 3675K/24/DJM/2006, SNI Biodiesel 04-7182-2006. Pada tanggal 20 Mei 2006, Pertamina telah meluncurkan biosolar hampir di seluruh SPBU di Jakarta. Pada tanggal 27 Juli 2006 Pertamina meluncurkan 5 SPBU Bio Solar di Surabaya. Jadi lebih dari 8 tahun dari segi teknis telah banyak hal dilakukan baik dari segi produksi maupun pemakaian oleh pelbagai pihak di Indonesia. Biodiesel sebagai bahan bakar menghasilkan CO<sub>2</sub> yang netral, efek rumah kaca yang rendah, *renewable*, dan berasal dari komoditas pertanian. Sedangkan untuk perkembangan biodiesel di dunia pun sudah cukup banyak, seperti yang terlihat pada Gambar 19.



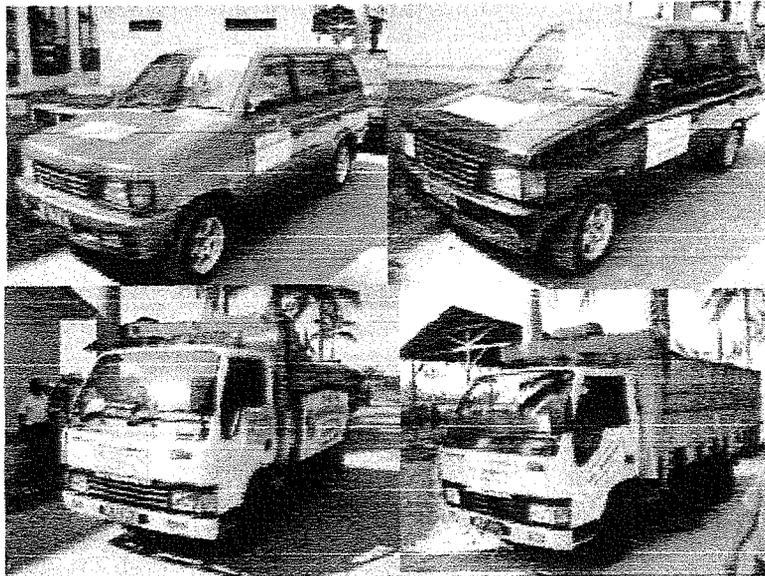
Gambar 19. Perkembangan produksi biodiesel di dunia

## II. Riset & Pengembangan Biodiesel di Bidang Otomotif

Penelitian dan pengembangan biodiesel di bidang otomotif telah banyak dilakukan oleh banyak pihak, seperti ITB, BPPT, LRPI, ESDM, dll. Pengujian yang sudah pernah dilakukan adalah uji jalan (*road test*) dan uji dalam laboratorium (*bench test*). Pada saat *road test*, biodiesel yang digunakan adalah 10% (B10). Dari hasil pengujian, suara mesin yang digunakan menjadi lebih halus, tarikannya ringan dan asap yang dihasilkan lebih berkurang, dan hingga saat ini tidak terjadi masalah pada kendaraan uji. Yang perlu diperhatikan dalam pemakaian ini adalah harus dilakukan penggantian filter bahan bakar setelah 1-2 minggu pemakaian biodiesel. Kendaraan yang digunakan untuk pengujian dapat dilihat pada Gambar 20. Pengujian ini telah dilakukan sejauh  $\pm 2200$  km (Medan-Jakarta).



Gambar 20. Kendaraan untuk pengujian biodiesel di ITB

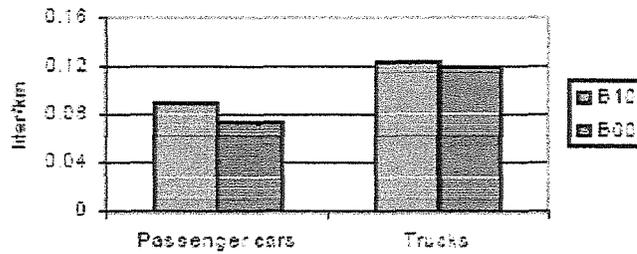


Gambar 21. Kendaraan untuk pengujian biodiesel oleh Pusat Penelitian Kelapa Sawit dan ITB

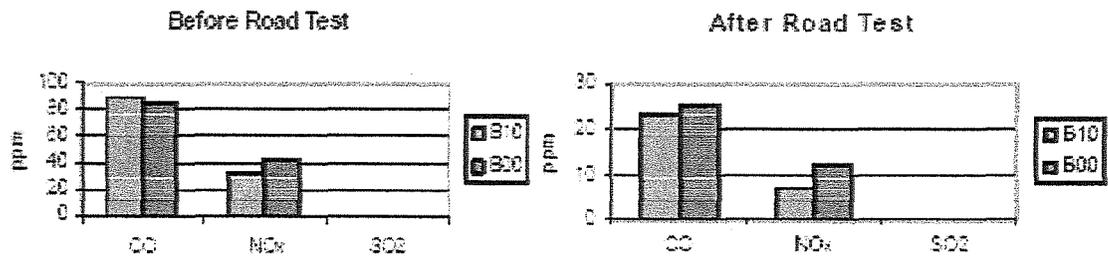
Hal-hal yang harus diperhatikan untuk *road test* adalah sebagai berikut :

1. Persiapan kendaraan uji
  - Membersihkan dan memeriksa sistem bahan bakar
  - Mengganti filter bahan bakar
  - Mengganti pelumas.
2. Pembuangan gas emisi : CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>
3. Konsumsi bahan bakar
4. Kondisi pelumas : viskositas, TBH, pemakaian logam
5. Kondisi sistem injeksi bahan bakar
  - Tekanan injeksi
  - Volume injeksi
  - Pola penyemprotan

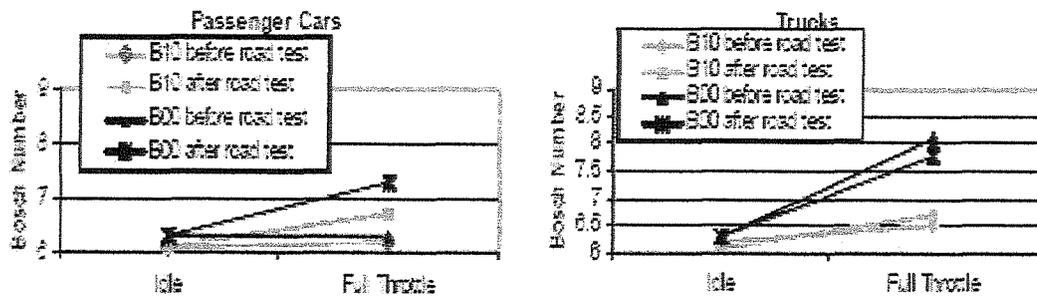
Berdasarkan pengujian ini, diperoleh data bahwa konsumsi bahan bakar kendaraan dengan bahan bakar B10 sedikit lebih banyak daripada kendaraan dengan bahan bakar B00. Akan tetapi, kendaraan dengan bahan bakar B10 menghasilkan emisi gas yang lebih rendah. Kondisi pelumas pada kendaraan B10 tidak jauh berubah jika dibandingkan dengan kendaraan B00.



Gambar 22. Perbandingan konsumsi mesin dengan bahan bakar B10 dan B00



Gambar 23. Perbandingan emisi gas yang dikeluarkan sebelum dan sesudah road test



Gambar 24. Soot emissions pada mobil penumpang dan truck

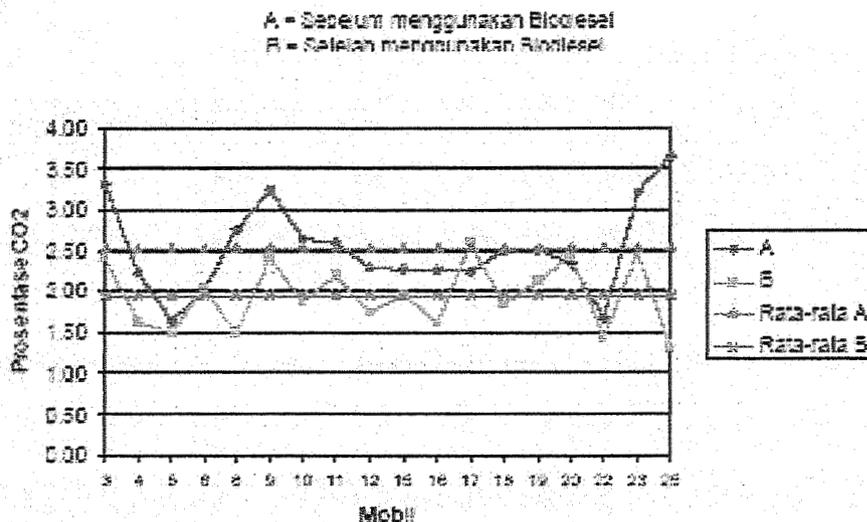
Pengujian biodiesel juga dilakukan oleh Departemen ESDM dan ITB (B10). Pengujian dilakukan dengan menggunakan 26 jenis mobil dalam jangka waktu 6 bulan. Sebelum dan sesudah penggunaan B10 dilakukan pengecekan terhadap kondisi fisik mesin dan kendaraan, serta pengukuran emisi gas buang (CO<sub>2</sub>, HC, O<sub>2</sub>, asap). Mobil-mobil yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 31.

Tabel 29. Jenis kendaraan uji untuk biodiesel

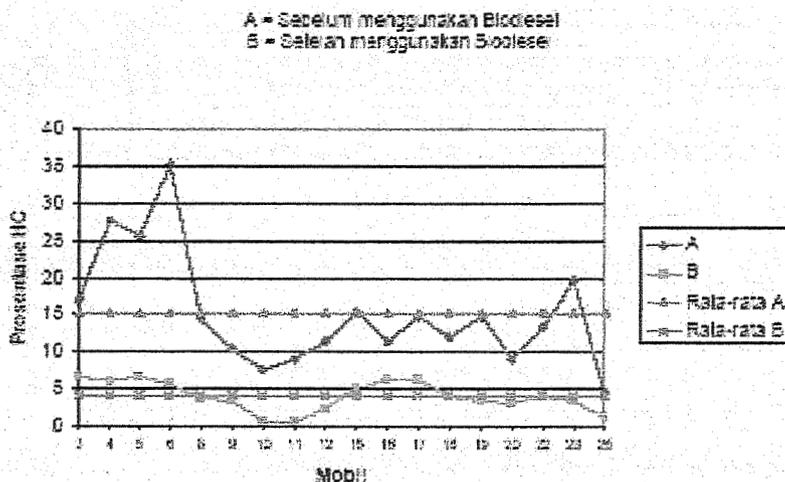
Jenis Mobil	No. Polisi	Lokasi
Bus Toyota DYNA 1998	B 7958 EQ	Irjan ESDM
Bus Mitsubishi Cok Diesel 100 PS 2004	B 7212 MQ	Pusdiklat EKTL
Bus DAMRI Bandara-Gambir 3869/2004 (Euro 2)	B 7306 IS	Bandara Soekarno-Hatta
Toyota Kijang Diesel 1997	B 7054 EQ	Dirjen LPE
Bus Toyota 2003	B 7117 PQ	Dirjen LPE
Toyota Kijang Diesel 2000	D 1858 FC	ITB
Mitsubhisi Kuda 2003	D 1135 GO	ITB
Isuzu Panther 1995	B 2920 HQ	Irjan ESDM
Mini Bus Toyota DYNA 1998	B 7939 EQ	Dirjen GSM
Mini Bus Toyota DYNA 1998	B 7940 EQ	Dirjen GSM
Bus DAMRI Bandara-Bekasi 3718	B 7917 EQ	Bandara Soekarno-Hatta
Bus DAMRI Bandara-Kp. Rambutan 3735/2003	B 7990 XA	Bandara Soekarno-Hatta
Bus DAMRI Bandara-Rawa mangun 3728/2002	B 7134 EQ	Bandara Soekarno-Hatta
Bus DAMRI Bandara-Blok M 3727	B 7497 EQ	Bandara Soekarno-Hatta
Bus DAMRI Bandara-Bogor 3755	B 7667 XA	Bandara Soekarno-Hatta
Bus Mitsubishi Cok 120 PS 1997	B 7484 XE	LEMIGAS
Bus Isuzu 120 PS 1999	B 7301 DB	LEMIGAS
Bus Isuzu 120 PS 1999	B 7307 DB	LEMIGAS
Daihatsu TAFT 1987	B 1047 DK	Dirjen LPE
Toyota Kijang Diesel 1997	B 1560 HQ	Dirjen LPE
Isuzu Troopac 2,3 L 1982	B 2841 OI	Dirjen LPE
Daihatsu TAFT 1982	D 1080 OZ	ITB
Bus DAMRI Bandara-Indramayu 3161/1997	D 7833 AA	Pool DAMRI Bandung
Bus DAMRI Bandara-Bandung 3355/1997	D 7797 AA	Pool DAMRI Bandung
Bus DAMRI Bandara-Bandung 1628/1985	D 7956 AC	Pool DAMRI Bandung
Bus DAMRI Bandara-Bandung 1581/1996	B 7689 AA	Pool DAMRI Bandung

Hasil pengujian terhadap emisi gas buang (CO<sub>2</sub>) menunjukkan bahwa 94% kendaraan mengalami penurunan dan 6% diantaranya mengalami kenaikan. Penurunan terbesar yaitu sebesar 2,35% dan kenaikan terbesar sebanyak 0,36%. Data selengkapnya dapat dilihat pada Gambar 25. Untuk pengujian gas buang HC, terbukti bahwa terjadi penurunan pada semua kendaraan uji. Penurunan terbesar yaitu sebesar 29,67%. Data selengkapnya dapat dilihat pada Gambar 26. Dan berdasarkan hasil pengujian terhadap emisi gas O<sub>2</sub>, sebanyak 22% kendaraan mengalami penurunan dan 78% mengalami kenaikan

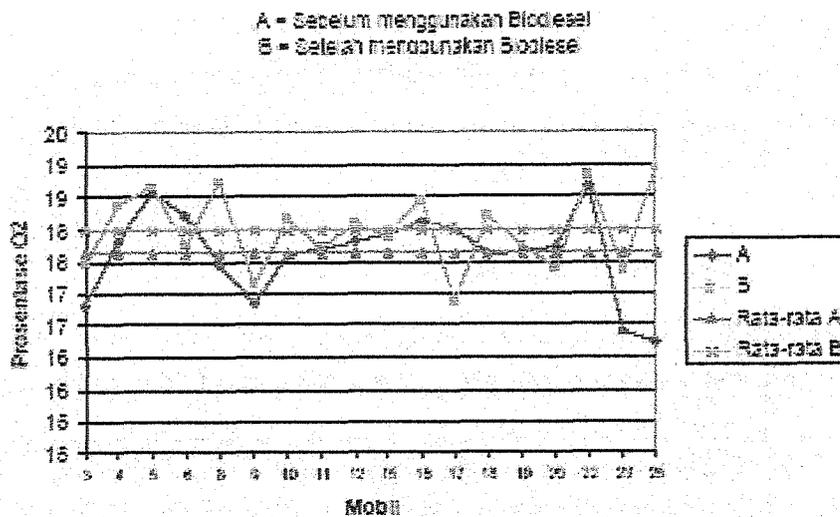
(Gambar 27). Penurunan terbesar adalah sebanyak 1,12%, sedangkan kenaikan terbesar sebanyak 2,74%. Asap yang dikeluarkan juga mengalami penurunan pada 95% kendaraan dan 5% lainnya mengalami kenaikan. Penurunan terbesar adalah 48,52% dan kenaikan terbesar sebanyak 2,64% (Gambar 28).



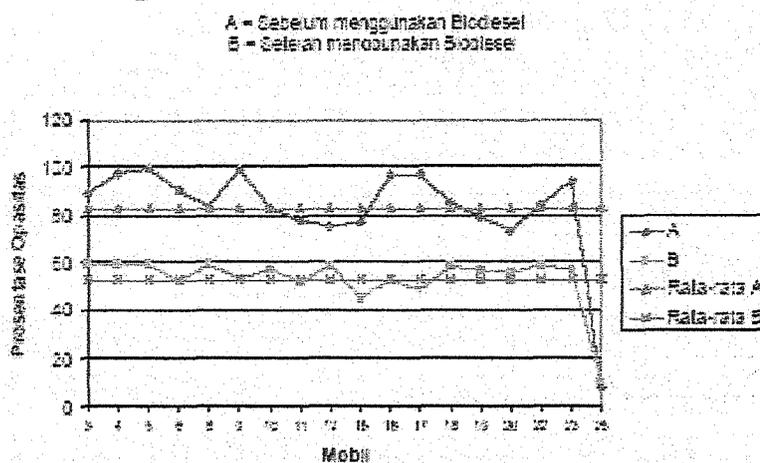
Gambar 25. Pengukuran emisi gas buang (CO<sub>2</sub>) pada 26 kendaraan uji



Gambar 26. Pengukuran emisi gas buang (HC) pada 26 kendaraan uji



Gambar 27. Pengukuran emisi gas buang ( $O_2$ ) pada 26 kendaraan uji



Gambar 28. Pengukuran emisi gas buang (asap) pada 26 kendaraan uji

Pengecekan kondisi fisik mesin dan kendaraan

- Pada beberapa kendaraan, saringan bahan bakar (filter solar) lebih boros penggunaannya. Hal ini disebabkan oleh sifat biodiesel yang mempunyai sifat melarutkan (dissolved). Biodiesel yang terkandung di dalam bahan bakar dapat melarutkan kotoran-kotoran yang terdapat di dalam saluran bahan bakar. Kelamaan kotoran itu akan terjebak di saringan bahan bakar dan selanjutnya dapat mengakibatkan suplai bahan bakar ke pompa injeksi terganggu. Namun ada juga beberapa kendaraan yang tidak mengalami

keluhan saringan bahan bakar. Hal ini mungkin terjadi apabila saluran bahan bakar kendaraan tersebut memang sudah bersih sebelumnya.

- Oli mesin kendaraan yang telah dan atau masih menggunakan campuran bahan bakar biodiesel dan minyak solar terlihat lebih tidak pekat dibandingkan dengan kendaraan-kendaraan yang sudah menggunakan minyak solar murni atau ketika semua kendaraan tersebut masih menggunakan minyak solar murni.

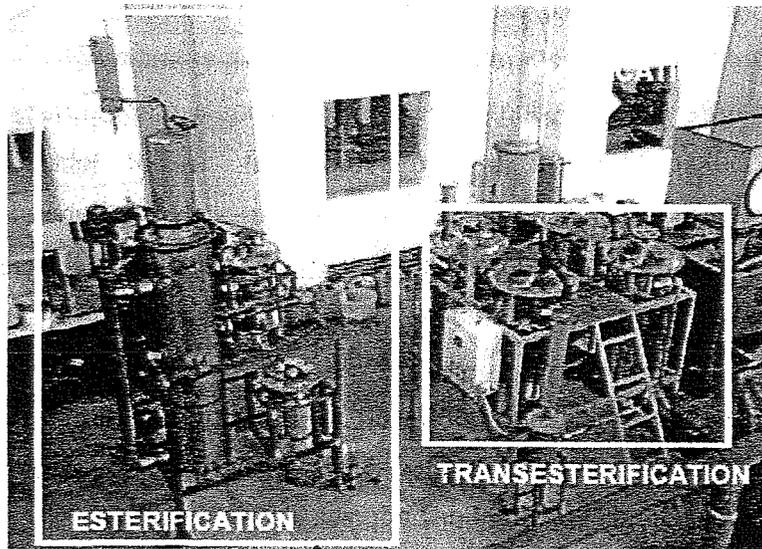
ITB juga telah melakukan pengujian biodiesel di laboratorium (bench test). Pengujian dilakukan dengan menggunakan mesin stasioner. Spesifikasi mesin uji dan spesifikasi biodiesel dapat dilihat pada Tabel 32 dan 33.

Tabel 32. Spesifikasi mesin uji stasioner

Engine Type	Direct Injection
Bore (mm) x Stroke (mm)	95 x 115
Cubic Capacity (cc)	815
Compression Ratio	20 : 1
Maximum Power (HP/rpm)	14 / 2000
Rated Power	12 / 2000
No of Cylinder	1
Fuel Injection Pump	Bosch in line
Fuel Injector Type	Bosch multihole
Aspiration	Natural
Cooling System	Water

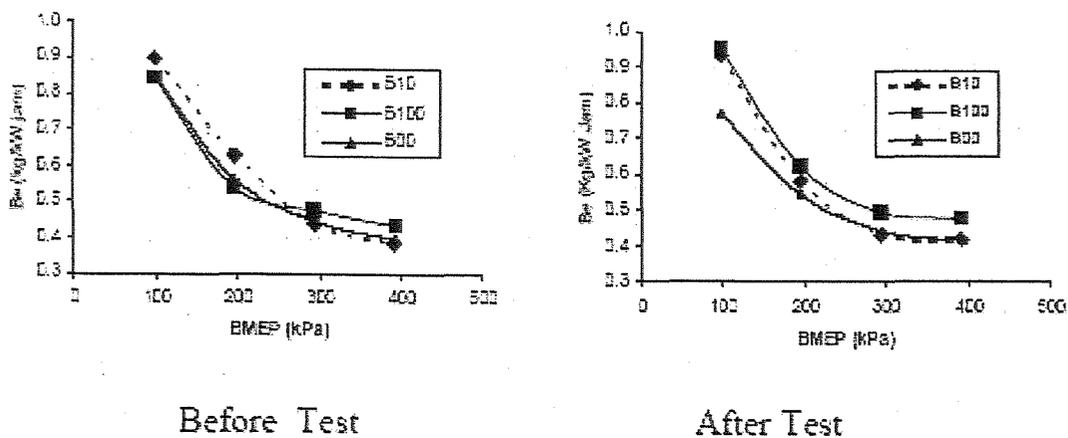
Tabel 33. Spesifikasi bahan bakar yang digunakan

Parameters	Limit	Petrodiesel	B10	B100
Specific gravity 40 °C (mg/ml)	0.850 – 0.890	0.830	0.833	0.863
Kinematic viscosity 40 °C (mm <sup>2</sup> /s (cSt))	2.5 – 3.0	4.44	5.09	5.16
LHV (kJ/kg)	-	40297	39143.7	36784
Saponification value (mg KOH/mg)	-	-	-	200.7
Acid value (mg-KOH/g)	Max. 0.6	-	-	0.064
Free glycerol (%-b)	Max. 0.02	-	-	0.007
Total glycerol (%-c)	Max. 0.24	-	-	0.17
Ester content (%-b)	Min. 95.5	-	-	97.68

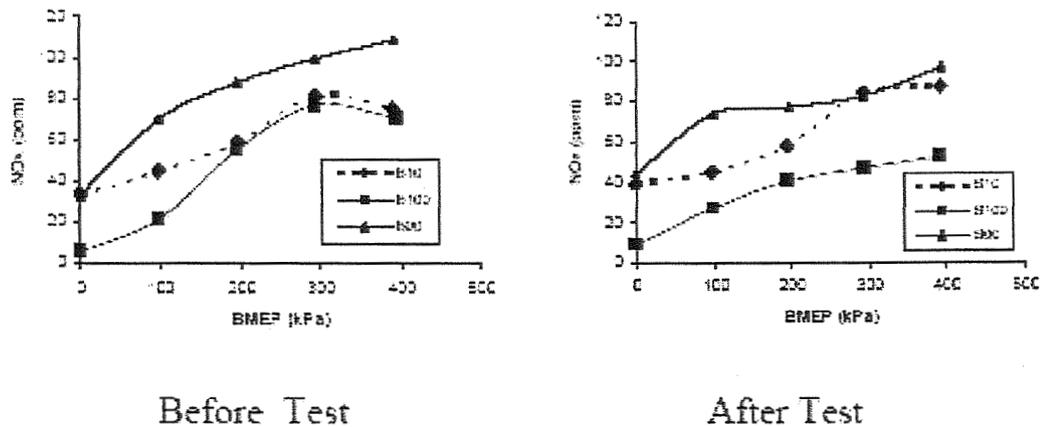


Gambar 29. Biodiesel pilot plant di ITB

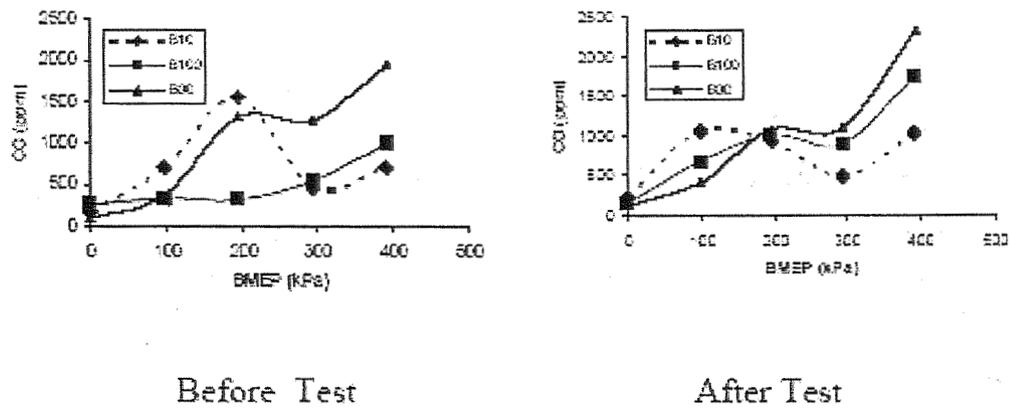
Pada prinsipnya, pengujian dilakukan dengan menggunakan prosedur CEC F-23-A-01, tetapi mesin uji yang dipakai bukanlah Peugeot PSA XUD9A/L 1.9 liter 4 silinder injeksi tidak langsung. Semua komponen mesin yang ada, seperti pengisap pompa injeksi, injector, piston dan piston ring, diganti dengan komponen yang baru. Sebelum uji jalan dilakukan, perlu dilakukan uji "break-in" selama 1 jam menggunakan komponen yang lama, kecuali piston baru dan piston ring. Uji performa dan uji emisi juga perlu dilakukan setiap kali selesai uji "break-in" dan setelah 17 jam pengujian. Sebelum dan setelah pengujian juga perlu dilakukan penimbangan, pengukuran dimensi dan dokumentasi.



Gambar 30. Grafik brake specific fuel consumption (BSFC)



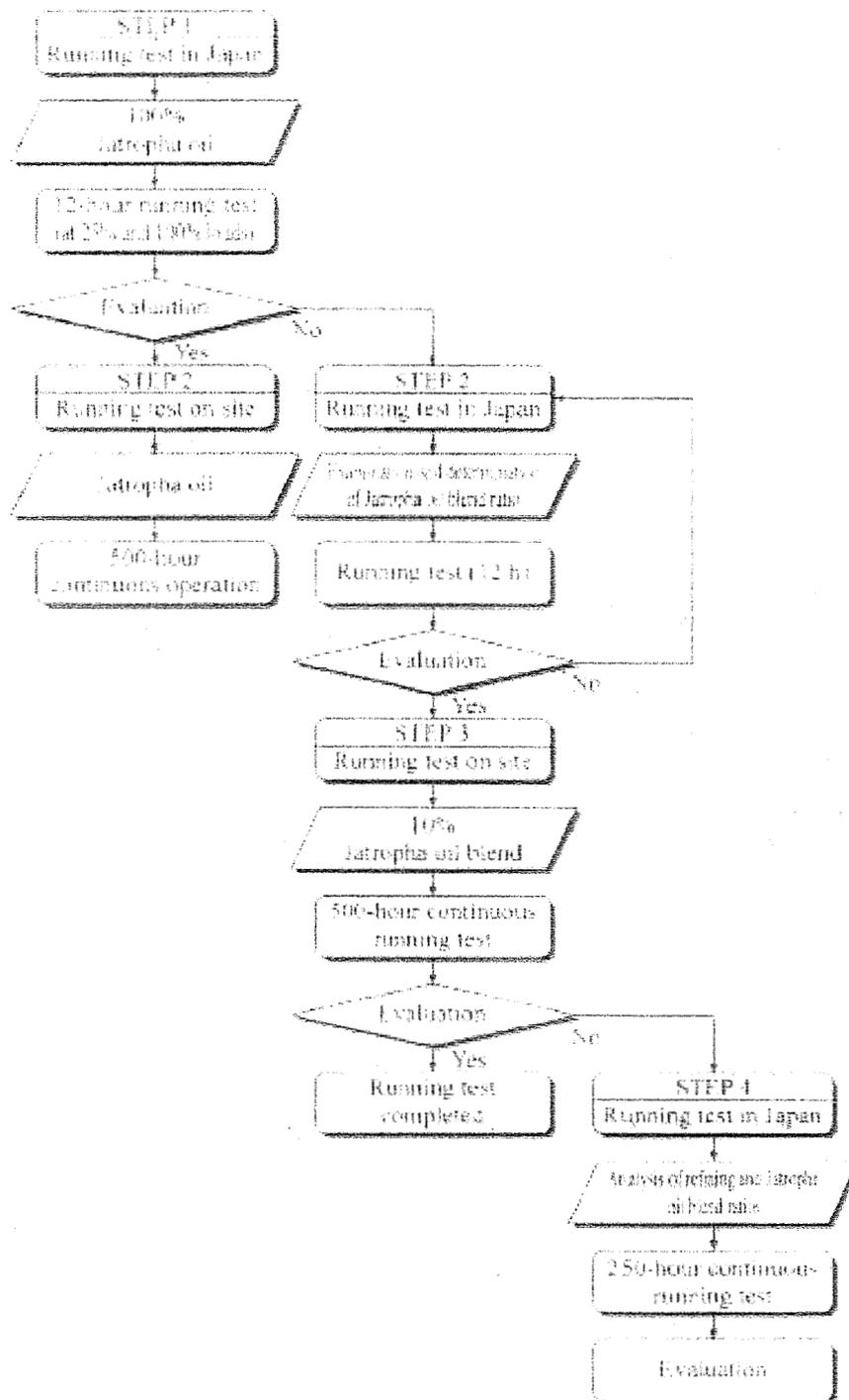
Gambar 31. Grafik pengukuran emisi gas Nox sebelum dan sesudah pengujian



Gambar 32. Grafik pengukuran emisi gas CO sebelum dan sesudah pengujian

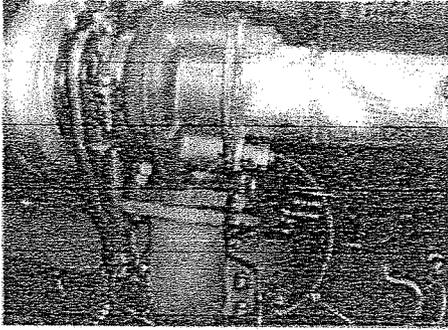
Berdasarkan hasil pengukuran ini, dapat disimpulkan bahwa pada umumnya tidak terjadi perubahan performa dan pengeluaran emisi gas sebelum dan sesudah pemakaian B00, B10 dan B100. Biaya yang diperlukan untuk mesin pembakaran diesel dengan bahan bakar biodiesel dan campurannya relatif lebih rendah dibandingkan dengan solar dari minyak bumi. Jika biodiesel dihasilkan sesuai dengan standar FBIS01-03(SNI 04-7182-2006), maka perubahan performa, pengeluaran emisi gas dan pengaruh penggunaan biodiesel dan campurannya dengan solar bisa diabaikan.

### III. Pengembangan sistem pembangkit listrik terdistribusi skala kecil menggunakan minyak jarak pagar di Indonesia

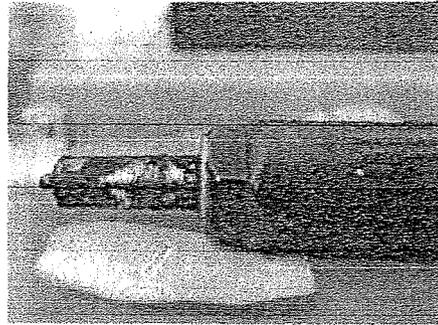


Gambar 33. Skema pengujian menggunakan minyak jarak pagar

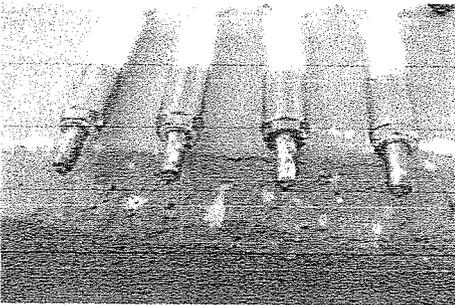
Langkah 1. Generator diesel dioperasikan pada muatan 25% dan 100% selama 12 jam menggunakan 100% minyak jarak pagar.



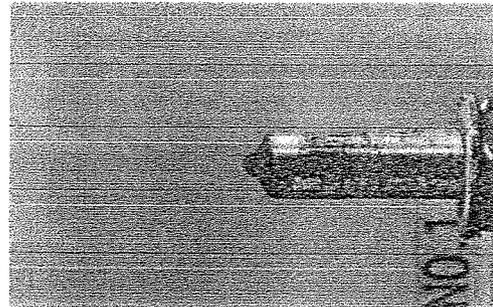
Leakage of un-burn fuel oil from exhaust gas flange (25% loads)



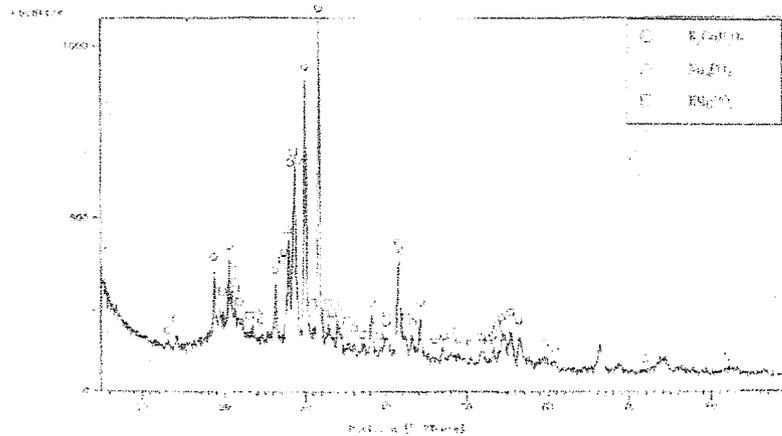
Amount of residue formed on the tip of the fuel injection nozzle (25% loads)



Amount of residue formed on the tip of the fuel injection nozzle after 12 hour operation (100% loads)

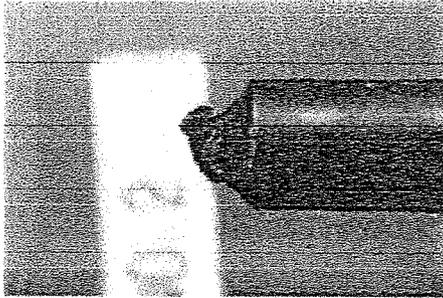


Amount of residue formed on the tip of the fuel injection nozzle after 750 hour operation with light oil

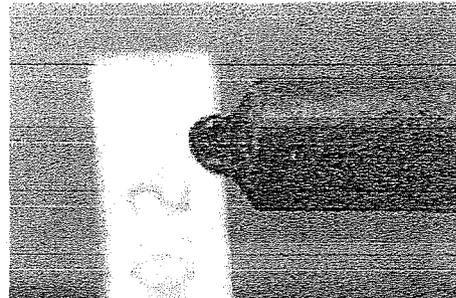


IR analysis of fuel residue formed on the tip of the fuel injection nozzle

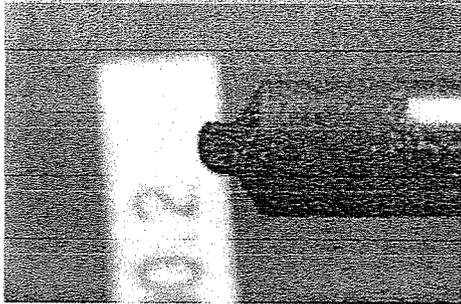
**Langkah 2.** Generator diesel digerakkan dengan muatan 100% untuk menganalisis kemungkinan pengoperasian menggunakan campuran minyak jarak dengan solar dan untuk menentukan perbandingan pencampuran yang tepat (10%, 20%, 30%, atau 50% minyak jarak pagar).



Amount of residue formed on the tip of the fuel injection nozzle after 12 hour operation (Jatropha oil (10%))



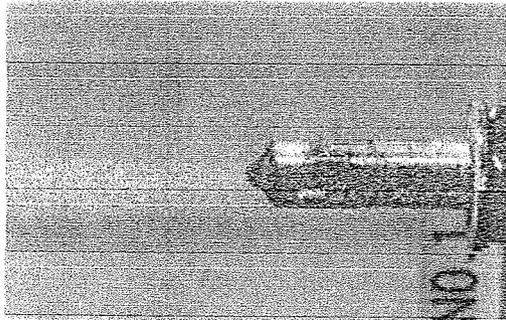
Amount of residue formed on the tip of the fuel injection nozzle after 12 hour operation (Jatropha oil (20%))



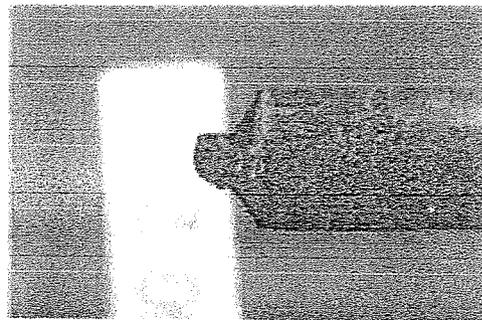
Amount of residue formed on the tip of the fuel injection nozzle after 12 hour operation (Jatropha oil (30%))



Amount of residue formed on the tip of the fuel injection nozzle after 12 hour operation (Jatropha oil (50%))

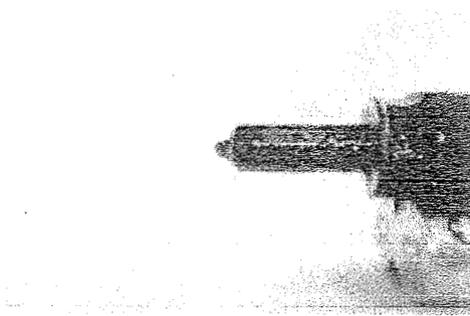


Amount of residue formed on the tip of the fuel injection nozzle after 720 hour operation with Jatropha oil

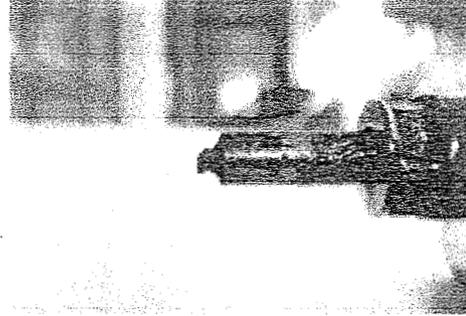


Amount of residue formed on the tip of the fuel injection nozzle after 12 hour operation (Jatropha oil (10%))

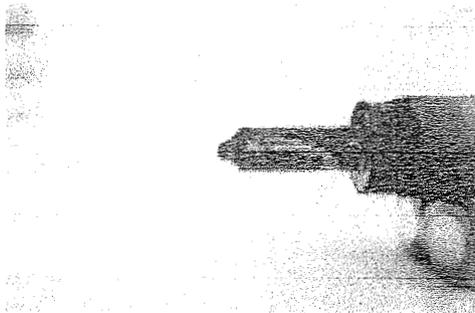
**Langkah 3.** Generator diesel dioperasikan dengan muatan 100% selama 500 jam secara terus menerus di ITB, menggunakan 10% minyak jarak dan 90% solar.



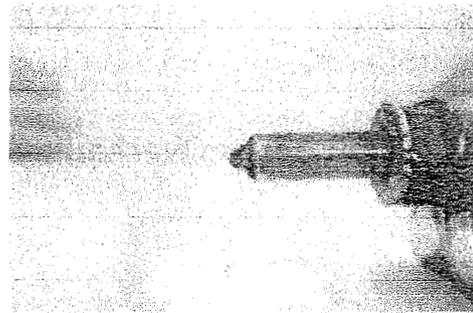
Amount of residue formed on the tip of the fuel injection nozzle after 24 hour operation



Amount of residue formed on the tip of the fuel injection nozzle after 42 hour operation



Amount of residue formed on the tip of the fuel injection nozzle after 66 hour operation



Amount of residue formed on the tip of the fuel injection nozzle after 102 hour operation

### Spray inspections



#### Dripping

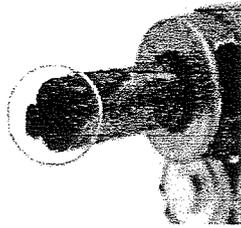
Nozzle No. 2 before cleaning, after 112 hours, at hour 362



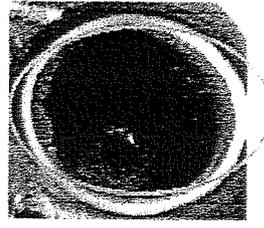
#### Better

Nozzle No. 2 after cleaning, after 112 hours, at hour 362

### 500 hour overhaul



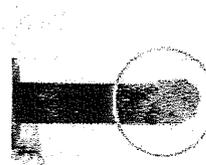
No 4 with 375 h run time



Valve seat No 1

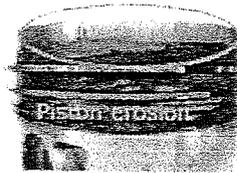


Intake Valve No 4

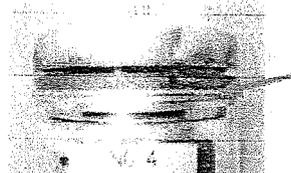


Glow plug No 4

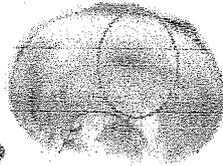
### 500 hours Overhaul



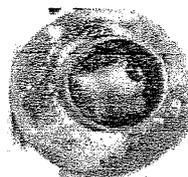
Piston No 3



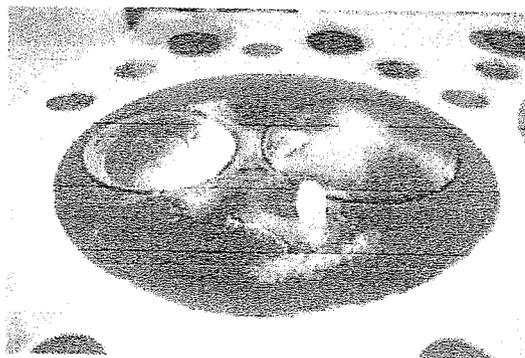
Piston No 3



Liner No 4

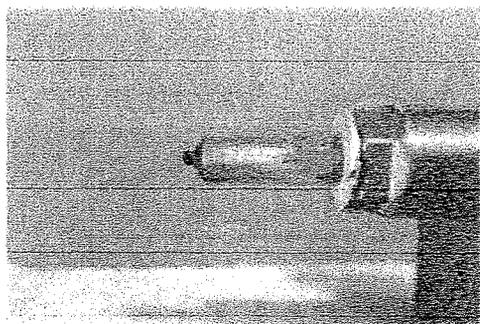


Piston Head No 2

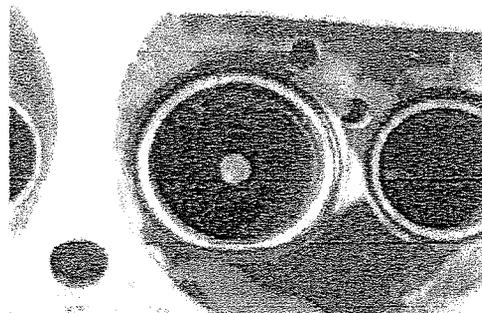


Fuel residue on valve head after 500 hour operation

Langkah 4. Menggunakan bahan bakar campuran solar dan minyak jarak (1,5%) yang sudah mengalami proses degumming, pengoperasian generator dilakukan selama 250 jam secara terus menerus.



Amount of residue formed on the tip of the fuel injector nozzle after 250 hour operation



Fuel residue on the nozzle after 250 hour operation

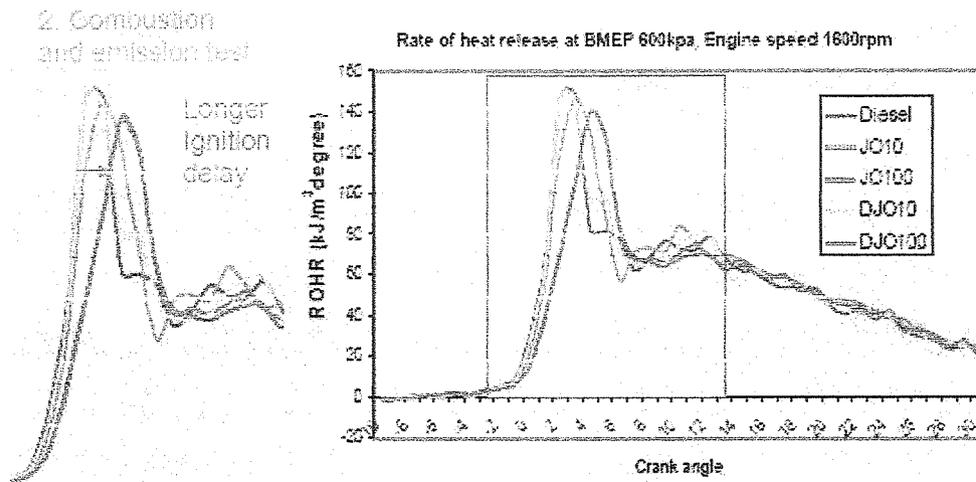
Bahan bakar yang digunakan pada pengujian ini memiliki spesifikasi seperti terlihat pada Tabel 34.

Tabel 34. Spesifikasi bahan bakar

Properties	Diesel	JO10	JO10 <sup>a</sup>	JO100	DJO10 <sup>b</sup>	DJO100	EN 14214
Density (kg/l)	0.8253	0.8333	0.8328	0.898	0.8328	0.9005	0.860-0.90
Flash point, °C	70	167	-	266	-	254	>101
Acid number	0.01	0.02	-	0.02	0.01	0.01	<0.1
Acid value	0.01	0.02	-	0.02	0.01	0.01	<0.1
Iodine Number	-	52	-	56.13	-	61.56	<120
Sulfur (%w/w)	0.307	0.269	0.2765	0.0024	0.2765	0.0026	<0.0010
Phosphorus (%w/w)	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	<0.001

JO : Jatropha Curcas oil      DJO : Degummed Jatropha Curcas oil

\* Biodiesel standard      <sup>a</sup> = interpolated data      <sup>b</sup> = Cetane index

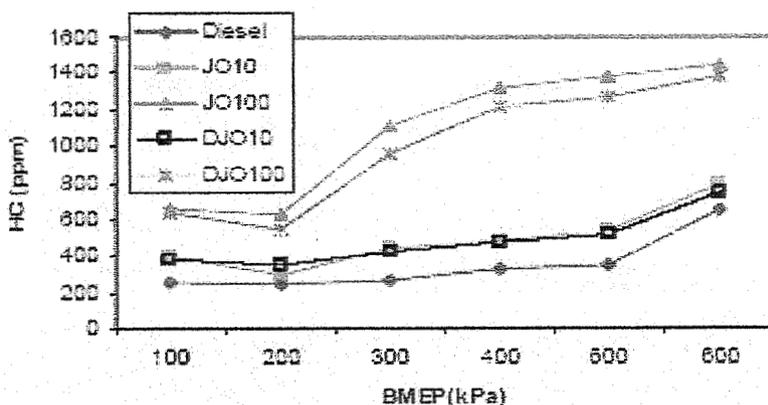


Gambar 34. Laju pengeluaran panas pada BMEP 600 kpa dan kecepatan mesin 1600 rpm

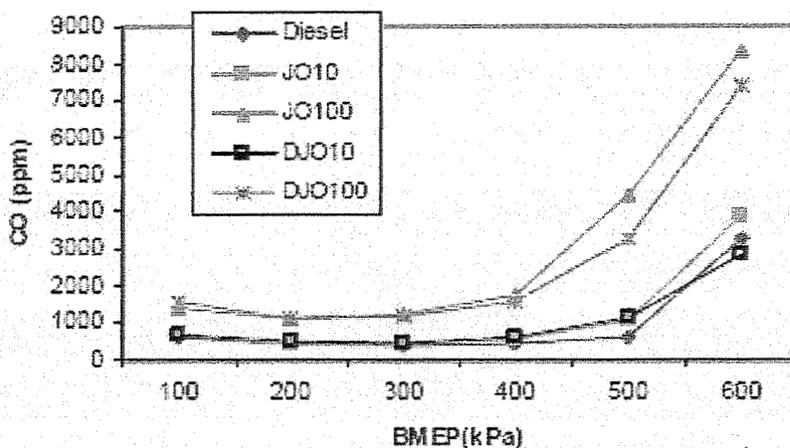
Untuk aspek pembakaran, DJO10 dan JO10 memiliki tingkat panas yang sama sebagai pengganti solar. Perbedaan temperatur pembakaran tidak ditemukan. Tapi untuk JO100 dan DJO100, ditemukan penundaan pembakaran dan penurunan tingkat panas. Ini disebabkan karena minyak jarak pagar memiliki bilangan cetane dan LHV yang lebih rendah dibandingkan solar (Gambar 34).

Penggunaan minyak jarak pagar bisa meningkatkan emisi gas HC. Peningkatan ini disebabkan karena viskositas minyak jarak yang tinggi yang mempengaruhi proses atomisasi dan pembakaran yang tidak sempurna. Berdasarkan pengujian, peningkatan emisi HC yang terjadi pada penggunaan JO10 dan DJO10 adalah 29,31% dan 28,42%, sedangkan peningkatan pada penggunaan JO100 dan DJO100 adalah sebesar 66,94% dan 63,97% (Gambar 35).

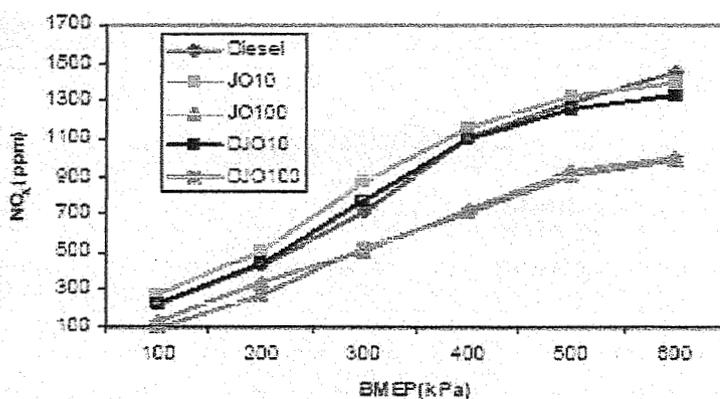
Penurunan temperatur dan tekanan pembakaran JO10 dan DJO10 dapat menyebabkan penurunan emisi gas NO<sub>x</sub>. Penggunaan JO100 dan DJO100 secara signifikan telah menurunkan emisi NO<sub>x</sub>. Berdasarkan data rata-rata, penggunaan JO10 menurunkan emisi gas NO<sub>x</sub> sebanyak 9,38% dan 59,4%, 53,9% for JO100, DJO100, dan penggunaan DJO10 meningkatkan emisi gas NO<sub>x</sub> sebanyak 0,44% (Gambar 37).



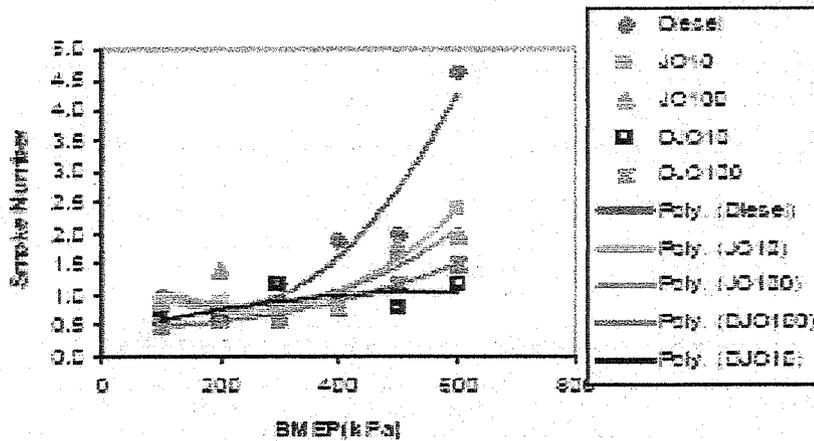
Gambar 35. Pengukuran emisi HC pada mesin dengan kecepatan 1600 rpm



Gambar 36. Pengukuran emisi CO pada mesin dengan kecepatan 1600 rpm

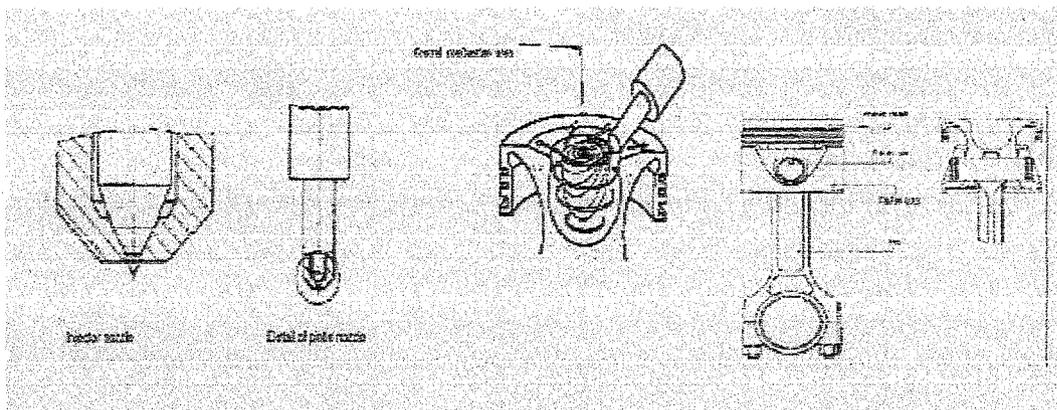


Gambar 37. Pengukuran emisi NOx pada mesin dengan kecepatan 1600 rpm

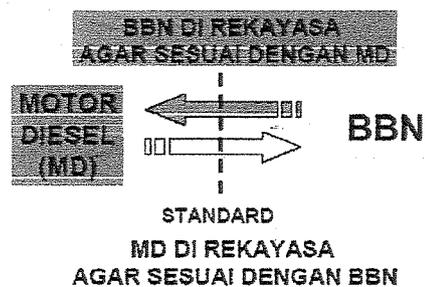


Gambar 38. Pengukuran bilangan asap pada mesin dengan kecepatan 1600 rpm

Motor diesel yang dirancang khusus untuk bahan bakar nabati mentah dapat dilihat pada Gambar 39. Dasar pemikiran pemakaian biodiesel pada motor diesel dapat dilihat pada Gambar 40.



Gambar 39. Motor diesel elsbett "Duothermic combustion system"



Gambar 40. Dasar pemikiran pemakaian biodiesel pada motor diesel

IV. Penggunaan bioetanol sebagai bahan bakar

Tabel 35. Penggunaan gasohol di berbagai negara

Negara	Gasohol	Volume (L/tn)	Keterangan
Brazil	E20 s/d E25	~ 14 milyar (total)	program Proalcool, sejak 1975, produsen & pengguna terbesar
AS	E10, E85	> 6 milyar	sejak 1978
Colombia	E10	1 milyar (2006)	sejak 2001
Australia	E10, E20	60 juta	penjualan sejak 1992
Swedia	E5	50 juta	sejak 2000
India	E5	1,3 milyar	wajib sejak 2003
Thailand	E10	60 juta	sejak 2002, berencana ekspor
Jepang	E3 & E10	total 7,8 milyar	(pasar potensial), belum diwajibkan
Cina	E10	1,48 milyar	(pasar potensial)

- Tahun 2003, sudah 13 negara memakai gasohol sebagai bahan bakar sah mobil bensin.
- Rekomendasi World Wide Fuel Charter (WWFC) Dec 2002 membolehkan bensin mengandung s/d 2.7%-b oksigen (dari oksigenat), yang berarti bahwa industri mobil dan motor bakar dunia siap melayani penggunaan E7.5.

Tabel 36. Perbandingan spesifikasi etanol fuel grade

Sifat	Unit, min/max	Spesifikasi						
		AS	Brazil	Swedia <sup>1)</sup>	Polandia	Thailand <sup>2)</sup>	India	Australia <sup>3)</sup>
Kadar Etanol	%-vit,min	92.1(setelah denaturasi)	99.3 (tanpa denaturasi)	99.8 (tanpa denaturasi)	99.6 (tanpa denaturasi)	99.5 (tanpa denaturasi)	99.5 (tanpa denaturasi)	99.0 (pra-denaturasi) 94.0 (setelah denaturasi)
Rapat massa	g/m L,max		0.7915 (20 °C)	0.79			0.7961 (15.6 °C)	
Kadar metanol	%-vit,max	0.5		21 mg/L	0.2	0.010%-W	300mg/L	0.1
Non-volatile matter	mg/100ml,max					0.001%-W		2.5
Getah (gom), dicuci	mg/100ml,max	5						
Kadar air	%-w,max	1%-v	0.4	0.3	0.4			1%-v
Kadar denaturan (hidrokarbon)	%-vit,min	1.96						1 **
	%-vit,max	4.76	3					5
Ion klorida	mg/L,max	40	-		40			
Tembaga (Cu)	mg/kg,max	0.1	0.07		0.1		0.1	0.1
Keasaman sebagai CH <sub>3</sub> COOH	mg/L,max	0.007%-w	30	0.0025%-w	30	0.002%-w	30	0.007%-w
pHe		6.5-90						6.5-90
Tampakan		Jernih dan terang	Jernih dan terang	Jernih dan terang	Jernih dan terang	Jernih dan terang	Jernih dan terang	Jernih dan terang
Sulfur	mg/kg,max	10 ppm†						50
Fosfor	mg/L		-					0.5
Sisa	%-w,max		-	10 mg/L			0.005	

penguapan							
Aldehid sebagai	mg/L,max			0.0025%-w	200	60	
CH <sup>2</sup> CHO							
Konduktivitas	μS/m,max		500			300	

\* Standar etanol terdenaturasi di California (sebagai tambahan untuk ASTM D-4806)

- 1) Spesifikasi oleh Sekab (svensk Etanolkemi AB), pemasok bioetanol dari Sweden's Domsjo Fabriker. Swedia saat ini belum mempunyai standar nasional etanol untuk bahan bakar.
- 2) Spesifikasi ini berbeda dengan spesifikasi yang disepakati oleh perusahaan etanol komersial dan tiap perusahaan minyak. Spesifikasi tersebut dapat belaku untuk etanol absolut atau terdenaturasi.
- 3) Spesifikasi di Australia tersebut masih merupakan usulan standar pada akhir tahun 2005

Tabel 37. Usulan rancangan standar spesifikasi etanol untuk bahan bakar di Indonesia

Sifat	Unit, min/max	Spesifikasi	Metode Uji ASTM
Kadar etanol	%-v, min	99.0 (pra-denaturasi) 94.0 (setelah denaturasi)	D 5501
Kadar metanol	%-v, max	0,5	
Kadar air	%-v, max	1 (setelah denaturasi)	E 203
Kadar denaturan	%-v, min %-v, max	2** 5	
Tembaga (Cu)	mg/kg, max	0,1	D 1688
Keasaman sebagai CH <sub>3</sub> COOH	mg/L, max	30	D 1613
Tampakan		Jernih dan terang	
Ion klorida	mg/L, max	40	D 512
Kandungan belerang (S)	Mg/L, max	50	ASTM D-2622
Getah (gom), dicuci	mg/100 ml,max	5,0	D 381

### Pengujian gasohol di Indonesia

Pada tahun 1980 pernah dibentuk empat team (Team Empat Bahan Bakar Alkohol) yang terdiri: Bidang Pertanian dan Agronomi, Bidang Teknik Produksi, Bidang Ekonomi dan Bidang Transmigrasi dan Sosial. Team empat bahan bakar alkohol tersebut melibatkan :

- (1) Institut Perguruan Tinggi yang meliputi ITB, IPB, UNHAS, dan UNIBRAW;
- (2) Institusi Pemerintah, yang meliputi Departemen Transmigrasi, Sekretariat Negara, BPPT, Lemigas, Departemen Pertanian, Departemen Pekerjaan Umum, Departemen Perindustrian, LPPH, dan BP3G;
- (3) Swasta yaitu PT.ASEN Pabuaran.

Dalam kerangka kerjasama tersebut, pada kurun waktu antara 1981-1986 BBPT bekerja sama dengan Universitas Indonesia, Universitas Brawijaya dan LEMIGAS pernah mengadakan serangkaian uji coba teknis pemanfaatan gasohol sebagai bahan bakar alternatif. Berbagai Uji Coba Teknis yang pernah dilakukan.

PT ELNUSA PETROFIN juga telah melakukan pengujian Gasohol E8, E10, E13 (untuk mendapatkan angka oktan dan harga jual). Formulasi Gasohol E10 dipergunakan dalam test drive for Diplomatic BMW. Gasohol E10 digunakan untuk mobil direksi Charoon Phokpand. Pengujian secara langsung di jalan mengitari tol dalam kota Jakarta oleh Majalah Otomotif menggunakan E10 dengan kendaraan uji Mitsubishi Kuda, variabel uji : tenaga, akselerasi, konsumsi bahan bakar dan uji emisi gas buang.

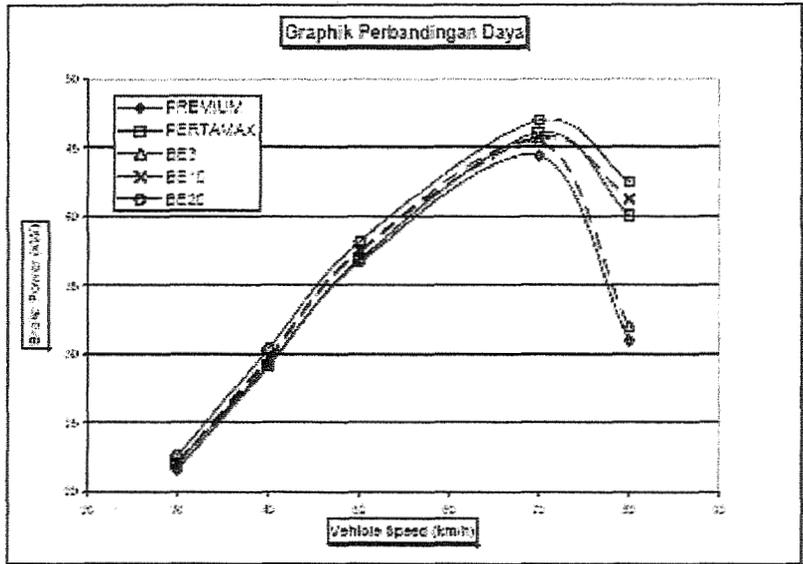
Uji coba tahun 2004 – 2005 oleh BPPT meliputi pengujian Gasohol E10 anhydrous ethanol ( FGE) dan pengujian dua aspek :

1. Uji unjuk kerja : daya, dan pemakaian bahan bakar
2. Pengujian emisi gas buang

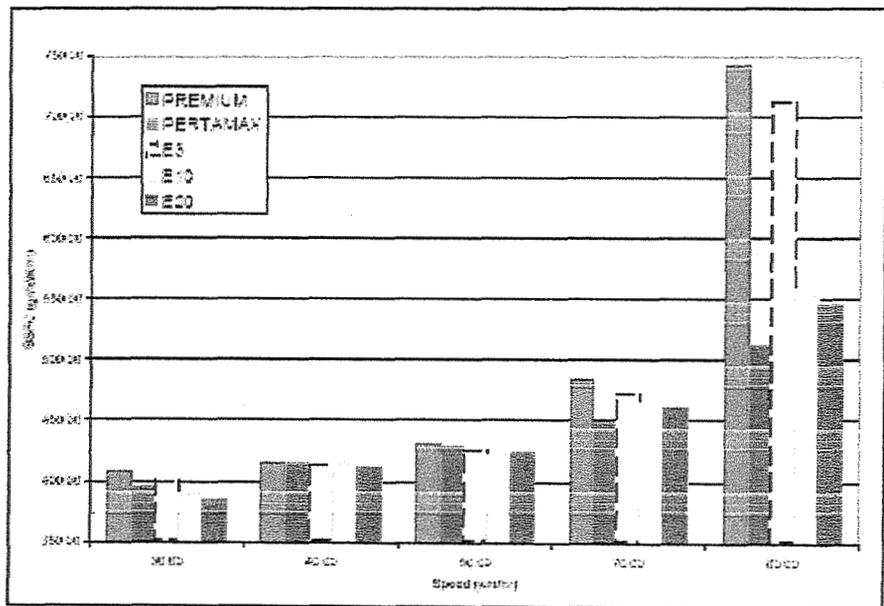
Tabel 38. Karakteristik bahan bakar yang digunakan dalam pengujian bioethanol

No.	Parameter	FGE	Gasohol E10	Gasohol E20	Premium
1.	Angka oktan	100**)			87
2.	Specific gravity 60/60°F	0,794	0,7545	0,7580	0,7524
3.	Kadar gum, mg/100 ml	5,0	3,2	6,4	1,8
4.	TEL content, ml/gal		1,09	0,90	1,22
5.	Thiogen, % berat	34,7			0
6.	Nilai kalor, kJ/kg	27000			43000
7.	Utlawa/bahan bakar	9,0			14,7

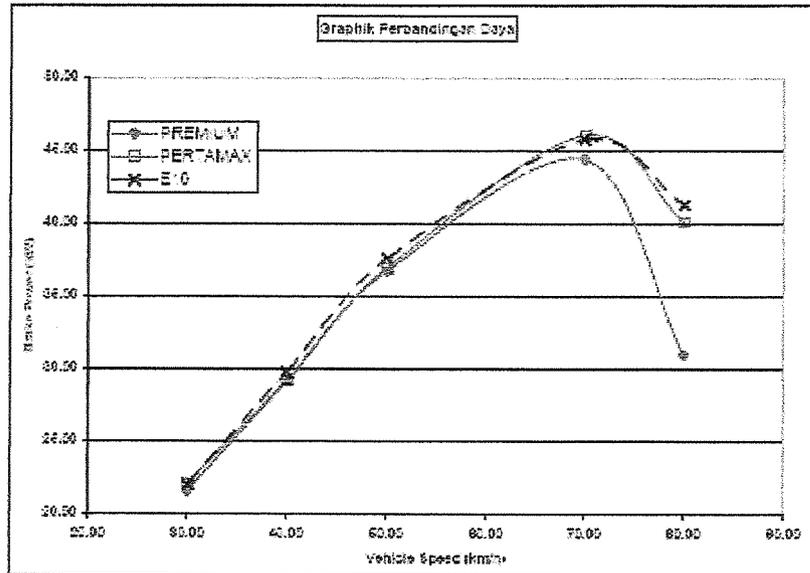
) Data dari hasil pengujian laboratorium dan aplikasi PPTMGB  
 \*\*) Pengujian FGE produk BPPT di PT Elnusa menunjukkan angka oktan 110-118



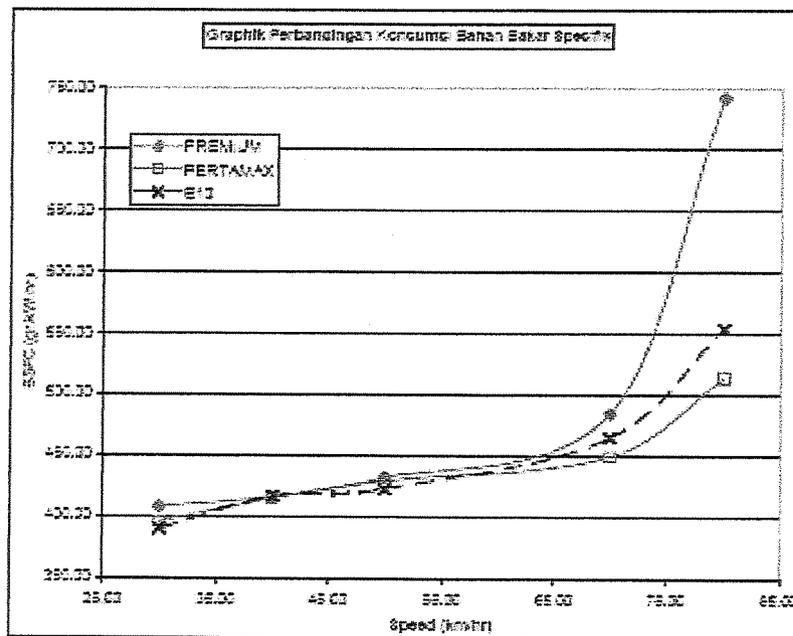
Gambar 41. Hasil pengujian perbandingan daya mesin pada berbagai kecepatan



Gambar 42. Perbandingan konsumsi bahan bakar spesifik



Gambar 43. Perbandingan grafik terhadap kecepatan kendaraan untuk Premium, E10 dan Pertamina



Gambar 44. Grafik pemakaian bahan bakar spesifik terhadap kecepatan kendaraan untuk Premium, E10 dan Pertamina

Tabel 39. Hasil uji emisi Premium dan E10 dengan Honda Jazz

Hasil Uji Emisi Mobil Honda Jazz			
Metode Uji: Uji ECE 15-44 (EURO II)			
Parameter	Premium	E10	EURO II Limit
CO	0,53	1,86	2,2
HC	0,14	0,07	-
NOx	0,01	0,14	-
HC + NOx	0,15	0,21	0,5

No	Akselerasi	Premium	Gasohol E 10
1	0 - 100 km/jam	19,01 detik	17,16 detik
2	40 - 80 km/jam	8,08 detik	7,46 detik
3	0 - 402 meter	21,02 detik	20,49 detik

Hasil Uji Konsumsi BBM	
Premium	Gasohol E 10
1 - 12,76 (liter - km)	1 - 12,17 (liter - km)

Hasil Uji Tenaga	
Premium	Gasohol E 10
66,1 HP/5500 rpm	92,3 HP/5500 rpm

Gambar 45. Hasil pengujian penggunaan etanol sebagai bahan bakar

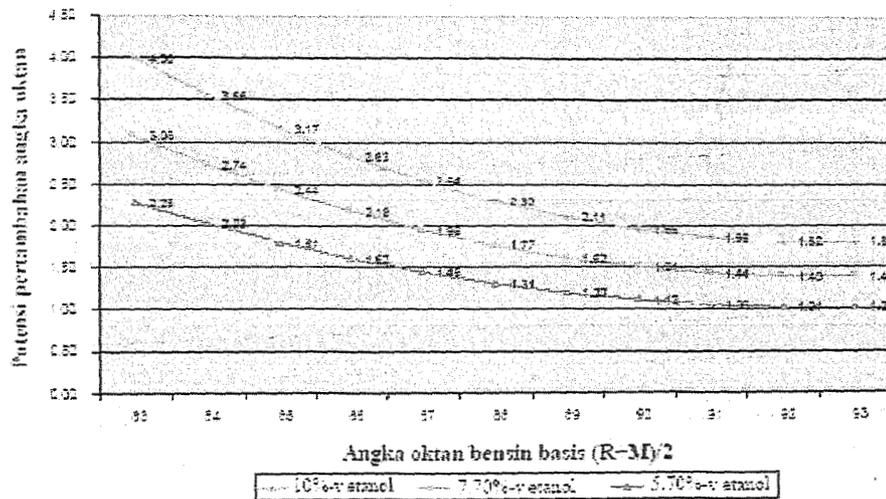
Tabel 40. Hasil uji emisi premium dan gasohol E10

No	Emisi	Premium	Gasohol E 10
1	CO	6,97 %	5,81 %
2	CO <sub>2</sub>	10,1 %	10,9 %
3	HC	394 ppm	338 ppm
4	O <sub>2</sub>	0,74 %	0,69 %
5	Lambda	0,827	0,862

Tabel 41. Karakteristik etanol sebagai bahan bakar kendaraan

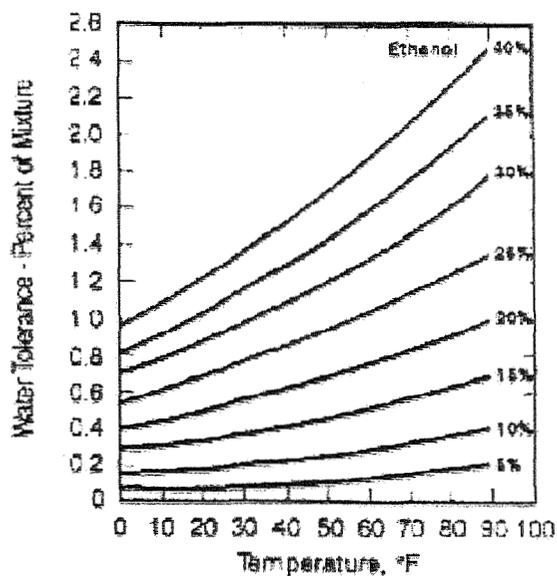
Karakteristik		Bensin (100%)	Campuran bensin- etanol (23% v/v)	BB Etanol murni
Stoikiometri udara - bahan bakar		14,5 : 1	12,7 : 1	9,0 : 1
Kerapatan massa (20 °C) (kg m <sup>-3</sup> )		± 770	± 780	± 810
Kalor pembakaran (kcal / kg)		± 10.300	± 9.600	± 6.100
Angka oktan	MON	80 - 83	80 - 83	88 - 90
	RON	90 - 96	90 - 96	105 - 108
	(MON+RON)/2	≥ 87	≥ 90	≥ 95
Tekanan uap		55 - 70	55 - 70	sangat rendah
Polaritas molekuler		rendah	-	tinggi
Tingkat korosi pada logam		referens	Agak tinggi	tinggi
Kesesuaian dengan bahan plastik		referens	bagus (kecuali dengan poliamida)	bagus (kecuali dengan poliamida)
Pembentukan gom		referens	tinggi	tidak terbentuk
Pembubuh anti oksidan & deterjen		diperlukan	diperlukan	tidak diperlukan

Sumber: Joseph, Jr. (2004) dengan sedikit modifikasi



Sumber: Szwarc (2004) dari Williams Biofuels

Gambar 46. Penambahan nilai oktan gasohol



Gambar 47. Daya tahan campuran etanol/bensin terhadap air (Bolt, 1980)

Beberapa pertimbangan umum penggunaan etanol pada kendaraan \* :

- Korosi bahan logam
- Serangan bahan kimia pada bahan plastik
- Kandungan energi molekuler yang rendah
- Nisbah udara/bahan bakar untuk pembakaran yang berbeda
- Tekanan uap yang rendah

\* Terutama pada penggunaan etanol di atas 10%-vol yang membutuhkan modifikasi mesin khusus. Salah satu solusinya: penggunaan kendaraan *Flex-fuel*. Kendaraan ini sudah digunakan di Brazil (sejak thn 2003) dan Amerika Serikat, dirancang khusus untuk bisa mengakomodasi gasohol, E85, atau campuran alkohol-premium lainnya (tergantung pd tingkat kesediaan & harga bahan bakar)

Tabel 42. Modifikasi yang diperlukan pada mesin Otto

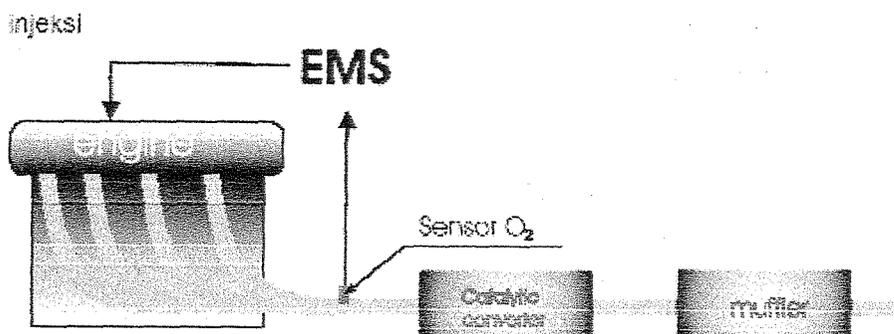
Kadar etanol dlm bahan bakar (BB)	Karbulator	Injeksi BB	Pompa BB	Melal lekak BB	Saringan BB	Sistem penyediaan	Sistem pengapian	Tangki BB	Catalytic converter	Mesin dasar	OH mesin	Intake manifold	Sistem pembuangan	Cold start system
≤ 5%	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
5 - 10%	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
10 - 25%	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
25 - 85%	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
≥ 85%	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

■ tidak perlu modifikasi    ■ mungkin perlu modifikasi [Sumber: Joseph, Jr. (2005)]

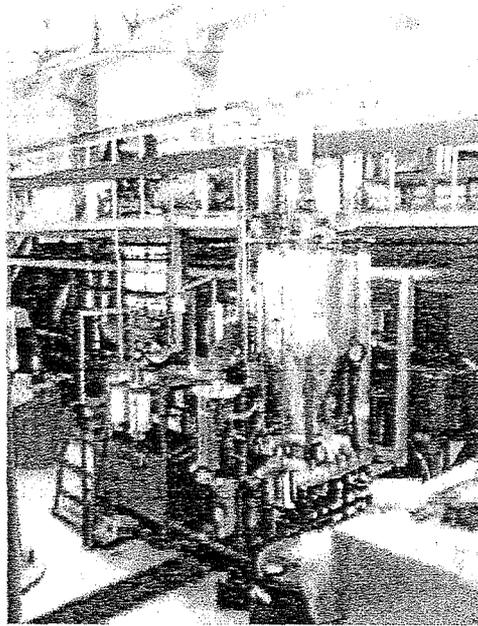
Motor Bensin Berbahan Bakar Luwes (Flex Fuel Vehicle) merupakan motor bensin yang dirancang khusus mampu mengkonsumsi bahan bakar bensin, gasohol maupun etanol dan dapat menyesuaikan pengapian dan injeksi secara otomatis.

Prinsip Kerja Motor Bensin Berbahan Bakar Luwes

- Sensor O<sub>2</sub> pada saluran buang akan memberi sinyal pada Engine Management System (EMS)/ Electronic Control Unit (ECU)
- EMS akan menghitung kadar etanol yang terdapat pada tangki bahan bakar
- Hasil perhitungan ini akan menjadi masukan bagi kalibrasi pengapian dan injeksi



Gambar 48. Prinsip kerja motor bensin berbahan bakar luwes



Gambar 49. Bioethanol pilot plant di ITB

Spesifikasi BBM yang diperdagangkan di dalam negeri

- Direktur Jenderal Minyak dan Gas Bumi telah melakukan revisi terhadap spesifikasi BBM jenis BENSIN yang diperdagangkan di dalam negeri melalui Keputusan No. 3674 K/24/DJM/2006 tanggal 17 Maret 2006;
- Dengan adanya perubahan spesifikasi BBM ini, maka biodiesel & bioetanol diperbolehkan untuk ditambahkan kepada BBM (dengan ketentuan jenis dan spesifikasi biodiesel & bioetanol mengacu SNI & ASTM).

Dasar Pemikiran (Fakta)

Sebuah Motor Bakar dirancang (*design*) dan dibuat dengan parameter-parameter rancangan tertentu:

- Aplikasi (otomotif, industri pembangkit listrik, dll.)
- Kondisi operasi (putaran rendah, putaran menengah dan putaran tinggi)
- Emisi gas buang (EURO, US EPA, , dll.)
- Dimensi (kecil, menengah dan besar)
- Jenis bahan bakar (ADO [Automotive Diesel Oil], IDO [Industrial Diesel Oil], MFO [Marine Diesel Oil], SVO [Straight Vegetable Oil], dll.)

Dasar Pemikiran (Masalah)

Apabila sebuah Motor Bakar dirancang untuk sebuah parameter rancangan tertentu dan digunakan diluar rancangan semula (*Off Design*), maka keluaran (*Output*) dari Motor Bakar juga tidak sesuai dengan rancangan semula (unjuk kerja, emisi, umur, dll.).

Dasar Pemikiran (Solusi)

Apabila sebuah Motor Bakar digunakan diluar rancangan semula (*Off Design*), maka untuk memperoleh keluaran (*Output*) yang sesuai dengan rancangan semula atau mendekati, diperlukan adaptasi/konversi dari Motor Bakar atau parameter-parameter rancangan yang di adaptasi.

## Daftar Pustaka

Keputusan Direktur Jendral Minyak dan Gas Bumi No : 3675 K/24/DJM/2006, *Standar dan Mutu (Spesifikasi) Bahan Bakar Minyak Jenis Solar yang Dipasarkan di Dalam Negri*, Direktur Jendral Minyak dan Gas Bumi, 2006.

ACEA, Alliannce, EMA, JAMA, *World Wide Fuel Charter 2002 (WWFC 2002)*, ACEA, Alliannce, EMA, JAMA, 2002.

Reksowardojo, I.K., Nguyen Ngoc Dung, Tran Quang Tuyen, Rey Sopheak, Rodjonegoro T.P., Soerawidjaja, T.S., Ogawa H., *The Performance and Exhaust Emission of a Diesel Engine Using Biodiesel Fuel from Crude Palm Oil (CPO) and Refined Bleach Deodorized Palm Oil (RBDPO)*, Proceiding in FISITA 2006 World Automotive Congress, Yokohama, October, 2006.

Reksowardojo, I.K., *The Application of Jatropha Curcas L. (Physics Nuts) FAME and Its Crude/Degummed Oil on Diesel Engines*, Proceeding in ASIA BIOFUELS 2006, Beijing, October, 2006.

Reksowardojo Iman Kartolaksiono, Nguyen Ngoc Dung, Pham Xuan Mai, Ogawa Hideyuki, Tran Quang Tuyen, REY Sopheak, Budy Kusuma, *The Influence Of Using Biodiesel Fuel From Physic Nuts Oil On A Direct Injection Diesel*, Proceeding The 5th International Conference on Automotive Technology for Vietnam (ICAT-2005), 2005, Hanoi-Vietnam, October , 2005.

I. K. Reksowardojo, Shofwatuzaki, D. Darnoko ,T. P. Brodjonegoro, T. H. Soerawidjaja, I. Syaharuddin, W. Arismunandar, *Biodiesel Fuel from Refined Bleach Deodorized Palm Oil (RBDPO) on an Direct Injection (DI) Diesel Engine for Electric Generator and Vehicles*, Proceeding The 13<sup>th</sup> International Pacific Conference on Automotive Engineering, 2005, Gyeongju-Korea, August , 2005.

I. K. Reksowardojo, R.P. Buddy Kusuma , I. Made Mahendra ,T. P. Brodjonegoro, T. H. Soerawidjaja, I. Syaharuddin, W. Arismunandar, *The Effect of Biodiesel Fuel from Physic Nut (Jatropha Curcas) On an Direct Injection (DI) Diesel Engine* , Proceeding The 13th International Pacific Conference on Automotive Engineering, 2005, Gyeongju-Korea, August , 2005.

Reksowardojo, I.K., Hanif, I. H. Al Afghani, M.R. Hidayat, T.P. Brodjonegoro, Soerawidjaja, T.S., W. Arismunandar, *The Performance and Exhaust Emission of a Diesel Engine Using Biodiesel Fuel from Crude Palm Oil (CPO) and Refined Bleach Deodorized Palm Oil (RBDPO)*, Proceeding in FISITA 2004 World Automotive Congress, Barcelona, May, 2004.

Reksowardojo, I.K., Hanif, Rachman, T.P. Brodjonegoro, Soerawidjaja, T.S., W. Arismunandar, *The Study of Diesel Engine Using Biodiesel Fuel from Crude Palm Oil (CPO)*, Japan Society Automotive Engineers Annual Conggres 2004, Yokohama, Japan, May, 2004.

Reksowardojo, I.K., Nurudin, T.P. Brodjonegoro, Soerawidjaja, T.S., R.G. Dewi, I. Syaharuddin, W. Arismunandar, *The Effect of Biodiesel Fuel from Refined Bleached Deodorized Palm Oil (RBDPO) on an Direct Injection (DI) Diesel Engine*, Proceeding in 2th National Seminar on Indonesia Automotive Design, Pasundan University, Bandung, February, 2004. (in Indonesian)

Reksowardojo, I.K., Haryanto, T.P. Brodjonegoro, Soerawidjaja, T.S., R.G. Dewi, I. Syaharuddin, W. Arismunandar, *The Effect of Biodiesel Fuel from Refined Bleached Deodorized Palm Oil (RBDPO) on an Indirect Injection (IDI) Diesel Engine*, Proceeding in International Workshop on Biomass and Clean Fossil Fuel Power Plant Technology: Sustainable Energy Development and CDM, Energy Technology Lab. BPPT, Jakarta, January, 2004.

Reksowardojo, I.K., Hanif, I. H. Al Afghani, Rahman, T.P. Brodjonegoro, Soerawidjaja, T.S., W. Arismunandar, *The Application of Crude Palm Oil (CPO) and Refined Bleached Deodorized Palm Oil (RBDPO) as Biodiesel Fuel for Diesel Engine Alternative Fuel*, Proceeding in 2th National Seminar on Mechanical Engineering, Andalas University, Padang, Desember, 2003. (in Indonesian)

Reksowardojo, I.K., A. Setyawan, B. Sudarwanto I. Syaharuddin, *The Experimental Study on Two Stroke Gasoline Engine with Mechanical Direct Injection Fuel into Combustion Chamber*, Proceeding in National Seminar on Engineering and Application of Mechanical Engineering in Industry 2, Institut Teknologi Nasional, Bandung, September, 2003. (in Indonesian)

Reksowardojo, I.K., Soerawidjaja, T.S., I. Syaharuddin, *The Potential Biodiesel Fuel as Substitution Fuel of Diesel Fuel in Indonesia*, Keynote Speech in National Seminar, Mataram University, Mataram, August, 2003. (in Indonesian) 15. Soerawidjaja, T.S., Tahar A., Reksowardojo I. K., Brodjonegoro, T.P., *The Challenges of The Development of Biodiesel Fuel in Indonesia and the Roadmap Development.*, Discussion on Development of National Policy on Development Biodiesel Fuel in Indonesia , LAPI ITB, Bandung, August 2003. (in Indonesia)

Reksowardojo, I.K., *The Challenge of Engine Systems in Indonesia in The Present and Futures*, Keynote Speech in National Seminar on Mechanical Engineering, Pasundan University, Bandung, July, 2003. (in Indonesian)

Reksowardojo, I.K., Hariyanto A., Handoko F.A., Zainuri T., Bachrun R.K., Arismunandar W., N. Miyamoto, *Electronically Controlled Acceleration System of CNG Conversion Kit for Gasoline Engines*, Proceeding The 12th International Pacific Conference on Automotive Engineering, 2003, Bangkok-Thailand, April , 2003.

Reksowardojo, I.K., A. Setyawan, B. Sudarwanto I. Syaharuddin, *The Experimental Study on Two Stroke Gasoline Engine with Mechanical Direct Injection Fuel into Combustion Chamber*, Journal of Mechanical Engineering ITB, Bandung, Vol. 18, No.1 April, 2003. (in Indonesian)

Iman K. Reksowardojo, Oetomo Tri Winarno, Bogie Soedjatmiko, Adil Jamali, *Natural Gas in Indonesia*, The ASEAN-New Zealand Workshop on Gas Application Technologies, Bangkok, February, 2003