

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Selama ini lebih dari 90% kebutuhan energi dunia dipasok dari bahan bakar fosil. Pada awal tahun 2004 diperkirakan cadangan minyak mentah dunia 1,27 triliun barrel dan gas alam 6.100 triliun kaki kubik (TCF). Berdasarkan pada angka konsumsi minyak bumi dan gas alam tahun 2003, cadangan minyak akan bertahan selama 44,6 tahun dan gas alam 66,2 tahun. Kondisi ini juga dialami oleh Indonesia. Bila tidak ditemukan ladang minyak baru dan eksplorasi baru, diperkirakan cadangan minyak Indonesia hanya akan cukup untuk 18 tahun mendatang. Sedangkan cadangan gas hanya cukup untuk 60 tahun mendatang dan batu bara sekitar 150 tahun (Prihandana dan Hendroko, 2008).

Jika langkah terobosan tidak segera diambil oleh Indonesia, dalam waktu tidak lama lagi Indonesia akan menjadi importer netto minyak bumi. Pasokan minyak bumi Indonesia akan terpengaruh oleh gejolak ekonomi dan politik dunia sehingga keamanan pasokan minyak bumi Indonesia tidak terjamin (Hariyadi dkk., 2005). Oleh karena itu penggunaan sumber energi terbarukan menjadi suatu keharusan yang paling masuk akal. Salah satu sumber energi terbarukan yang potensinya besar dan belum dimanfaatkan secara optimal adalah energi biomassa (bahan organik). Tercatat potensi energi biomassa di Indonesia mencapai 50.000 MW dan yang dimanfaatkan baru sekitar 302 MW, hanya 0,604% dari potensi maksimalnya (Prihandana dan Hendroko, 2008).

Bahan bakar biomassa berasal dari minyak nabati/hewani sehingga emisi gas CO₂ yang dilepaskan tidak berkontribusi terhadap emisi gas rumah kaca. Bahan bakar biomassa juga mengandung atom-atom oksigen yang berasal dari minyak nabati/hewani yang digunakan sebagai bahan baku sehingga pembakaran bahan bakar biomassa berlangsung lebih sempurna dan emisi gas CO₂ yang dilepaskan lebih rendah daripada bahan bakar minyak bumi (Hariyadi dkk., 2005). Meskipun demikian, pemanfaatan bahan bakar biomassa masih menghadapi beberapa

hambatan yang cukup serius. Beberapa bahan baku tergolong pula sebagai bahan pangan seperti halnya jagung, kelapa, kelapa sawit, tebu, dan singkong (Hariyadi dkk., 2005). Jarak pagar yang selama ini diharapkan sebagai sumber bahan baku biomassa ternyata bididayanya kurang diminati petani (Prihandana dan Hendroko, 2008). Oleh karena itu, pengembangan bahan baku dari limbah sisa produksi pertanian seperti dedak menjadi salah satu solusi yang menarik untuk dikembangkan untuk menghindari benturan antara berbagai kepentingan seperti yang terjadi pada bahan baku lain (Lin *et al.*, 2009).

Produksi beras nasional mencapai 60 juta ton pada tahun 2008 dengan potensi hasil berupa dedak sebesar 4,8-7,2 juta ton (Deptan, 2009). Data ini menunjukkan potensi dedak yang sangat besar. Pemanfaatan dedak di Indonesia masih terbatas sebagai pakan ternak. Padahal dengan sedikit sentuhan teknologi, dedak akan menjadi bahan yang bernilai tinggi baik sebagai produk pangan maupun produk non pangan. Dedak ini apabila diolah akan menghasilkan minyak dedak sebesar 14-17% dari bobot awal (sekitar 0,6-1,2 juta ton). Pengolahan lebih lanjut akan menghasilkan biodiesel sebesar 98,7% dari bobot awal minyak dedak (sekitar 0,6-1,2 juta ton). Potensi yang sama sekali belum termanfaatkan ini sangat potensial untuk mensubstitusi 0,04% kebutuhan bahan bakar mesin diesel nasional yang mencapai 30 milyar liter pada tahun 2006 (Hariyadi dkk., 2005).

Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang menjadi fokus tulisan ini adalah

1. Penggunaan bahan bakar fosil sangat tinggi, namun cadangan minyak dunia semakin menipis.
2. Hasil pembakaran bahan bakar fosil mencemari lingkungan.
3. Dedak (*rice bran*) berpotensi sebagai bahan baku biodiesel.
4. Biodiesel dari dedak mempunyai kualitas yang lebih baik dibandingkan solar.
5. Biodiesel dari dedak memiliki banyak keunggulan dibandingkan dengan biodiesel dari sumber lain.

Tujuan

Penulisan karya ilmiah ini bertujuan untuk memberikan perspektif mengenai potensi pemanfaatan dedak (*rice bran*) sebagai bahan baku biodiesel yang dapat digunakan sebagai bahan bakar alternatif untuk menghindari krisis energi di masa depan.

Manfaat

Manfaat penulisan karya tulis ilmiah ini ditujukan kepada pemerintah, industri, dan masyarakat.

1. Bagi pemerintah tulisan ini dapat menjadi masukan dan bahan pertimbangan dalam mengambil kebijakan pembangunan pertanian, ekonomi, sosial, dan politik yang terkait dengan pengembangan sumber energi terbarukan.
2. Bagi industri tulisan ini dapat digunakan sebagai bahan kajian pengembangan dan pemanfaatan biodiesel dari dedak sebagai sumber energi terbarukan dan lebih ramah lingkungan.
3. Bagi masyarakat tulisan ini dapat menjadi informasi yang edukatif mengenai prospek dedak sebagai bahan bakar alternatif yang terbarukan dan ramah lingkungan.

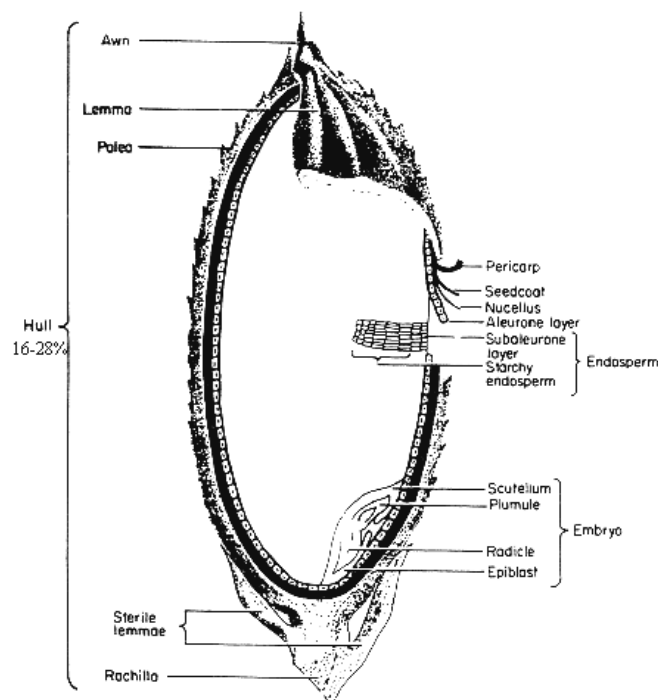
TELAAH PUSTAKA

Padi

Padi merupakan salah satu tanaman budidaya terpenting dalam peradaban manusia. Hal ini dikarenakan padi merupakan tanaman pangan yang menghasilkan beras, makanan pokok 26 negara di dunia. Secara ilmiah padi termasuk ke dalam suku padi-padian (*Poaceae*) dan terdiri dari beberapa spesies. Namun, spesies yang paling dikenal adalah *Oryza sativa*. Tanaman ini dapat tumbuh pada daerah antara 53⁰ LU sampai 40⁰ LS dengan ketinggian mencapai 3000m dpl (Sugiyono, 2007).

Gabah

Gabah merupakan hasil panen yang diambil dari padi setelah dipisahkan dari jerami. Secara garis besar struktur fisik dari gabah terdiri dari sekam, aleuron, endosperm, dan lembaga (Marshall, 1994).



Gambar 1. Struktur fisik gabah (Marshall, 1994)

Setelah dipanen, untuk menghasilkan beras, gabah terlebih dahulu dikeringkan dan kemudian digiling. Proses penggilingan gabah meliputi dehulling (penggilingan kasar) dan polishing (penyosohan). Proses dehulling menghasilkan beras pecah kulit dan sekam. Beras pecah kulit ini kemudian melalui proses penyosohan menghasilkan beras sosoh yang berwarna putih, dedak, dan bekatul. Beras sosoh inilah yang tiap hari dikonsumsi masyarakat Indonesia sebagai makanan pokok (Sugiyono, 2007)

Secara garis besar, hasil dari proses penggilingan mempunyai komposisi kimia yang sama, namun persentasenya berbeda. Komposisi kimia gabah kering dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 1. Komposisi kimia gabah kering

		Gabah	Pecah kulit	Sosoh	Dedak	Bekatul
Persentase (%)	Protein	5.8 -7.7	7.1 - 8.3	6.3 - 7.1	11.3 - 14.9	11.2 – 12.4
	Lemak	1.5 -2.3	1.6 - 2.8	0.3 - 0.5	15.0 - 19.7	10.0 – 12.0
	Serat	7.2 - 10.4	0.6 - 1.0	0.2 - 0.5	7.0 - 11.4	2.3 – 3.2
	Abu	2.9 - 5.2	1.0 - 1.5	0.3 - 0.8	6.6 - 9.9	5.2 – 7.3
	KH	63.6 - 73.2	73.0 - 76.0	76.0 - 78.0	34.0 - 52.0	51.0 – 55.0
	Pati	53.4	66.4	77.6	13.8	41.0 – 47.0

Sumber : Sugiyono, 2007.

Minyak Dedak (*Rice Bran Oil*)

Minyak dedak merupakan minyak yang dihasilkan dari ekstraksi dedak padi. Dedak (*bran*) merupakan hasil samping dari proses penggilingan padi pada lapisan luar maupun dalam dari butiran padi. Dedak padi mengandung komponen minyak antara 15.0 % sampai 19.7 % dari bobot total dedak (Sugiyono,2007).

Ada dua faktor utama dalam pengolahan dedak menjadi minyak yaitu stabilisasi secara kimiawi maupun dengan menggunakan panas. Perlakuan ini bertujuan untuk menghancurkan enzim lipase yang ada dalam dedak, sehingga rendemen minyak meningkat. Selanjutnya pengolahan dengan cara ekstraksi menggunakan pelarut yang mudah menguap. Ini merupakan cara yang terbaik untuk mengambil minyak dedak dengan kadar kurang dari 25%. Hasil ekstraksi kemudian

dipisahkan dari pelarut melalui penguapan dengan etanol dan n-heksan. Setelah terpisah, ampasnya dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Hasil penelitian Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian menunjukkan bahwa rendeman minyak dedak yang dihasilkan sekitar 14-17%, dengan kandungan protein ampas dedak hasil ekstraksi 11-13% (Deptan, 2007).

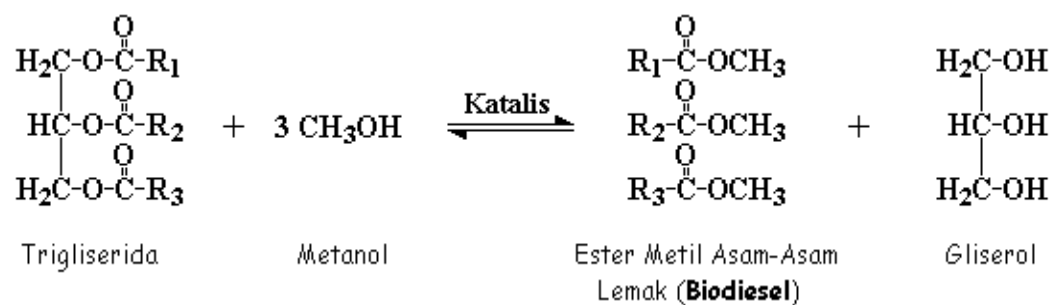
Biodiesel

Biodiesel merupakan bahan bakar mesin diesel yang diperoleh dari minyak nabati. Biodiesel dapat digunakan sebagai aditif diesel untuk mengurangi emisi kendaraan atau dalam bentuk murninya sebagai bahan bakar kendaraan (Prihandana dan Hendroko, 2008). Keuntungan penggunaan biodiesel adalah penghematan sumber energi yang tak terbarukan dan berkurangnya emisi sulfur ke lingkungan akibat penggunaan bahan bakar solar. Biodiesel semakin populer di berbagai negara dunia. Jerman menggunakan 1,7 miliar liter biodiesel per tahun atau sekitar 3% dari konsumsi minyak dieselnya. Produsen minyak kelapa sawit Malaysia, IOI Corp., dan Kuok Oil & Grains, membangun dua penyulingan minyak kelapa sawit di Rotterdam dengan kapasitas sekitar 1 juta ton per tahun. Hal ini menggambarkan bahwa biodiesel akan menjadi pilihan masa depan untuk mengantisipasi krisis energi (Prihandana dan Hendroko, 2008).

Biodiesel tidak bebas dari kekurangan. Tetapi dengan rekayasa teknologi maka kekurangan tersebut bisa dikoreksi sehingga hasil akhirnya biodiesel tetap lebih unggul dari solar (Hariyadi dkk., 2005). Biodiesel dapat dihasilkan dari berbagai macam tanaman yang potensial sebagai penghasil minyak nabati seperti kelapa, jarak pagar, kelapa sawit, bunga matahari, dan lain-lain (Prihandana dan Hendroko, 2008). Bahkan biodiesel dapat diproduksi dari bahan limbah seperti minyak jelantah dan dedak beras (rice bran) (Lin *et al.*, 2009).

Transesterifikasi

Reaksi antara Trigliserida dengan alkohol rantai pendek, dengan katalis soda kaustik (NaOH atau KOH) untuk memproduksi mono-ester, disebut dengan reaksi transesterifikasi. Alkohol yang biasa digunakan adalah methanol karena harganya murah. Meskipun demikian, etanol, propanol, dan butanol juga digunakan karena kelarutan dalam air yang lebih baik dari metanol (Lin *et al*, 2009). Reaksi yang terjadi dapat dituliskan sebagai berikut:



Gambar 2. Mekanisme transesterifikasi (Lin *et al.*, 2009).

Pada transesterifikasi, trigliserida bereaksi dengan alkohol dan membentuk campuran gliserol dan asam lemak alkyl ester, yang disebut biodiesel. Reaksi ini juga mengurangi kekentalan dari biodiesel yang dihasilkan karena minyak nabati/hewani lebih kental dari solar sehingga dengan pengurangan kekentalan ini biodiesel lebih sesuai dengan spesifikasi solar. Berdasarkan reaksi stoikiometri, transesterifikasi memerlukan tiga mol alkohol dan satu mol trigliserida untuk menghasilkan tiga mol asam lemak alkyl ester. Tetapi pada kenyataannya diperlukan alkohol dalam jumlah yang berlebih untuk mengarahkan reaksi lebih ke kiri (produk) (Lin *et al.*, 2009).

METODE PENULISAN

Penulisan karya ilmiah ini menggunakan metode pustaka/literatur. Metode ini dilakukan dengan cara pencarian data, pengolahan data, dan penyusunan kerangka pemikiran, dan sintesis.

Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan pengkajian bahan-bahan bacaan dalam buku, jurnal, jurnal elektronik, dan literatur-literatur lain yang berkaitan dengan dedak (*rice bran*), minyak bumi sebagai sumber energi tak terbarukan dan kondisinya dewasa ini, teknologi proses pembuatan biodiesel dari dedak, perbandingan biodiesel dari dedak dengan biodiesel lainnya, dan perbandingan biodiesel dari dedak dengan solar. Hal ini dimaksudkan untuk mempermudah dalam memahami permasalahan yang diungkapkan dalam karya ilmiah ini.

Pengolahan Data

Melalui bahan-bahan bacaan di atas, dilakukan pengkajian, penyeleksian, dan pencarian solusi atas permasalahan yang dihadapi, serta penarikan kesimpulan, sehingga kesimpulan akhir yang didapat relevan dengan permasalahan di lapangan dan benar-benar telah melalui penyusunan secara komprehensif berdasarkan data akurat yang dianalisis secara runtut dan tajam.

Kerangka Pemikiran

Berdasarkan kedua hal di atas, maka kerangka pemikiran dikembangkan dengan menganalisis adanya permasalahan energi dan lingkungan dengan semakin langkanya bahan bakar fosil, kemudian dilakukan kajian biodiesel sebagai sumber energi terbarukan. Selanjutnya dilakukan pengkajian terhadap potensi dedak sebagai bahan baku biodiesel yang ramah lingkungan.

ANALISIS DAN SINTESIS

Potensi Biodiesel dari Dedak

Indonesia merupakan Negara yang memenuhi sebagian kebutuhan akan bahan bakar dengan impor. Pada tahun 2008 Pertamina memproduksi 227,2 juta bbl bahan bakar dan mengimpor 142,1 juta bbl. Sementara pada tahun 2007, Pertamina memproduksi 226,1 juta bbl bahan bakar dan mengimpor 138,7 juta bbl bahan bakar (Oil & Gas Journal, 2008). Kondisi ini terjadi karena kebutuhan akan bahan bakar Indonesia yang sangat besar sementara investasi yang diperlukan untuk pembuatan kilang minyak baru sangat mahal. Kondisi ini memerlukan solusi yang komprehensif untuk mencegah krisis energi Indonesia di masa depan (Hariyadi dkk., 2005). Salah satu solusi untuk mengatasi permasalahan ini adalah dengan mengoptimalkan bahan bakar biomassa yang melimpah jumlahnya di Indonesia menjadi biodiesel (Prihandana dan Hendroko, 2008). Biodiesel saat ini terutama diproduksi dari minyak sawit sehingga pemanfaatannya bersaing dengan pemanfaatan minyak sawit sebagai minyak goreng atau minyak makan. Hal ini menyebabkan biaya produksi biodiesel menjadi mahal. Salah satu cara untuk mengurangi biaya produksi biodiesel adalah dengan pemanfaatan pakan ternak yang tidak mahal dan mengandung asam lemak yang tinggi, contohnya dedak (Lin *et al.*, 2009).

Indonesia merupakan negara agraris yang sebagian besar penduduknya mengkonsumsi beras. Indonesia memenuhi sebagian besar kebutuhan akan beras tersebut dari produksi dalam negeri. Pada tahun 2007 diperkirakan produksi padi nasional mencapai 57 juta ton sementara pada tahun 2008 mencapai 60 juta ton (Deptan, 2009). Produksi nasional beberapa komoditi tanaman pangan di Indonesia disajikan pada Lampiran 1.

Proses penggilingan padi akan menghasilkan 8-12 % dedak sebagai hasil samping (Deptan, 2009). Sehingga pada tahun 2008 potensi produksi dedak nasional mencapai 7,2 juta ton. Minyak dedak yang dapat diekstrak dari 7,2 juta ton dedak

adalah 1,224 juta ton dan bila diolah lebih lanjut akan menghasilkan 1,21 juta ton biodiesel (Deptan, 2007). Suatu jumlah yang sangat besar sehingga perlu usaha-usaha untuk memanfaatkan dedak tersebut. Selama ini, sebagian besar dedak hanya dimanfaatkan sebagai pakan ternak (Lin *et al.*, 2009). Padahal dedak mengandung lemak dan minyak yang sangat potensial dikembangkan sebagai bahan baku biodiesel. Dengan pengolahan dedak sebagai bahan baku biodiesel, maka akan dihasilkan bahan baku yang ramah lingkungan sekaligus diperoleh pula pakan ternak dari hasil samping produksi biodiesel (Kasim *et al.*, 2009).

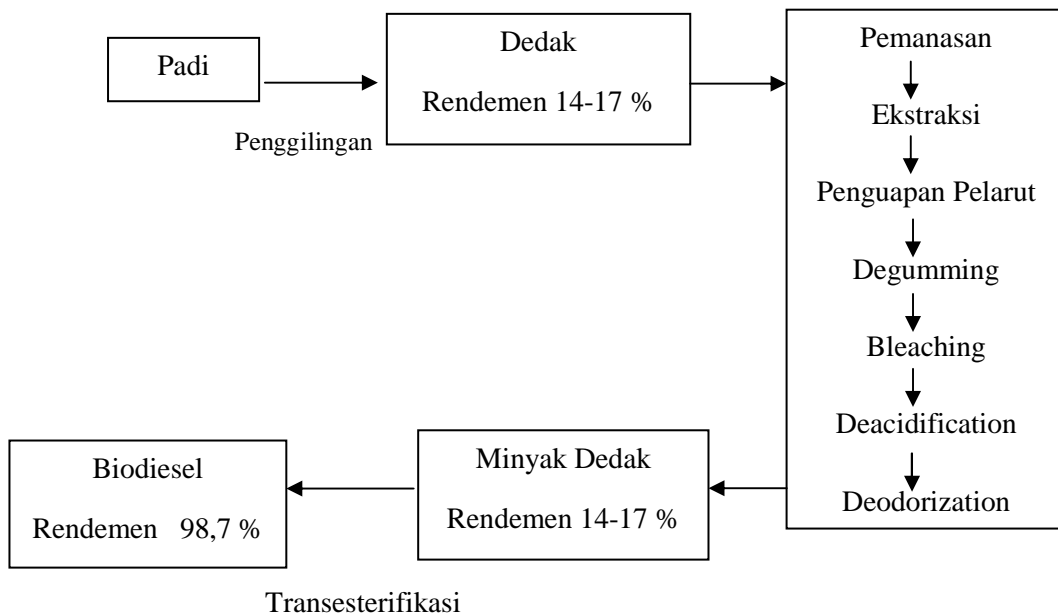
Teknologi Proses Pengolahan Biodiesel

Biodiesel dari dedak dapat dibuat melalui tiga cara yaitu metode transesterifikasi katalis basa (Lin *et al.*, 2009), metode enzim (Kasim *et al.*, 2009), dan teknologi methanol superkritis (Rodrigues *et al.*, 2006). Metode yang menghasilkan rendemen minyak dedak tertinggi adalah metode transesterifikasi. Tetapi metode ini akan merusak komponen aktif dari minyak dedak dan menghasilkan minyak dedak dengan kandungan asam lemak bebas yang tinggi sehingga tidak cocok untuk dikonsumsi (Kasim *et al.*, 2009). Biaya produksi metode enzim relatif mahal karena enzim yang digunakan kurang stabil sehingga pada umumnya bersifat sekali pakai (Kasim *et al.*, 2009). Biaya produksi dengan teknologi metanol superkritis sangat mahal meskipun minyak yang dihasilkan berkualitas baik karena mengandung sedikit asam lemak bebas (Kasim *et al.*, 2009). Dengan demikian, teknologi yang paling tepat diterapkan dalam produksi biodiesel adalah metode transesterifikasi katalis basa.

Proses produksi biodiesel dedak dimulai dengan pemanasan dedak untuk menonaktifkan enzim lipase sehingga rendemen minyak meningkat dan menurunkan kadar asam lemak bebas (Deptan, 2007). Selanjutnya pengolahan dilakukan dengan cara ekstraksi menggunakan pelarut non polar yang mudah menguap dan dilanjutkan dengan penguapan pelarut, *degumming*, *bleaching*, *deacidification*, dan *deodorization* (Rodrigues *et al.*, 2009). Proses ini

menghasilkan minyak dedak yang jika diolah melalui reaksi transesterifikasi akan menghasilkan biodiesel (Lin *et al.*, 2009).

Diagram dari proses produksi beserta rendemen hasil dan analisis biaya masing-masing tahapan disajikan dalam diagram sebagai berikut.



Gambar 3. Diagram proses produksi biodiesel dari dedak.

Investasi

Biaya investasi untuk pendirian pabrik biodiesel terdiri dari biaya proyek, dan modal kerja. Biaya proyek merupakan seluruh modal awal yang diperlukan untuk pengadaan tanah, bangunan dan peralatan juga biaya IDC (*Interest During Construction*). IDC adalah biaya bunga yang dihasilkan selama pendirian pabrik. Sedangkan modal kerja adalah modal yang dikeluarkan untuk keperluan pengadaan bahan baku, bahan pembantu, tenaga kerja dan biaya operasional untuk menjalankan usaha.

Total investasi yang diperlukan sebesar Rp. 282.247.920.262,00 dimana modal tersebut diperoleh dari pinjaman dan modal sendiri dengan *Debt Equity Ratio* (70:30). Rincian biaya investasi disajikan pada Lampiran 2.

Modal kerja terdiri dari biaya variabel yang jumlahnya tergantung pada jumlah biodiesel yang dihasilkan dan biaya tetap yang nilainya tidak dipengaruhi oleh kapasitas produksi. Modal kerja yang digunakan adalah modal kerja tertinggi yaitu pada saat pabrik telah beroperasi maksimal (100%) dan dikali dengan faktor konversi 1.5 yaitu sebesar Rp. 57.229.724.407,00. yang merupakan biaya operasional bahan baku selama 30 hari dan inventori 60 hari.

Biaya variabel terdiri dari biaya bahan baku dan bahan tambahan, utilitas dan konsumsi serta transportasi produk. Rincian biaya operasional dengan kapasitas pabrik maksimal (100%) disajikan pada Lampiran 3.

Produksi dan Pendapatan Usaha

Dengan kapasitas produksi 60.000 ton biodiesel per tahun, dan harga jual Rp. 7.176.000,00 per ton biodiesel maka akan menghasilkan pendapatan sebesar Rp 430.560.000.000,00. Pendapatan dari pabrik biodiesel akan bertambah dengan penjualan gliserol dan potasium sulfat masing-masing sebesar Rp. 16.449.600.000,00 dan Rp. 2.433.216.000,00.

Perbandingan Biodiesel Minyak Dedak dengan Solar

Biodiesel minyak dedak dapat dimanfaatkan secara murni ataupun dalam bentuk campuran dengan solar tanpa mengharuskan adanya modifikasi signifikan pada mesin kendaraan. Bentuknya yang cair dan kemampuan dicampurkan dengan solar pada segala perbandingan, merupakan salah satu keunggulan penting biodiesel. Pemanfaatan biodiesel secara komersial tidak memerlukan infrastruktur penyediaan yang baru, karena dapat langsung menggunakan infrastruktur yang

sudah ada untuk penyediaan minyak solar semacam stasiun pengisian, truk tangki, dispenser, dan lain-lain (Soerawidjaja & Tahar, 2003).

Biodiesel minyak dedak mempunyai karakteristik yang lebih baik dari pada standar biodiesel pada umumnya (Lin *et al.*, 2009). Karakteristik biodiesel minyak dedak dapat dilihat pada tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Karakteristik biodiesel minyak dedak.

Property	Unit	RBO diesel	Biodiesel standards	
			ASTM D 6751-02	DIN V 51606
Density (at 15°C)	kg/m ³	884	-	875– 900
Viscosity (at 40°C)	mm ² /s	4.12	1.9 - 6.0	3.5 - 5.0
Flash point	°C	205	> 130	> 120
Cold filter plugging point	°C	-2	-	0
Sulfur content	% w/w	0.01	< 0.01	< 0.01
Carbon residue	% w/w	0.23	-	< 0.3
Cetane index		50	> 49	> 49
Water content	% w/w	0.02	< 0.03	< 0.05
Ash content	% w/w	0.01	< 0.02	< 0.02
Copper corrosion (3 h, at 50°C)		1	1	1
Acid value	mg KOH/g	0.45	< 0.8	< 0.50
Methanol	% w/w	0.22	< 0.3	< 0.3
Free glycerol	% w/w	0.02	< 0.03	< 0.02
Glycerol	% w/w	0.2	< 0.24	< 0.23
Iodine value	g Iodine/100 g	110	-	< 115
Phosphorus content	mg/kg	5	< 10	< 10
Calorific value	MJ/kg	40	-	-

Sumber: Lin *et al.*, 2009

Jika dibandingkan dengan solar, biodiesel dedak (RB Biodiesel) menghasilkan daya yang sedikit lebih rendah dari daya yang dihasilkan solar pada konsumsi bahan bakar yang sama. Namun biodiesel dedak menghasilkan emisi CO₂ dan hidrokarbon yang jauh lebih rendah daripada solar. Emisi NO_x dari biodiesel dedak sedikit lebih tinggi daripada solar tetapi biodiesel dedak tidak menghasilkan emisi SO₂ (Lin *et al.*, 2009).

Keunggulan Biodiesel Dedak Dibanding Biodiesel Sumber Lain

Saat ini ada beberapa sumber utama bahan baku biodiesel di dunia, di antaranya kelapa sawit, jarak pagar, biji bunga matahari, kanola, dan minyak jelantah (Prihandana dan Hendroko, 2008). Bahan baku biodiesel yang lazim digunakan di Indonesia adalah kelapa sawit dan jarak pagar. Penggunaan kelapa sawit untuk produksi biodiesel terhambat oleh beberapa faktor antara lain:

1. Minyak sawit merupakan komoditas unggulan untuk bahan baku komoditas-komoditas industri pangan seperti margarin, shortening, minyak goreng, dll. Penggunaan kelapa sawit sebagai bahan baku biodiesel akan melahirkan benturan kepentingan di antara kebutuhan pangan dengan kebutuhan akan bahan bakar.
2. Harga CPO di pasar internasional, kecuali dalam kondisi tidak normal, selalu lebih mahal dibandingkan harga minyak bumi. Sehingga pemanfaatan CPO sebagai bahan baku industri pangan jelas lebih menarik bila dibandingkan pemanfaatan CPO untuk biodiesel (Hariyadi dkk., 2005).

Sementara penggunaan jarak pagar sebagai bahan baku biodiesel terhambat oleh ketersediaan bibit berkualitas yang masih kurang. Selama ini jarak pagar diusahakan secara tradisional sebagai tanaman pagar atau tanaman obat di pedesaan, sehingga pengusahaan skala luas baru dimulai dengan memanfaatkan jenis-jenis lokal yang belum diketahui tingkat dan kepastian produktivitasnya (Prihandana dan Hendroko, 2008).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dedak merupakan sumber bahan baku biodiesel yang sangat potensial. Potensi biodiesel dari dedak di Indonesia per tahunnya dapat mencapai 1,2 juta ton atau mensubstitusi hingga 0,04% kebutuhan solar nasional. Jumlah ini memang masih sangat kecil. Tapi mengingat biaya investasi fasilitas pembuatan biodiesel yang sangat kecil dibanding solar, biodiesel dari dedak tetap merupakan pilihan yang menarik untuk dikembangkan.

Selain dedak, jarak pagar dan kelapa sawit selama ini dipandang sebagai bahan baku biodiesel yang ideal di Indonesia. Akan tetapi penggunaan kelapa sawit sebagai bahan baku biodiesel akan menimbulkan konflik kepentingan antara kepentingan energi dengan kepentingan pangan. Kelapa sawit merupakan bahan baku beberapa komoditas utama bidang pangan seperti minyak goreng, margarin, dan *shortening*. Jarak pagar selama ini masih dibudidayakan secara tradisional sehingga ketersediaan bibit unggul masih kurang. Kondisi ini menyebabkan produktivitas jarak pagar rendah sehingga budidayanya kurang diminati petani. Pengembangan biodiesel dari dedak merupakan solusi dari permasalahan bahan baku biodiesel yang selama ini masih bersaing dengan kepentingan-kepentingan lain.

Saran

Melihat potensi dan prospek biodiesel dari dedak yang begitu besar, maka penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengoptimalkan dan mengefisienkan proses produksi biodiesel pada skala yang lebih besar. Di samping itu, dibutuhkan regulasi dari pemerintah yang mendukung pengembangan dan penggunaan biodiesel dari dedak.

DAFTAR PUSTAKA

- Adebiyi, Abayomi P., Ayobamitale O. Adebiyi, Dong-Hao Jin, Tomohisa Ogawa, dan Koji Muramoto. 2008. Rice bran protein-based edible films. *International Journal of Food Science and Technology*, 43 : 476–483.
- Deptan. 2007. Dedak pun Dapat Menghasilkan Minyak Goreng. <http://www.litbang.deptan.go.id/berita/one/540/> [26 Februari 2009].
- Deptan. 2009. Sekam Padi Sebagai Sumber Energi Alternatif dalam Rumah Tangga Petani. <http://www.litbang.deptan.go.id/artikel/one/210/pdf> [26 Februari 2009].
- Deptan. 2009. Profil Investasi Biofuel dari Kelapa Sawit. http://www.litbang.deptan.go.id/special/publikasi/doc_perkebunan/sawit/sawit-bagian-a.pdf [29 Maret 2009].
- Gnanassambandam, R., N.S. Hettiarachchy, dan M. Coleman. 1997. Mechanical and Barrier Properties of Rice Bran Films. *Journal of Food Science*, 62 : 395-398.
- Hariyadi, Purwiyatno, Nuri Andarwulan, Lilis Nuraida, dan Yuli Sukmawati. 2005. Kajian Kebijakan dan Kumpulan Artikel Penelitian Biodiesel. Seafast Center IPB. Bogor.
- Kasim, Novy Srihartati, Tsung-Han Tsai, Setiyo Gunawan, dan Yi-Hsu Ju. 2009. Biodiesel production from rice bran oil and supercritical methanol. *Bioresource Energi*, 100 : 2399–2403.
- Lin, Lin, Dong Ying, Sumpun Chaitep, Saritporn Vittayapadung. 2009. Biodiesel production from crude rice bran oil and properties as fuel. *Applied Energi*, 86 : 681-688.
- Marshall, Wayne E. dan James I. Wadsworth. 1994. *Rice Science and Technology*. Marcel Dekker, Inc. New York.
- Oil & Gas Journal. 2008. Indonesia-outlines-plans-for-new-refineries,-upgrades. http://www.ogj.com/display_article/353408/120/ARTCL/none/Prong/1/Indonesia-outlines-plans-for-new-refineries,-upgrades/ [28 Februari 2009]
- Prihandana, Rama, dan Roy Hendroko. 2008. *Energi Hijau*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Rodrigues, Christianne E.C., Ma´rcia M. Onoyama, dan Antonio J.A. Meirelles. 2006. Optimization of the rice bran oil deacidification process by liquid–liquid extraction. *Food Engineering*, 73 : 370-378.

- Rodrigues, Rafael Costa, Giandra Volpato, Keiko Wada, Marco Antonio Zachia Ayub. 2008. Enzymatic Synthesis of Biodiesel from Transesterification
- Saravanan, Subramani, G. Nagarajan, G. Lakshmi Narayana Rao. 2008. Effect of FFA of Crude Rice Bran Oil on the Properties of Diesel Blends. *J Am Oil Chem Soc*, 85 : 663–666.
- Soerawidjaja, Tatang H., dan Adrisman Tahar. 2003. Ulasan Pengembangan Biodiesel Sebagai Bahan Bakar Terbarukan Bebas Belerang Yang Berpotensi Menjadi Komponen *Blending* Pereduksi Emisi Minyak Solar, disampaikan pada *Lokakarya 'Penyempurnaan PP No. 41-44 Menyambut Era Globalisasi dan Perdagangan Bebas'*, Jakarta, 16 Juli 2003.
- Sugiyono. 2007. Penuntun Kuliah Karakteristik Bahan Pangan. Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan Institut Pertanian Bogor. Bogor.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama	: Abdi Tunggal Cahyo Suwarto
Tempat, Tanggal Lahir	: Kediri, 24 Desember 1987
Jenis Kelamin	: Laki-laki
Alamat Rumah	: Jalan Gatot Subroto Tawang Sumberbendo Pare Kab. Kediri – Jawa Timur 64218
Alamat Kost	: Pinoy Desa Babakan Lebak Kec. Darmaga, Kab. Bogor – Jawa Barat 16680
No. Telepon	: 085718431065
Hobi	: Baca Buku, Komputer
E-mail	: abdi915418@yahoo.co.uk

Karya Ilmiah yang Pernah Dibuat

Tahun	Judul	Keterangan
2007	Pembuatan Selai Berbahan Dasar Singkong dengan Fortifikasi Pegagan sebagai Selai Peningkat Kecerdasan	Program Kreativitas Mahasiswa
2008	Jahe sebagai Minuman Herbal dalam Kemasan (MHDK)	Program Kreativitas Mahasiswa
2009	Pengembangan Biodiesel Berbasis Dedak (<i>Rice Bran</i>) sebagai Alternatif Energi Indonesia	Program Kreativitas Mahasiswa

Nama : Yogi Karsono
 Tempat, Tanggal Lahir : Pemalang, 8 Mei 1988
 Jenis Kelamin : Laki-laki
 Alamat Rumah : Desa Tegalmati, Kec. Petarukan
 Kab. Pemalang – Jawa Tengah 52362
 Alamat Kost : No 62A Babakan Tengah, Desa Babakan
 Kec. Darmaga, Kab. Bogor – Jawa Barat 16680
 No. Telepon : 08568202109
 Hobi : Baca Buku, Komputer
 E-mail : yogikarsono@yahoo.com

Karya Ilmiah yang Pernah Dibuat

Tahun	Judul	Keterangan
2007	Formulasi Minuman Isotonik dari Perpaduan Air Kelapa (<i>Cocos nucifera linn.</i>) dengan Belimbing Wuluh (<i>Averrhoa bilimbi</i>)	Program Kreativitas Mahasiswa
2008	Enzim Fitase Selama Fermentasi Beberapa Jenis Kedelai : Implikasinya Terhadap Beberapa Parameter Gizi pada Tempe	Indofood Riset Nugraha
2008	Jahe sebagai Minuman Herbal dalam Kemasan (MHDK)	Program Kreativitas Mahasiswa
2008	Pemanfaatan Kulit Pisang sebagai Dodol, <i>Edible Coating</i> , dan Kemasan Sekunder Ramah Lingkungan	Program Kreativitas Mahasiswa
2009	Pengembangan Biodiesel Berbasis Dedak (<i>Rice Bran</i>) sebagai Alternatif Energi Indonesia	Program Kreativitas Mahasiswa

Nama : Paramita Adimulyo
 Tempat, Tanggal Lahir : Biak, 21 Januari 1990
 Jenis Kelamin : Perempuan
 Alamat : Kp. Cikampak 05/06 no.56, Desa Bojongrangkas
 Kec. Ciampea, Kab. Bogor – Jawa Barat 16620
 No. Telepon : (0251) 7136441 ; 08567661233
 Hobi : Baca buku, olahraga.
 E-mail : ferenita_chaoz@yahoo.com

Karya Ilmiah yang Pernah Dibuat

Tahun	Judul	Keterangan
2009	Pengembangan Biodiesel Berbasis Dedak (<i>Rice Bran</i>) Sebagai Alternatif Energi Indonesia	Program Kreativitas Mahasiswa

LAMPIRAN

Lampiran 1. Produksi nasional tanaman pangan di Indonesia

Komoditi	Satuan	2006	2007
Padi	Ton	54,454,937.00	57,157,435.00
Padi Ladang	Ton	2,807,447.00	2,957,742.00
Padi Sawah	Ton	51,647,490.00	54,199,693.00
Jagung	Ton	11,609,463.00	13,287,527.00
Kacang Hijau	Ton	316,134.00	322,487.00
Kacang Tanah	Ton	838,096.00	789,089.00
Kedele	Ton	747,611.00	592,534.00
Ubijalar	Ton	1,854,238.00	1,886,852.00
Ubikayu / Ketela Pohon	Ton	19,986,640.00	19,988,058.00

Sumber : Deptan, 2009

Lampiran 2. Investasi pendirian pabrik biodiesel dedak

	Biaya Investasi	OSBL	ISBL	TOTAL
1	Pengeluaran pra-proyek	3,413,200,000	0	3,413,200,000
	Lahan	2,760,000,000	0	2,760,000,000
	Pengolahan air	920,000,000	0	920,000,000
	Loading arm	11,040,000,000	0	11,040,000,000
	Power plant	15,927,406,961	0	15,927,406,961
	Pabrik	0	147,200,000,000	147,200,000,000
	Pajak PPn 10% & Pajak lain	3,406,060,696	14,720,000,000	18,126,060,696
	Biaya Proyek	37,466,667,657	161,920,000,000	199,386,667,657
2	IDC			17,410,714,986
	Total Biaya Proyek			216,797,382,643
3	Modal kerja			57,229,724,407
4	Biaya finansial			8,220,813,212
	Total Investasi			282,247,920,262

Sumber : Deptan, 2009

Lampiran 3. Biaya operasional pabrik biodiesel kapasitas 60.000 ton/tahun (Deptan 2009)

Deskripsi	Konsumsi	Satuan	Harga/satuan	Total
A Biaya Variabel				
Bahan baku/kimia				
Dedak	1.07	Ton/Ton B-D	963,000	61,824,600,000
Metanol	0.115	Ton/Ton B-D	2,760,000	19,044,000,000
KOH	0.016	Ton/Ton B-D	7,360,000	7,065,600,000
H2SO4	0.001	Ton/Ton B-D	1,380,000	82,800,000
Bahan tambahan 1	0.003	Ton/Ton B-D	16,560,000	2,980,800,000
Bahan tambahan 2	0.001	Ton/Ton B-D	11,960,000	717,600,000
Sub Total				91,715,400,000
Utilitas dan Konsumsi				
Uap 5 bar	0.67	Ton/Ton B-D	150,000	6,030,000,000
Listrik	67.15	kWh/Ton B-D	552	2,224,008,000
Air pendingin	1.68	m3/Ton B-D	460	46,368,000
Air untuk proses	0.17	m3/Ton B-D	9,200	93,840,000
Air sisa	0.17	m3/Ton B-D	13,800	140,760,000
Nitrogen cair	0.84	kg/Ton B-D	2,760	139,104,000
Lain-lain	2.1	Rp/Ton B-D	23,000	2,898,000,000
Sub Total				11,572,080,000
Total Biaya Variabel (A)				103,287,480,000
B Biaya Tetap				
Orang/tenaga kerja	1	Rp/Tahun	4,600,000,000	4,600,000,000
Pengawasan dan over head	1	Rp/Tahun	2,300,000,000	2,300,000,000
Perawatan	1	Rp/Tahun	529,759	529,759
Asuransi	1	Rp/Tahun	3,680,000,000	3,680,000,000
Lab/Quality control	1	Rp/Tahun	2,208,000,000	2,208,000,000
Biaya pemasaran	1	Rp/Tahun	1,380,000,000	1,380,000,000
Lain-lain	1	Rp/Tahun	1,840,000,000	1,840,000,000
Depresiasi	Tahun (Straight line)			21,679,738,264
Bunga		Rp/Tahun		18,248,864,568
Total Biaya Tetap				55,937,132,592
Total Biaya Produksi				250,940,012,591

