

Hambatan Penggunaan Biodiesel Bagi Wirausaha Di Era Globalisasi

Aris Indriyanti , S.Pd. Si,M.Pd

Sekolah tinggi Ilmu Ekonomi YKP Yogyakarta
Tahun 2016

Abstrak

Kebutuhan bahan bakar minyak dalam negeri meningkat. Beberapa data mengenai penggunaan mesindiesel dari pertengahan tahun 80-an terjadi peningkatan kebutuhan energi khususnya untuk bahan bakar mesin diesel yang diperkirakan akibat meningkatnya jumlah industri, di berbagai daerah di Indonesia. Persoalan mengenai Bahan bakar minyak (BBM) kian banyak dan belum terselesaikan dan permintaan BBM terus meningkat (diprediksi tiga kali lebih tinggi pada 2035). Sebagaimana kita tahu bahwa minyak bumi masih menjadi komponen penting dalam dunia pembangkitan kita. Sumber daya minyak semakin menipis dari cadangannya. Oleh karena itu diperlukan suatu sumber alternative energi baru yang bisa menggantikan peranan minyak bumi dalam dalam era globalisasi. Biodiesel adalah salah satu energi alternatif terbarukan. Salah satu solusi yang digunakan untuk mengatasi masalah ini yaitu melakukan usaha-usaha untuk mencari bahan bakar alternatif seperti biodiesel. Tantangan yang harus dihadapi dalam pengembangan biodiesel yaitu peningkatan pasokan harus mengimbangi melonjaknya permintaan terkait dengan pertumbuhan ekonomi dan perubahan standar hidup, ketersediaan luas lahan untuk produksi biodiesel. Karena Indonesia terdiri dari ribuan pulau dengan keragaman konteks lokal dari segi infrastruktur, penghasilan atau akses terhadap sumber energi. Sejalan dengan itu, Indonesia berkomitmen menurunkan emisi gas rumah kaca, tetapi masih sangat tergantung pada bahan bakar fosil, hingga perlu mendorong produksi energi berbasis sumber dan proses terbarukan dan berkelanjutan dengan menggunakan biodisel. Sebagian masyarakat belum mengetahui bagaimana cara membuat dan memanfaatkan biodisel. Perlu adanya pengenalan Biodisel dimulai dari adanya penyuluhan kepada masyarakat terutama pada masyarakat wirausaha untuk menggunakan biodiesel yang diperkenalkan kepada masyarakat luas.

Kata kunci: energi alternatif terbarukan, biodiesel, Tantangan

Pendahuluan

Konsumsi dan permintaan terhadap produk petroleum meningkat setiap tahun sebagai akibat dari peningkatan jumlah penduduk, standar kehidupan dan urbanisasi. Di Indonesia kebutuhan diesel tidak sepenuhnya dapat dipenuhi dari produksi dalam negeri. Indonesia mengimpor sekitar 8 juta kiloliter diesel. Impor minyak mentah tentu saja menguras devisa negara serta dapat mempengaruhi ekonomi dan perkembangan suatu negara.

Terbatasnya jumlah bahan bakar fosil tidak semata-mata diakibatkan oleh tingginya permintaan pasar, tetapi juga karena laju pembentukan minyak yang sangat lama. Proses pembentukan minyak bumi dari organisme membutuhkan waktu berjuta-juta tahun dan lama lama akan habis. Hal ini menjadikan minyak sebagai sumber daya tak terbarukan. Kebutuhan pasar akan BBM meningkat (data per Negara) BBM hasil bumi menipis. Indonesia merupakan salah satu penghasil minyak mentah dunia, sehingga bergabung dalam organisasi minyak dunia yaitu OPEC. Berdasarkan data dari BP (2013), Indonesia telah beberapa kali memproduksi minyak mentah dalam skala 1 juta barel per *day* (BPD) selama periode 1972 s. d. 2006 dengan pencapaian tertinggi tahun 1977 dengan produksi 1,68 juta BPD (BPS : 2013). Sekitar tahun 2000 sampai sekarang, produksi minyak mentah yang ada di Indonesia mengalami penurunan produksi dikarenakan cadangan minyak bumi semakin menipis, di sisi lain kebutuhan dan permintaan minyak bumi semakin meningkat. Konsumsi energi di pasar dunia diproyeksikan akan mengalami kenaikan sekitar 71% antara tahun 2003-2030 dimana permintaan diprediksi akan mengalami peningkatan hampir tiga kali lipat di Asia yang berasal dari permintaan sektor transportasi dan dunia industri (LIPI: 2009). Apalagi melihat produksi minyak Indonesia yang diproyeksikan semakin menipis sampai tahun 2050. Selain penggunaan BBM penggunaan gas bumi juga meningkat tajam di berbagai negara. Gas bumi juga merupakan sumber daya yang tidak bisa diperbaharui. Perkembangan produksi minyak mentah dapat dilihat tentang gas bumi, Indonesia mempunyai catatan yang juga luar biasa. Sejak tahun 1970 sampai dengan tahun 2012, Indonesia merupakan salah satu negara produksi terbesar gas bumi dan minyak bumi di Asia Pasifik sedangkan pada tahun 2012 negara Indonesia menempati posisi 2 terbesar sebagai negara produksi gas bumi di Asia Pasifik. Tanpa adanya penemuan cadangan baru minyak bumi dan gas, maka minyak bumi tidak akan cukup dalam memenuhi kebutuhan bahan bakar yang dikonsumsi bahkan hanya diperkirakan sampai 18 tahun untuk minyak bumi, 50 tahun untuk gas bumi dan 150 tahun untuk batu bara (LIPI Indonesia: 2009). Untuk memenuhi kebutuhan masyarakat yang semakin meningkat, maka Indonesia terpaksa harus mengimpor dari luar negeri. Maka untuk

dapat mengatasi persoalan mengenai defisit energi diperlukan suatu energi alternatif, dalam hal ini biodiesel untuk memenuhi kebutuhan energi di Indonesia.

Diesel merupakan salah satu fraksi dari minyak bumi yang digunakan di berbagai sektor kehidupan di Indonesia, antara lain sektor transportasi dan industri. Transportasi merupakan sektor yang memiliki tingkat konsumsi diesel paling tinggi. Sebanyak 60% dari total kebutuhan Indonesia terhadap bahan bakar diesel digunakan pada sektor transportasi. Penggunaan bahan bakar diesel pada sektor transportasi sebagai bahan bakar kendaraan menghasilkan emisi yang tinggi sehingga dapat menimbulkan masalah serius pada kualitas udara. Pembakaran diesel menghasilkan gas seperti SO_x, CO_x dan partikulat di atmosfer yang dapat mengakibatkan terjadinya hujan asam, pemanasan global dan gangguan kesehatan.

Berdasarkan permasalahan yang dikemukakan di atas perlu dicari sumber energi alternatif yang dapat menggantikan diesel. Berbagai penelitian dilakukan untuk mendapatkan sumber energi alternatif pengganti bahan bakar diesel. Salah satu sumber energi alternatif yang kini banyak dikembangkan adalah biodiesel. Biodiesel dapat dibuat dari minyak nabati atau hewani. Pembinaan biodiesel untuk dikenal pada masyarakat luas dapat dilakukan dengan melakukan penyuluhan kepada masyarakat secara luas dan di dunia pendidikan perlu juga diadakan praktikum pembuatan biodiesel, sehingga masyarakat dapat membuat dan memproduksi biodiesel secara massal.

Metode

Metode yang digunakan dalam menganalisis masalah ini adalah studi literatur mengenai pengembangan produksi biodiesel secara massal yang ramah lingkungan. Dalam rangka menghadapi tantangan globalisasi untuk mencukupi kebutuhan bahan bakar di era MEA (masyarakat ekonomi asean).

Hasil dan Pembahasan

Analisis masalah mengenai pengembangan biodiesel secara massal di era globalisasi akan diuraikan menggunakan materi pendukung antara lain:

Diesel menggunakan bahan bakar minyak nabati sebagai sarana untuk memberikan pertumbuhan ekonomi di daerah-daerah terpencil di dunia karena sektor pertanian tersedia secara luas dan bisa sebagai sumber bahan bakar. Bahan bakar biodiesel pertama kali

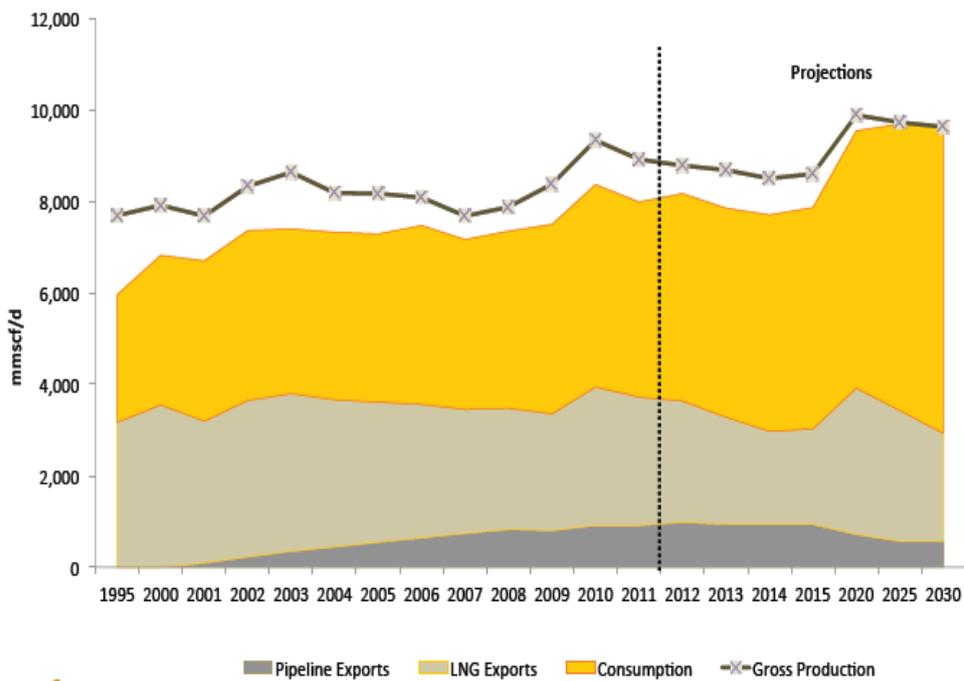
diperkenalkan oleh penemu mesin diesel, Dr. Rudolf Diesel, pada tahun 1895. Dr. Rudolf menunjukkan mesin diesel dengan menggunakan minyak kacang sebagai sumber bahan bakar pada tahun 1900 di Paris pada saat mengikuti Pameran Dunia. Dia juga berpendapat bahwa penggunaan minyak nabati sebagai sumber bahan bakar akan menjadi sama pentingnya dengan minyak dan batubara yang digunakan secara luas pada zamannya. Banyaknya minyak dan batubara di awal 1900-an mencegah pengembangan bahan bakar biodiesel, biodiesel dapat menjadi sumber penting dari bahan bakar dalam waktu dekat.

Biodiesel didefinisikan sebagai salah satu jenis bahan bakar nabati yang dibuat dari minyak nabati melalui proses transesterifikasi (Zeller, M., dan Grass, M 2007: 373, Warta Pertamina 2006) Pengertian ilmiah paling umum dari istilah “biodiesel” mencakup sembarang (dan semua) bahan bakar mesin diesel yang terbuat dari sumber daya hayati atau biomassa. Sekalipun demikian pengertian lebih sempit yang telah diterima di dalam bidang industri, yaitu bahwa biodiesel adalah bahan bakar mesin atau motor diesel yang terdiri atas ester alkil dari asam-asam lemak (Soerawidjaja, 2006) Biodiesel dapat dibuat dari minyak nabati maupun lemak hewan, namun yang paling umum digunakan sebagai bahan baku pembuatan biodiesel adalah minyak nabati. Minyak nabati dan biodiesel tergolong ke dalam kelas besar senyawa-senyawa organik yang sama, yaitu kelas asam-asam lemak. Akan tetapi minyak nabati adalah asam-asam lemak dengan gliserol, atau trigliserida, sedangkan biodiesel adalah mono ester asam-asam lemak dengan metanol.

Dewasa ini, sebagian besar pembuatan biodiesel dari proses transesterifikasi sumber minyak nabati, seperti lemak hewan, minyak sayur, dan bahkan limbah minyak goreng, dengan proses katalis basa. Namun, konsumsi tinggi katalis, pembentukan sabun, dan rendahnya hasil panen membuat biodiesel saat ini lebih mahal dari pada bahan bakar yang diproduksi dari minyak bumi (Haas, 2005). Proses transesterifikasi digunakan untuk mengubah minyak dasar menjadi ester yang diinginkan dan membuang asam lemak bebas. Setelah melewati proses transesterifikasi, biodiesel memiliki sifat pembakaran yang mirip dengan diesel (solar) dari minyak bumi. Minyak biji ketapang, tanaman jarak dan berbagai sumberdaya hayati memiliki prospek untuk dijadikan suatu pilihan baru dalam industri minyak nabati dan berpeluang untuk digunakan sebagai minyak pangan dan bahan baku industri sabun, lilin dan minyak pelumas (Agatemor, 2006).

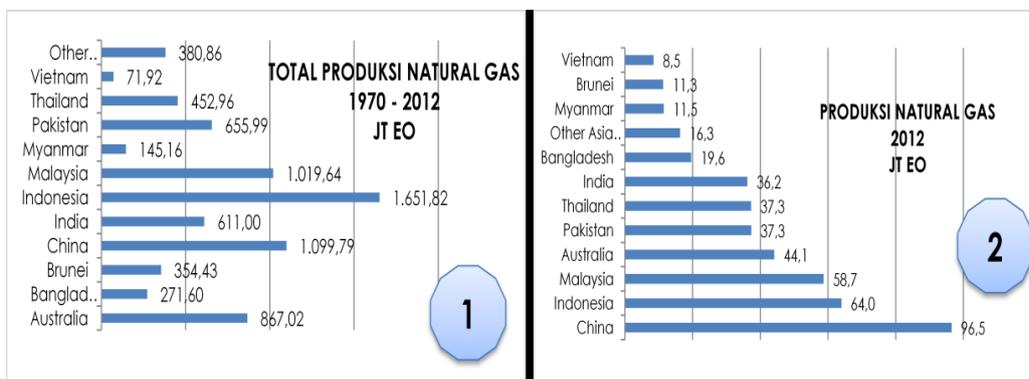
Beberapa metode yang pernah digunakan untuk memperoleh *fatti acid methyl ester* (FAME) dari trigliserida diantaranya transesterifikasi dengan katalis basa atau asam serta penggunaan enzim (Fukuda, dkk., 2001). Manfaat utama dari biodiesel adalah mengurangi

ketergantungan terhadap energi fosil, mengurangi polusi udara dan tentu saja energi ini tersedia di alam serta dapat diperbarui (Maclean dan Lave 2003: 10, Warta Pertamina 2006). Indonesia masih mengalami ketergantungan dengan bahan bakar fosil dan gas. Gambaran mengenai konsumsi bahan bakar fosil dan gas hingga tahun 2012 dapat dilihat pada grafik 1.



Grafik 1. Konsumsi Natural Gas 1970 s. d. 2012
 Sumber: Fesharaki F., 2012

Indonesia juga sebagai penghasil bahan bakar fosil dan gas. Sejak tahun 1970 s. d. 2012, merupakan negara produsen terbesar gas bumi di Asia Pasifik meskipun khusus untuk tahun 2012 menempati posisi 2 terbesar sebagai negara produsen gas bumi di Asia Pasifik. Gambaran mengenai produksi gas alam dapat dilihat pada grafik 2.



Grafik 2 Mengenai Produksi Natural Gas di Berbagai Negara tahun 1970-2012

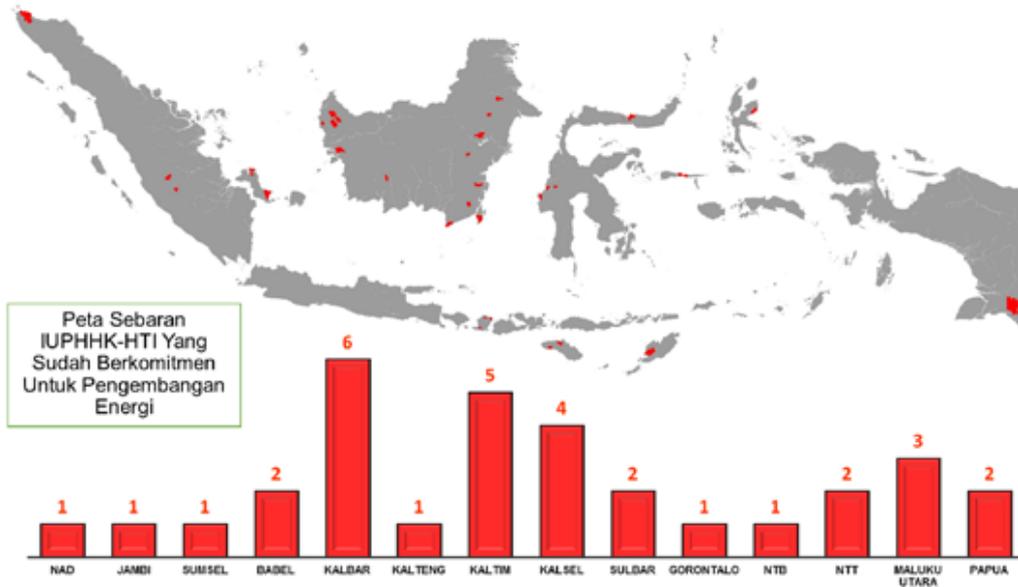
Sumber: BP Statistical Review, June 2013

Tujuan utama pengembangan biodiesel ini adalah untuk mensubstitusi bahan bakar fosil yang suatu saat akan habis dan menciptakan energi hijau (green fuel) yang ramah lingkungan, peduli terhadap lingkungan. Bahan bakar ini bersih tidak ada sulfur dan tidak ada logamnya. Kemudian, proses pembuatannya juga relatif mudah dan BBN (bahan bakar nabati) ini merupakan salah satu cara untuk mendaur ulang limbah yang berasal dari minyak goreng (waste frying oils) atau limbah yang berasal dari minyak tumbuhan (waste vegetable oils). Peran biodiesel dalam pemenuhan kebutuhan pasar dunia dapat menanganai bangsa Indonesia dari krisis BBM yang sering kalannya terjadi. Dapat kita lihat bahwa bahan baku dari pembuatan biodiesel ini adalah biji dari sumber daya hayati.. Biodiesel, perdefinisi adalah mono alkyl ester dari asam lemak jenuh berantai panjang yang dapat diproduksi dari minyak tumbuhan (vegetable oils), lemak binatang (animal fats) atau minyak goreng bekas. Biodiesel juga dikenal sebagai fatty acid methyl ester (FAME) yang diproduksi melalui proses transesterifikasi, yaitu reaksi trigliserida dengan alkohol untuk membentuk esters dan gliserol, biasanya dengan tambahan katalis (Fesharaki F. 2012).

Biodiesel merupakan produk dari reaksi kimia dari minyak nabati yang memiliki sifat seperti solar. Minyak nabati tersebut dapat didapat dari berbagai macam jenis tumbuhan semisal jarak, randu, kelapa, ketapang, dan lain-lain yang sangat mudah diproduksi bahkan di lahan kritis sekalipun. Dengan luas lahan kritis yang ada di Indonesia lebih dari 20 juta hektar, biodiesel yang dihasilkan diproyeksikan bisa mengcover kebutuhan minyak pada tanpa mengganggu lahan produktif yang ada. Gambaran mengenai lahan di Indonesia yang dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan biodiesel dapat dilihat pada gambar 2.



PETA SEBARAN HTE



Gambar3. Lokasi Hutan Tanaman Industri (HTI) dengan komitmen memproduksi bioenergi
Sumber: Direktorat Jenderal Tata Kelola Produksi Hutan Berkelanjutan, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2016

Biodiesel merupakan salah satu alternative bahan bakar yang bisa dikembangkan dilihat dari sifatnya yaitu dapat diperbaharui bila dibandingkan dengan minyak (BBM). Kosekuensi logis yang pertama bahwa minyak adalah SDA yang tidak dapat diperbarui. Kedua, di sisi konsumsi, permintaan akan minyak dan BBM cenderung terus meningkat seiring dengan peningkatan pertumbuhan ekonomi dan kenaikan jumlah penduduk. Bila kedua kesimpulan ini dikaitkan, tentunya dapat dipastikan bahwa keamanan energi dan kedaulatan negara terancam apabila Pemerintah tidak melakukan apa-apa. Ketiga, Indonesia masih memiliki potensi produksi gas alam yang cukup besar. Namun demikian, berdasarkan catatan terdahulu, Indonesia lebih suka mengekspor gas dan minyak bumi dari pada mengkonsumsi sendiri. Dampaknya Indonesia sangat tergantung dengan sumber energi primer yang berbasis minyak mentah. Jika dibandingkan dengan bahan bakar minyak yang selama ini kita gunakan hanya membawa dampak negatif yang luar biasa bagi lingkungan dan kesehatan.

Cara Kerja Biodiesel

Minyak sayur ditemukan dalam kedelai, biji bunga matahari dan minyak sawit dapat digunakan sebagai bahan bakar mesin dan untuk menggantikan bahan bakar diesel yang biasa digunakan karena tingkat kekentalan yang lebih. Kekentalan minyak nabati dapat dikurangi melalui pengolahan, sehingga memungkinkan aman untuk digunakan dalam mesin diesel. Minyak sayur diubah menjadi "bahan bakar biodiesel" dengan menyampur minyak nabati,

alkohol dan katalis. Reaksi ini, yang dikenal sebagai transesterifikasi, menghasilkan ester alkohol yang memiliki sifat yang sangat mirip dengan petrokimia berbasis bahan bakar diesel termasuk viskositas yang sama. Bahan bakar biodiesel dapat digunakan dalam mesin diesel standar sebagai sumber bahan bakar utama. Untuk memproduksi biodiesel plant berkapasitas 60 kl/hari dari sumber minyak nabati diperlukan biaya investasi sebesar 7.380.000 US \$ (Rp. 95.940.000,-), dengan catatan 1 US\$ = Rp 13.000, sehingga dengan harga minyak mentah sebesar 55 US\$/barel diasumsikan biodiesel dapat bersaing dengan BBM. Dengan harga Biodiesel di tingkat pabrik sebesar Rp. 2612 per liter adalah layak secara ekonomi.

Keuntungan Dari Biodiesel Bagi Wirausaha

Keuntungan utama dari bahan bakar biodiesel adalah bahwa hal itu adalah sumber energi terbaru dan dapat diproduksi dari limbah minyak termasuk dari produk industri lain seperti minyak sayur bekas dari restoran. Emisi dari mesin biodiesel juga secara signifikan sangat ramah polusi dari bahan bakar diesel standar karena mengandung sedikit atau tidak ada belerang atau benzena karsinogenik. Secara garis besar keuntungan menggunakan biodiesel adalah: (1) Tidak memerlukan modifikasi mesin diesel yang telah ada, (2) Menghasilkan emisi CO₂, SO₂, CO dan hidrokarbon yang lebih rendah dibandingkan dengan emisi petroleum diesel, (3) tidak memperparah efek rumah kaca, (4) Kandungan energy hampir sama dengan kandungan energi petroleum diesel, (5) Bilangan setana lebih tinggi dari pada petroleum diesel, bilangan setana adalah ukuran kualitas nyala sebuah bahan bakar diesel dalam keadaan terkompresi, (6) kekentalannya rendah, (7) termasuk bahan bakar yang terbarukan, (8) biodegradable (jauh lebih mudah terurai oleh mikroorganisasi dibandingkan minyak mineral) dan tidak beracun (LIPI: 2009). Telah kita ketahui Negara Indonesia merupakan Negara Agraris, sekitar 70% penduduknya bermata pencaharian sebagai petani. Dengan keadaan yang telah kita miliki ini, banyak penelitian dilakukan untuk membuat bahan bakar minyak yang bersumber dari minyak nabati atau yang dikenal dengan Biodiesel. Biodiesel adalah energi yang terbarukan, yang tidak pernah habis selagi masih tersedia bahan bakunya dan merupakan energi yang ramah lingkungan, karena tidak mengandung SO₂ dan PbO₂, sehingga mampu mengeliminasi emisi gas buang. Biodiesel disebut juga sebagai bahan bakar alternatif yang dihasilkan dari bahan baku yang terbarukan, selain dari bahan baku minyak bumi.

Minyak juga dapat mencemari tanah, air, udara, dan serta gas buang yang dihasilkan berbahaya bagi kesehatan. Namun yang perlu diperhatikan dalam hal ini adalah dalam proses pembuatan biodiesel. Adapun bahan kimia yang digunakan adalah methanol, katalis seperti

sodium hidroksida (NaOH) dan pottasium hidroksida (KOH) merupakan zat yang sangat berbahaya. Perlu dilakukan pengamanan untuk keselamatan, jangan sampai uapnya terhirup, dan terkena kulit atau mata. Pada saat proses pencampuran methanol dengan katalis basa, sebaiknya gunakanlah pakaian yang tertutup, sarung tangan (anti dari bahan kimia), masker, dan pelindung mata agar tidak terjadi hal-hal yang tidak diinginkan.

Dalam segi ekonomi, dalam seminar Dinas Pertanian (2006), menyebutkan bahwa biodiesel sangatlah ekonomis. Selain bahan bakunya mudah didapatkan, dan prosesnya pembuatannya tidak menggunakan peralatan yang mahal. Hal ini dapat membantu meningkatkan nilai produk pertanian Indonesia, menciptakan lapangan kerja, dan memungkinkan diproduksi dalam skala kecil dalam pedesaan. Biodiesel sangat aman penyimpanan dan juga transportasinya, karena tidak mengandung racun. Selain itu biodiesel memiliki kelebihan yaitu tidak memiliki titik bakar yang tinggi, sehingga tidak mudah terbakar. Jadi dengan diproduksinya biodiesel dalam skala komersial ini merupakan salah satu upaya untuk mensejahterakan rakyat dan menanggulangi bangsa kita dari krisis BBM dimasa yang akan datang

Tantangan dan Strategi produksi biodisel Bagi Wirausaha

Pengembangan biodiesel secara masal menghadapi beberapa kendala dan tantangan yang harus dihadapi dari segi produksi maupun dalam hal pengenalan kepada masyarakat secara luas. Sementara itu, nampak bahwa perdagangan biodiesel di pasar internasional masih sangat terbatas. Terbatasnya perdagangan ini dikarenakan negara-negara yang memproduksinya masih mengkonsentrasikan produksinya untuk pasar domestik. Sampai tahun 2017 total perdagangan biodiesel di dunia diperkirakan tidak lebih dari 2.5 miliar liter padahal produksinya mendekati angka 25 miliar liter. Peningkatan kapasitas produksi di wilayah Asia Pasifik mengindikasikan bahwa industri biodiesel telah berkembang sebagai salah satu sumber pendapatan utama ekspor dan merupakan bagian dari strategi dan kebijakan pemerintah yang terkait dengan lingkungan Industri biodiesel di negara berkembang bisa dikatakan masih dalam tahap infant industry. Dengan masa awal perkembangan yang relatif sama sekitar tahun 2005/2006 termasuk Indonesia, belum mampu mengoptimalkan penggunaan bahan baku yang dimilikinya. Mengingat sampai saat ini belum ada sinergi yang diwujudkan dalam satu dokumen rencana strategis yang komprehensif dan terpadu, sehingga akan timbul beberapa tantangan yang harus diatasi. Beberapa tantangan tersebut, meliputi:

1. Rencana pengembangan lahan untuk tanaman penghasil bahan baku biodiesel yang dibuat oleh Departemen Pertanian dan Departemen Kehutanan belum terkait langsung dengan rencana pengembangan produksi biodiesel di sektor energi.
2. Rencana Pemerintah dalam pengembangan energi dan instrument kebijakan yang diperlukan dalam pengembangan biodiesel belum terkait langsung dengan rencana dari para pihak pelaku bisnis biodiesel dan pengelola lahan pertanian yang sangat luas untuk menghasilkan bahan baku.
3. Ketidakpastian resiko investasi dalam komersialisasi pengembangan biodiesel dan belum terbentuknya rantai pemasaran biodiesel (Abdul wahid: 2002)

Agar kendala tersebut dapat diatasi harus didukung adanya kebijakan Pemerintah mengenai pertanian dan kehutanan yang terkait dengan peruntukan lahan, kebijakan insentif bagi pengembangan biodiesel, ekonomi dan teknologi produksi dan pemanfaatan biodiesel, sehingga ada kejelasan informasi bagi pengusaha yang tertarik dalam bisnis biodiesel. Walaupun harga minyak bumi turun hingga US\$60/barel, mereka masih dapat memproduksi biodiesel sendiri yang lebih murah dibanding membeli solar tanpa subsidi hanya dengan menggunakan biodiesel menjadi minimal 30%.

Bagi perusahaan besar, untuk mencapai 30% tersebut atau bahkan lebih tinggi lagi tidak akan sulit karena mempunyai dana untuk riset, baik dilakukan sendiri maupun membayar pihak lain. Penghematan biaya bahan bakar minyak akan menjadi sangat besar jika harga minyak mentah dunia naik menjadi di atas US\$70/barel (Zaller M: 2007). Persoalan dalam pengembangan tanaman hayati penghasil biodiesel oleh rakyat. Petani kecil tidak mempunyai lahan lagi dan tidak akan mau menggeser tanaman yang sudah ada untuk diganti dengan tanaman hayati penghasil biodiesel. Pemerintah Daerah juga belum berani melangkah jauh karena khawatir akan gagal karena pasar belum jelas sehingga petani akan merugi tanpa adanya kejelasan yang tegas untuk kebijakan dari Pemerintah. Di beberapa tempat, hasil panen petani tidak ada yang membeli sehingga petani mencabuti tanamannya kembali. Petani membagikan hasil tanamannya kepada oranglain. Mereka belum mampu mengolah sendiri menjadi biodiesel karena peralatannya belum tersedia di pasar (masih dalam tahap percobaan) dan penyuluhan mengenai proses pembuatan biodiesel. Jadi, harus ada kejelasan tentang pasar, harga untuk petani dan informasi mengenai pengolahan biodiesel.

Produksi biodiesel masih terbatas, pembeli belum berpindah penggunaan bahan bakar menggunakan biodiesel disebabkan skala ekonomi belum efisien dimana jumlah produksi bahan baku masih terlalu sedikit untuk diproses dalam pabrik. Posisi petani juga sangat

rentan jika tiba-tiba harga minyak mentah dunia turun sampai menjadi US\$60/barel. Siapakah yang akan membeli sumber daya milik petani, apakah BUMN atau swasta. Pengusaha pasti menginginkan keuntungan dan memperhitungkan manfaat ekonomi yang akan diperolehnya. Sejumlah faktor biofisik juga dapat menghambat aktivitas produktif akibat sulitnya akses, kemiringan tanah, ketidaksuburan lahan dan kondisi lainnya. Tantangan ini semakin berat terkait dengan ketersediaan peta perencanaan dan investasi, apalagi mengingat kebijakan inisiatif nasional memusatkan dan menyelaraskan informasi, pemanfaatan dan lisensi terkait masih belum selesai. Aspek ekonomi dan finansial adalah hambatan utama investasi dalam pembangkitan energi berbasis biodiesel. Regulasi ini menyediakan harga berbeda tergantung jenis energi terbarukan dan wilayah produksi (Agatemor, C: 2006)

Salah satu strategi untuk menciptakan biodiesel secara masal dan melakukan pemasaran berbagai kalangan dapat dilaksanakan dari beberapa aspek salah satunya dengan melakukan penyuluhan di masyarakat luas. Salah satunya dengan menggiatkan pembelajaran di sekolah maupun diperguruan tinggi melalui kurikulum yang berbasis praktikum dalam mengenalkan proses pembuatan biodiesel. Menurut Haigh (1996:7) Menuliskan bahwa seorang pendidik harus mampu melibatkan konsep-konsep siswa, mengembangkan keterampilan esensial (komunikasi, manipulasi, dan berpikir secara bebas, dan kemampuan kerja sama, seperangkat proses ilmiah, dan identifikasi, relevansi dan penerapan konsep-konsep. Selain itu juga perlu melibatkan ranah afektif yang perlu dikembangkan, mencakup minat, keterlibatan, dan aplikasi. Pembelajaran yang baik adalah penerapan model pembelajaran berbasis praktikum. Kegiatan praktikum dapat mengembangkan keterampilan dan kemampuan berpikir (*hands on dan minds on*). Dengan adanya kegiatan praktikum dapat mengembangkan 11 keterampilan proses menurut Gagne dalam bukunya haigh 1996 yaitu 11 keterampilan proses sains yang dibagi menjadi dua kelompok besar, yaitu keterampilan dasar dan keterampilan terintegrasi. Keterampilan dasar meliputi: observasi, pengukuran, membuat inferensi, membuat prediksi, mengelompokkan, mengumpulkan data, dan mencatat data; keterampilan terintegrasi meliputi: menafsirkan data, mengendalikan variabel, membuat definisi operasional, dan merumuskan hipotesis. Selain dari segi pendidikan dari segi pemerintah harus mendukung pertumbuhan pasar biodiesel yaitu (Thurmond 2009): Mandat pemerintah (*government mandates*), insentif ajak (*tax incentives*), kebebasan energi (*energy independence*), keamanan nasional (*national security*), keamanan dari sisi ekonomi (*economic security*) dan keamanan dari sisi lingkungan (*environmental security*). Di negara berkembang permasalahan lebih dikarenakan masalah kemampuan finansial pemerintah pusat dalam memberikan bantuan

untuk tumbuh kembangnya industri tersebut. Karena sebagai industri yang baru, industri ini belum mampu menghasilkan produk dengan harga jual di pasaran.

Kesimpulan

Dengan semakin berkurangnya cadangan energi fosil, terutama minyak bumi, maka Indonesia perlu mengambil langkah-langkah strategis untuk mengembangkan energi alternatif yang berkelanjutan. Biodiesel adalah salah satu alternatif yang prospeknya cukup cerah untuk dikembangkan. Dengan memanfaatkan lahan kritis yang ada, bisa didapat jumlah biodiesel yang menghasilkan energi cukup besar. Karena sifat dari biodiesel yang mirip dengan solar, biodiesel dapat digunakan sebagai salah satu alternatif solusi mengatasi permasalahan krisis energi dan bahan bakar, biodiesel juga lebih ramah lingkungan.

Sampai saat ini belum ada sinergi yang diwujudkan dalam satu dokumen rencana strategis yang komprehensif dan terpadu antara masyarakat dan pemerintah, sehingga akan timbul beberapa kendala yang harus diselesaikan. Namun agar kendala tersebut dapat diatasi harus didukung adanya kebijakan Pemerintah mengenai pertanian dan kehutanan yang terkait dengan peruntukan lahan, kebijakan insentif bagi pengembangan biodiesel, sehingga ada kejelasan informasi bagi pengusaha yang tertarik dengan bisnis biodiesel. Dukungan pemerintah yang terus menerus sangatlah diperlukan untuk mengembangkan industri biodiesel ini, baik itu pengembangan industrinya maupun pengembangan pasarnya. Kebijakan yang bisa dijadikan sebagai pendukung utama diantaranya adalah kebijakan pemerintah dalam penentuan harga jual produk biodiesel dikalangan pengus dan wirausahaa yang perlu ditingkatkan (M. Syakir: 2010).

Daftar Pustaka

- Fukada, H., Kondo, and Noda H., 2010, *Biodiesel Fuel Production by Transesterifikasi of Oils. J. Biosci. Bioeng*
- Haas, M.J., 2005, Improving the economics of biodiesel production through the use of low value lipids as feedstocks: vegetable oil soapstock, *Fuel Process Technol*, 86, 1087– 1096
- Soerawidjaja, Tatang H., 2006, *Fondasi-Fondasi Ilmiah dan Keteknikan dari Teknologi Pembuatan Biodiesel*, Handout Seminar Nasional “Biodiesel Sebagai Energi Alternatif Masa Depan” UGM Yogyakarta.
- Agatemor, C., 2006, *Studies of Selected Physicochemical Properties of Fluted Pumpkin (Telfairia occidentalis Hook F.) Seed Oil and Tropical Almond (Terminalia catappa L.)Seed Oil*, *Pakistan Journal of Nutrition* 5 (4) : 306 – 307
- M. Syakir. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. *Perspektif* Vol. 9 No. 2 /Desember 2010. Hlm 55 – 65 ISSN: 1412-8004
- Zeller, M., dan Grass, M., 2007. *Prospects and Challenges of Biofuels in Developing Countries*. Paper prepared for presentation at the 106th seminar of the EAAE Pro-poor development in low income countries: Food, agriculture, trade, and environment, 25-27 October 2007 – Montpellier, France
- Haigh, M., 1996. *Investigating Investigatorrs: Implications for Teachers of the Introduction of Open Investigations Into Form 6 (Year 12) Biology PracticalWork*. Paper accompanying presentation to 27th annual conference of The Australian Science Education Research Association, Canberra.
- M. Abdul Wahid, Indyah Nurdyastuti. *Prospek Pengembangan Bio-fuel sebagai Substitusi Bahan Bakar Minyak*.
Pengembangan industri energi alternatif: studi kasus industri biodiesel / editor Siwage Dharma Negara, Inne Dwiastuti. - [Jakarta] : Pusat Penelitian Ekonomi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, 2009. Indonesian Institute of Sciences (LIPI) Pusat Penelitian Ekonomi (LIPI)
- Fesharaki F. 2012. Indonesian LNG In The Global Context. Dipresentasikan pada Indonesia LNG Forum pada 12-13 Juli 2012.
- Loka karya yang digelar bersama Kementerian Nasional Perencanaan Pembangunan/Bappenas dan CIFOR, Tantangan dan Peluang Pengembangan Bioenergi 31 Mei 2016, Jakarta (CIFOR, r.pirard@cgiar.org).

Makalah Seminar Hasil Penelitian T.A. 2006 . Pusat Analisis Sosial Ekonomi Dan Kebijakan Pertanian Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian 2006.

Internet (karya individual):

BPS. 2013. Statistical Review of World Energy June 2013. Diakses 20 Agustus 2016.<http://www.bp.com/en/global/corporate/about-bp/energy-economics/statistical-review-of-world-energy-2013/statistical-review-downloads.html>.

BPS. 2012. Perkembangan Ekspor-Import Minyak dan BBM.