

KELAYAKAN INDUSTRI KECIL BIOETANOL BERBAHAN BAKU MOLASES DI JAWA TENGAH

Rita Nurmalina Suryana^{*)1}, Tintin Sarianti^{*)}, dan Feryanto^{*)}

^{*)}Departemen Agribisnis, Fakultas Ekonomi dan Manajemen, Institut Pertanian Bogor
Jl. Kamper, Wing 4 Level 5 Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680

ABSTRACT

The objectives of this study were (1) to analyze the molasses based bioethanol production in Central Java Province and (2) to analyze the non-financial and financial feasibility of this bioethanol processing activity. To analyze the financial feasibility this study used investment criteria namely net present value, internal rate of return, net benefit-cost ratio, and discounted pay back period while to analyze the changes of cost and benefit in bioethanol manufacturing activity this study used the switching value analysis. The results of this study showed that bioethanol manufacturing activity in Sub-Province of Sukoharjo and Pati were financially feasible and can be considered by investors in selecting similar business. But on The other side, the supply of molasses as the raw material in that location is important, so they need to make partnership with the suppliers. The result for switching value analysis showed that the decreasing of production or price of bioethanol more sensitive than the others (increasing of variable input cost for molasses). There was no negative effect from the production activity because the waste from the bioethanol manufacturing is not hazardous for the surrounding area.

Keywords: bioethanol, molasses, feasibility analysis, small industry

ABSTRAK

Tujuan dari kajian ini adalah (1) menganalisis kegiatan proses produksi bioetanol berbahan dasar molases di Provinsi Jawa Tengah dan (2) menganalisis kelayakan pada aspek non finansial dan aspek finansial dari kegiatan proses produksi bioetanol berbahan dasar molases. Dalam menganalisis kelayakan finansial digunakan kriteria investasi yaitu net present value, internal rate of return, net benefit-cost ratio, dan discounted pay back period, serta untuk mengetahui sejauh mana perubahan maksimum dalam tiap komponen biaya dan manfaat dalam kegiatan pengolahan bioetanol berbahan dasar molases digunakan analisis switching value. Hasil studi menunjukkan kegiatan pengolahan bioetanol berbahan dasar molases yang dilakukan di Kabupaten Sukoharjo dan Kabupaten Pati secara finansial dinyatakan layak dilaksanakan serta dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan bagi para investor untuk menjalankan usaha yang sama. Namun, disisi lain pasokan bahan baku molases di wilayah kajian sangat penting untuk menjaga keberlangsungan usaha bioetanol sehingga perlu dilakukan kerja sama dengan para pemasok molases. Hasil switching value yang digunakan untuk menghitung perubahan maksimum dari komponen pada biaya dan manfaat yang dibangun dalam cash flow, dapat diperoleh gambaran bahwa penurunan produksi dan harga output (bioetanol) lebih sensitif dibandingkan dengan peningkatan harga bahan baku molases. Tidak terdapat dampak negatif dari limbah yang dihasilkan pada pengolahan bioetanol berbahan dasar molases yang mengakibatkan pencemaran terhadap lingkungan sekitar kegiatan usaha sehingga kegiatan dinyatakan layak jika dilihat dari aspek lingkungan.

Kata kunci: bioetanol, molases, analisis kelayakan, industri kecil

¹ Alamat Korespondensi:
Email: t_sarianti@yahoo.com

PENDAHULUAN

Penggunaan bioetanol merupakan inovasi baru dalam mengurangi emisi gas buang kendaraan bermotor. Melalui PP Nomor 5 Tahun 2006 tentang penggunaan bahan bakar nabati, pemerintah ikutberpartisipasi dalam usaha mengurangi emisi gas buang kendaraan bermotor. Peraturan tersebut mampu mendorong peningkatan konsumsi bioetanol pada tahun 2007 sebesar 40.000

kilo liter (1,71 juta kiloliter pada tahun 2006 menjadi 1,75 juta kiloliter pada tahun 2007). Menurut data BPS (2007), penggunaan bioetanol diperkirakan akan terus meningkat menjadi 1,85 juta kiloliter pada tahun 2010. Peningkatan konsumsi tersebut merupakan respons yang positif dan menunjukkan bahwa masyarakat semakin sadar ketersediaan bahan bakar minyak bumi semakin berkurang.

Bioetanol merupakan produk rekayasa biomassa yang memiliki kandungan pati, gula, dan selulosa dan sering digunakan sebagai campuran bahan bakar (premium). Potensi biomassa untuk menghasilkan bioetanol sangat beragam karena kandungan pati, gula dan selulosa yang terdapat dalam biomassa berbeda-beda. Menurut hasil penelitian LIPI, *beet* dan molases merupakan bahan baku etanol yang menghasilkan etanol dengan produktivitas tinggi, yaitu sebanyak 3000–8000 liter/Ha, dan diikuti oleh ubi kayu (Prihandana, 2007). *Beet* tidak dapat diproduksi secara optimal di Indonesia, oleh karena itu, molases dan ubi kayu banyak digunakan sebagai bahan baku untuk memproduksi bioetanol.

Bioetanol tidak hanya digunakan sebagai campuran bensin atau premium, tetapi juga digunakan sebagai bahan baku di beberapa kegiatan industri, seperti industri makanan, industri farmasi, dan industri kosmetik. Upaya penggunaan etanol sebagai alternatif BBM dilatarbelakangi oleh dua hal, yaitu 1) adanya alasan ekonomi yang kuat berkaitan dengan berkurangnya cadangan minyak, fluktuasi harga, dan ketidakstabilan politik di kawasan Timur Tengah yang mengganggu suplai BBM di beberapa negara termasuk Indonesia. Cadangan minyak terus menyusut dan diperkirakan hanya cukup untuk 24 tahun ke depan (Kompas, 27 Februari 2007), sedangkan impor BBM Indonesia setiap tahun terus bertambah. Dalam kurun waktu dua dekade, diperkirakan kebutuhan BBM sepenuhnya akan bergantung pada impor. 2) Adanya alasan lingkungan untuk menurunkan polusi. Sejak revolusi industri, kadar CO₂ bertambah 25%. Separuh dari penambahan CO₂, terjadi dalam kurun 30 tahun terakhir. Sektor transportasi menyumbang sekitar 80% dari emisi CO₂. Disamping itu, pembakaran BBM juga menghasilkan gas berbahaya lainnya, seperti CO, NO₂, dan UHC (*Unburn Hydrocarbon*). Gas buang tersebut dapat menyebabkan gangguan kesehatan dan mempercepat pemanasan global (Prihandana, 2007).

Indonesia, terutama di Provinsi Jawa Tengah khususnya Kabupaten Sukoharjo, industri bioetanol merupakan salah satu bisnis yang telah lama berkembang. Masyarakat di kabupaten tersebut mengenal bioetanol dengan istilah "Ciu". Hal ini dikarenakan, molases digunakan sebagai bahan baku pembuatan minuman keras dengan kadar alkohol 30% oleh masyarakat Kabupaten Sukoharjo. Seiring dengan perkembangan teknologi dan informasi mengenai kegunaan bioetanol sebagai alternatif bahan bakar, serta kesadaran masyarakat mengenai dampak negatif dari minuman keras maka masyarakat mengalihkan tujuan pasar produk bioetanol ke industri-industri

yang membutuhkan bioetanol sebagai bahan bakar. Mengingat bioethanol merupakan bisnis yang menguntungkan, masyarakat di Kabupaten Pati mulai menggunakan dan mengembangkan bioetanol sebagai pengganti bahan bakar.

Pengembangan bioetanol di Jawa Tengah dinilai memiliki prospek yang tinggi karena sebagian masyarakat mulai sadar akan pentingnya penggunaan bahan bakar nabati. Oleh karena itu, bioetanol yang diproduksi ditingkatkan kadar alkoholnya agar dapat digunakan sebagai bahan bakar baik untuk kendaraan bermotor maupun kebutuhan bahan bakar industri. Disamping itu, ketersediaan bahan baku utama yaitu molases, sangat menunjang perkembangan kegiatan perusahaan bioetanol di Jawa Tengah. Molases merupakan hasil sampingan yang berasal dari proses pembuatan gula tebu (*Saccharum officinarum*). Molases berupa cairan kental dan diperoleh dari tahap pemisahan kristal gula yang tidak dapat dibentuk lagi menjadi sukrosa, namun masih mengandung gula dengan kadar tinggi (50–60%), asam amino, dan mineral. Tingginya kandungan gula dalam bentuk molases dimanfaatkan sebagai bahan baku bioetanol.

Pengembangan bioetanol merupakan alternatif usaha yang potensial baik untuk skala pabrik maupun skala rumah tangga. Akan tetapi, diperlukan biaya investasi yang cukup besar. Oleh karena itu, sebelum melakukan investasi atau pengembangan diperlukan analisis kelayakan investasi perusahaan bioetanol dari bahan baku molases sehingga dapat diketahui tingkat kelayakan perusahaan bioenergi yang ditinjau dari berbagai aspek, seperti aspek teknis, aspek pasar, aspek finansial, aspek manajerial/kelembagaan, aspek hukum, aspek sosial budaya, dan aspek lingkungan.

Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis kelayakan aspek pasar, teknis, manajemen, sosial, dan lingkungan dari perusahaan bioetanol berbahan baku molases di wilayah Provinsi Jawa Tengah, menganalisis kelayakan aspek finansial dari perusahaan bioetanol berbahan baku molases di wilayah Provinsi Jawa Tengah, dan menganalisis kepekaan dari kelayakan finansial berdasarkan analisis *switching value* dari perusahaan bioetanol berbahan baku molases di wilayah Provinsi Jawa Tengah.

Penelitian mengenai kelayakan usaha pengolahan bioenergi berupa biodiesel, bioetanol, dan biogas telah banyak dilakukan, diantaranya penelitian dilakukan oleh Nursari (2006) dan Maryanto (2006) tentang kelayakan usaha pengolahan biodiesel berbahan dasar

CPO pada skala besar yaitu kapasitas produksi 1 ton/jam dinyatakan layak, namun kegiatan produksi tersebut sangat sensitif terhadap penurunan harga minyak biodiesel. Selain itu, Rinaldy (1997) juga melakukan penelitian yang sama tetapi dengan bahan baku yang berbeda, yaitu menggunakan ampas singkong sebagai bagian dalam pemanfaatan limbah pengolahan tapioka. Hasil dari penelitian yang telah dilakukan, diperoleh gambaran bahwa ampas singkong secara teknis layak untuk menjadi bahan baku pembuatan bioetanol.

METODE PENELITIAN

Terdapat dua jenis data yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu data primer dan sekunder. Data primer diperoleh dari observasi secara langsung untuk mendapatkan informasi mengenai teknik pengolahan bioetanol berbahan baku molases, serta unsur-unsur penerimaan dan pengeluarannya, wawancara, dan diskusi dengan para pemilik usaha bioetanol yang tergabung dalam kelompok paguyuban industri kecil alkohol di Kabupaten Sukoharjo dan Nafis Tirta Husada. Data sekunder diperoleh dari berbagai literatur, majalah, data produksi, dan pasar produk terkait dari dinas dan instansi.

Analisis data dilakukan secara kualitatif dan kuantitatif. Analisis kualitatif digunakan untuk menjelaskan aspek pasar, teknis, manajemen, sosial, dan lingkungan, sedangkan analisis kuantitatif dilakukan dengan perhitungan arus kas tunai untuk mengkaji kelayakan investasi dengan kriteria investasi yang dikaji, seperti *Net Present Value* (NPV), *Internal Rate of Return* (IRR), *Net Benefit-Cost Ratio* (Net B/C), dan *Pay Back Period*. Selain itu, analisis *switching value* digunakan untuk melihat kepekaan kelayakan investasi digunakan analisis *switching value*. Kerangka pemikiran penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.

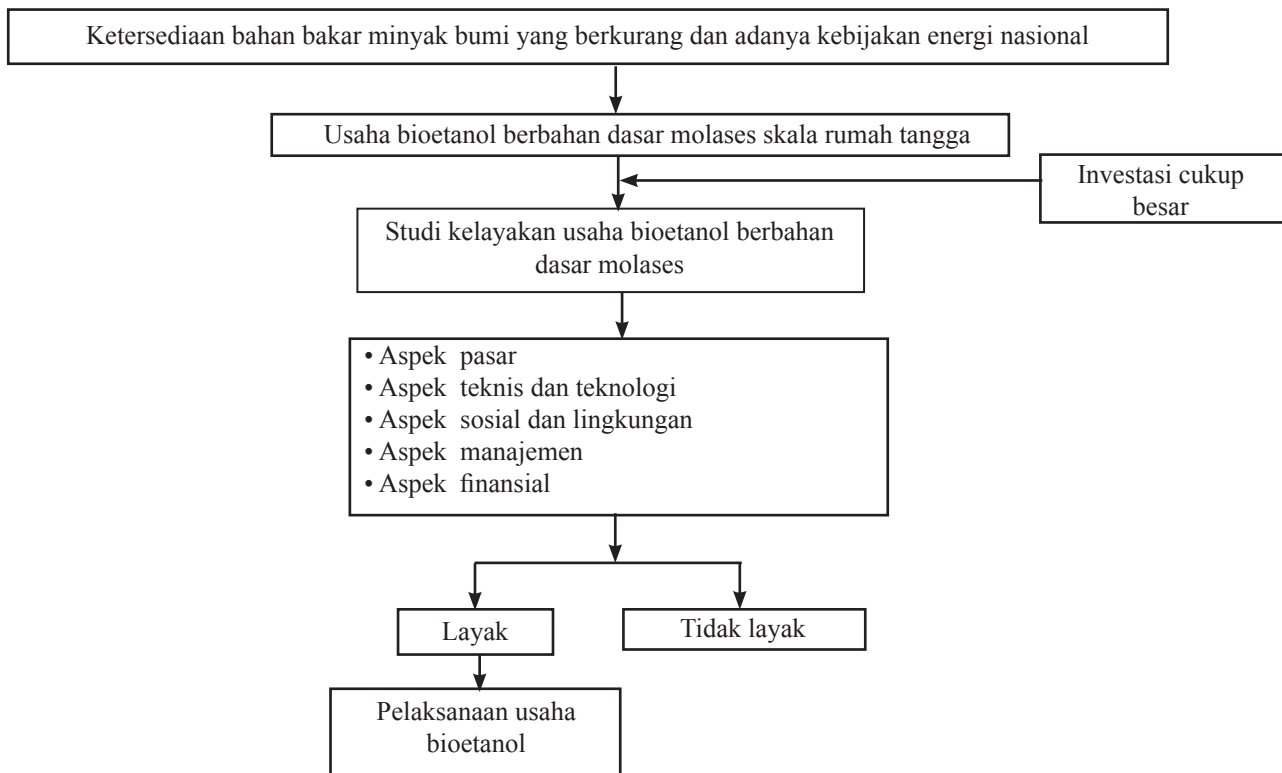
Beberapa asumsi dasar yang digunakan dalam penelitian analisis kelayakan bioetanol yang berbahan baku tetes tebu/molases di Kabupaten Sukoharjo dan Kabupaten Pati, yaitu 1) tahun dasar yang digunakan dalam penelitian ini adalah tahun takwim 2009; 2) modal yang digunakan diasumsikan modal sendiri; 3) umur proyek dari analisis kelayakan bioetanol adalah 10 tahun (berdasarkan umur ekonomis bangunan pabrik); 4) kegiatan produksi bioetanol berbahan baku molases dilakukan sebanyak 32 kali dalam satu tahun (kegiatan operasional dilakukan selama 8 bulan). Setiap satu kali proses produksi bioetanol molases membutuhkan waktu

hingga 7 hari. Hal ini dikarenakan proses fermentasi yang berlangsung selama 6 hari; 5) harga jual bioetanol yang berlaku adalah Rp15.000/liter di Kabupaten Sukoharjo dan Rp14.000/liter di Kabupaten Pati. Harga tersebut merupakan harga yang berlaku pada saat penelitian dilakukan (2009); 6) biaya yang dikeluarkan untuk usaha bioetanol adalah biaya investasi dan biaya operasional. Biaya investasi secara keseluruhan dikeluarkan pada tahun ke-0. Biaya operasional terdiri dari biaya tetap dan biaya variabel. Biaya ini dikeluarkan pada tahun ke-1 karena pada tahun tersebut dimulainya kegiatan produksi; 7) penyusutan dihitung berdasarkan perhitungan dengan metode garis lurus dengan nilai beli dibagi umur ekonomis; 8) tingkat harga input dan harga output diasumsikan sama dari awal proyek hingga akhir proyek, sedangkan inflasi dan faktor lain dianggap *ceteris paribus*; 9) tingkat suku bunga (*discount rate*) yang digunakan adalah tingkat suku bunga pinjaman berjangka waktu satu tahun di Bank Rakyat Indonesia (BRI) yaitu sebesar 12%; 10) pasar bioetanol diasumsikan dapat menyerap 100% dari total output yang dihasilkan, konversi bahan baku untuk menghasilkan 1 liter bioetanol, 3 kg molases yang diperoleh dari pengalaman para pengusaha bioetanol di wilayah Jawa Tengah.

HASIL

Perkembangan Pengusahaan Bioetanol di Jawa Tengah

Bioetanol merupakan produk yang sudah lama dikenal dan diproduksi oleh masyarakat Jawa Tengah, Kecamatan Pulokarto dan Mojolaban, Kabupaten Sukoharjo. Pelaku usaha bioetanol di Kabupaten Sukoharjo merupakan pelaku usaha pada skala industri rumah tangga. Teknologi yang digunakan masih sederhana. Mesin dan alat yang digunakan untuk penyulingan molases pada umumnya dirancang sendiri oleh masing-masing pelaku. Sebelumnya Pelaku usaha bioetanol telah mendapatkan pengetahuan teknik penyulingan dari pihak dinas penelitian dan pengembangan. Rata-rata, bioetanol yang dihasilkan sebanyak 200 liter/minggu untuk satu siklus produksi. Adapun kadar bioetanol yang dihasilkan adalah 70%. Akan tetapi, beberapa pelaku usaha yang menghasilkan bioetanol dengan kadar alkohol 90%, dan dapat digunakan sebagai bahan bakar. Pelaku usaha yang mampu menghasilkan bioethanol dengan kadar 90%, mendapatkan bantuan alat dan mesin penyulingan (destilasi) dari dinas penelitian dan pengembangan.



Gambar 1. Kerangka pemikiran penelitian

Pemasaran bioetanol dilakukan langsung oleh pedagang pengumpul untuk didistribusikan ke berbagai pihak yang membutuhkan produk tersebut. Sistem penjualan secara tunai dan kredit bergantung pada kesepakatan diantara kedua belah pihak. Apabila terdapat perubahan harga pada produksi bioetanol akibat kenaikan harga bahan baku, pihak pedagang pengumpul selalu melakukan penyesuaian harga jual. Tahun 2009 harga jual bioetanol adalah Rp15.000/ liter. Untuk menjaga kontinuitas dalam memenuhi kebutuhan pasar, para pelaku biasanya melakukan penyimpanan, baik terhadap molases sebagai bahan baku maupun bioetanol sebagai hasil akhir. Hal ini dikarenakan, bahan baku bersifat musiman sehingga pada waktu-waktu tertentu para pelaku tidak melakukan produksi bioetanol dikarenakan bahan bakunya tidak ada atau sulit untuk diperoleh. Ketersediaan molases yang mampu dibeli oleh pelaku usaha sangat dipengaruhi oleh kemampuan modal masing-masing pihak pengusaha.

Berbeda dengan Kabupaten Sukoharjo, kegiatan pengembangan bioetanol di Kabupaten Pati diprakarsai oleh Dinas Penelitian dan Pengembangan Kabupaten Pati dengan memberikan pelatihan pada aparat desa yang terpilih untuk mengikuti program tersebut pada tahun 2003. Pihak yang mengikuti pelatihan pembuatan bioetanol dari molases berjumlah 8 orang. Namun, yang tetap menjalankan usaha produksi bioetanol sampai saat ini hanya satu orang yaitu bapak Solikin yang bertempat tinggal di Desa Kajar, Kecamatan Trangkil. Adapun

nama usaha pengolahan bioetanol yang dilakukan oleh bapak Solikin diberi nama "Nafis Tirto Husada". Pada awalnya, peralatan dan mesin diperoleh dari bantuan Dinas Penelitian dan Pengembangan Kabupaten Pati. Saat ini Bapak Solikin telah melakukan pengembangan dengan mendesain alat sesuai dengan kebutuhan dengan bantuan pihak Universitas Muhammadiyah Solo (UMS). Bahan baku diperoleh dari pemasok yang sudah dikenal dan ditampung dalam bak penampungan yang berkapasitas 10.000 liter. Proses pembakaran menggunakan kayu bakar kering dengan harga satu truk kayu bakar senilai Rp1.200.000. Hampir setiap hari Bapak Solikin melakukan produksi dengan kapasitas produksi 100 liter/hari. Bapak Solikin mampu menjual sebanyak 1.000 liter dalam waktu satu bulan. Bapak Solikin menjual produknya distributor-distributor yang merupakan pihak diluar perusahaan. Harga jual yang ditetapkan pada distributor adalah Rp14.000/liter, sedangkan distributor menjual ke konsumen (pabrik rokok) sebesar Rp17.000/liter. Sistem pembayaran yang dilakukan secara tunai dan kredit.

Analisis Kelayakan Aspek Nonfinansial Pengusahaan Bioetanol di Jawa Tengah

Aspek teknis bermanfaat untuk memberikan informasi sumber daya produksi, fasilitas produksi, dan tahap-tahap produksi bioetanol. Hal tersebut berperan penting dalam keberhasilan kegiatan atau usaha bioetanol. Untuk menjamin ketersediaan molases, para pelaku

melakukan kerja sama dengan beberapa pemasok di wilayah Jawa Tengah. Kebutuhan akan molases untuk menghasilkan bioetanol 100–200 liter sebesar 1.000–1.500 kg/produksi (1 minggu). Seiring berkembangnya usaha bioetanol baik di Jawa Tengah maupun di provinsi lainnya, menyebabkan harga molases semakin mahal. Saat ini harga molases per ton adalah Rp1,5 juta, naik tiga kali lipat dari harga awal yang hanya Rp500.000/ton. Kondisi tersebut berdampak pada penurunan keuntungan yang diperoleh karena harga jual bioetanol tidak dapat disesuaikan dengan kenaikan harga bahan baku tersebut.

Dalam menjalankan pengusahaan bioetanol pada skala rumah tangga, tidak membutuhkan tenaga kerja yang banyak dan keterampilan yang tinggi. Hal ini disebabkan dalam proses pengolahan molases menjadi bioetanol dilakukan dengan teknologi yang masih sangat sederhana. Pemilik usaha sekaligus sebagai tenaga kerja ahli, ikut secara langsung dalam kegiatan produksi bioetanol. Mesin atau alat produksi yang digunakan merupakan hasil rakitan sendiri dan bantuan dari dinas setempat. Kegiatan merakit sendiri sebagian peralatan atau mesin produksi dimaksudkan untuk mendapatkan kualitas yang baik dan diinginkan serta menyesuaikan dengan kemampuan bahan baku yang diproses. Mesin dan alat yang diperoleh dari bantuan dinas merupakan mesin destilasi yang menghasilkan bioetanol berkadar 90%. Proses fermentasi molases dilakukan secara alami tanpa bantuan alat dan hanya membutuhkan drum sebagai tempat proses fermentasi. Gambaran proses produksi pengolahan bioetanol di kedua lokasi sama, yaitu 1) molases diencerkan menggunakan air dengan perbandingan 1:2,5; 2) proses fermentasi dilakukan dengan menambahkan ragi, urea, dan NPK ke dalam campuran molases dan air. Proses ini berlangsung selama 6 hari. 3) proses destilasi, yaitu melakukan pemisahan etanol dengan air.

Aspek pasar merupakan aspek yang penting karena memberi gambaran mengenai potensi pasar, permintaan, dan keberlangsungan produksi. Permintaan terbesar bioetanol berasal dari pabrik-pabrik rokok yang tersebar di wilayah provinsi Jawa Tengah. Bioetanol tersebut digunakan sebagai pengganti bahan bakar minyak tanah. Rata-rata dalam satu bulan para pengusaha bioetanol di kedua wilayah dapat menjual sebanyak 1.000–2.000 liter. Produk dipasarkan melalui para agen atau pengumpul yang secara langsung berhubungan dengan pengelola pabrik rokok.

Apabila dilihat dari aspek manajemen, kegiatan pengelolaan pengusahaan bioetanol dilakukan secara

sederhana. Hal ini dikarenakan skala usaha masih kecil atau skala rumah tangga dan setiap transaksi dicatat dalam pembukuan sederhana. Aspek sosial merupakan aspek yang mendukung jalannya suatu proyek. Dukungan dari lingkungan sekitar sangat diperlukan untuk menciptakan lingkungan usaha yang aman. Masyarakat sekitar memberi tanggapan yang baik karena para pelaku usaha mengikutsertakan sebagian anggota masyarakat sekitar dalam usahanya, yaitu sebagai tenaga kerja pelaksana. Selain itu, dapat meningkatkan taraf hidup masyarakat sekitar. Sisa proses produksi atau limbah yang dihasilkan selama produksi bioetanol tidak menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan. Limbah yang diperoleh sebagian besar dijadikan sebagai bahan baku tambahan dalam proses pengolahan bioetanol selanjutnya. Hasil informasi yang diperoleh dari pelaku usaha di wilayah Kabupaten Pati, limbah cair dari usaha bioetanol molases dapat diproses menjadi pupuk cair dan dapat menjadi peluang bisnis baru bagi para pelaku usaha maupun pihak lainnya.

Analisis Kelayakan Finansial Usaha Bioetanol Molases di Jawa Tengah

1. Arus manfaat (inflow)

Pada pengembangan usaha bioetanol berbahan baku molases di kedua wilayah pada intinya sama, manfaat yang diperoleh hanya berasal dari penjualan bioetanol, dan nilai sisa dari barang investasi pada akhir proyek atau usaha. Harga jual bioetanol yang berlaku di paguyuban kelompok industri kecil alkohol adalah Rp15.000/liter. Nilai produksi bioetanol pada tahun pertama adalah 26.311 liter dan total penerimaan adalah Rp394.666.667. Tahun selanjutnya, nilai produksi sebesar 28.444 liter/tahun dengan total penerimaan sebesar Rp426.666.667. Harga jual bioetanol yang berlaku pada Nafis Tirta Husada adalah Rp14.000/liter. Nilai produksi bioetanol pada tahun pertama adalah 24.111 liter sehingga total penerimaan sebesar Rp337.555.556. Tahun selanjutnya, nilai produksi sebesar 26.311 liter/tahun dengan total penerimaan sebesar Rp368.355.556.

Pada kedua lokasi terdapat perlakuan yang sama terhadap perolehan hasil produksi, yaitu ada perbedaan hasil pada tahun pertama dengan tahun berikutnya. Hal ini disebabkan tidak semua molases yang telah difermentasi diproduksi menjadi alkohol, tetapi sebagian digunakan untuk kebutuhan produksi pada periode berikutnya. Dalam satu tahun pengusahaan bioetanol dilakukan dalam waktu delapan bulan

karena bahan baku yang digunakan bersifat musiman. Penerimaan lainnya berasal dari nilai sisa merupakan nilai diakhir proyek yang berasal dari barang-barang investasi yang masih memiliki nilai ekonomis. Perbedaan nilai untuk nilai sisa di kedua lokasi disebabkan oleh perbedaan kepemilikan aset, seperti lahan, bangunan, dan peralatan baik dilihat dari jumlah fisik maupun nilai.

2. Arus biaya (*outflow*)

Arus biaya (*outflow*) merupakan pengeluaran-pengeluaran yang akan terjadi selama usaha berlangsung, seperti biaya investasi dan operasional. Barang-barang investasi akan habis pakai jika umur ekonomis dari barang tersebut telah habis. Kegiatan investasi masih dapat dilakukan jika umur ekonomis dari barang tertentu telah habis (reinvestasi). Total biaya investasi yang dikeluarkan untuk usaha bioetanol molases di kedua lokasi dapat dilihat pada Tabel 1.

Biaya investasi terbesar adalah lahan, bangunan dan alat destilasi. Harga setiap paket alat destilasi yang digunakan untuk menghasilkan bioetanol berkadar

40-70%, tidak terlalu mahal. Hal ini dikarenakan alat destilasi yang digunakan dirancang secara sangat sederhana. Rata-rata pengusaha bioetanol merakit sendiri alat destilasi tersebut. Akan tetapi, alat destilasi yang digunakan untuk memproduksi bioetanol berkadar 90% diperoleh dari bantuan pihak dinas. Alat destilasi berfungsi untuk memisahkan bioetanol yang dihasilkan dengan cairan yang lain, terutama air. Kegiatan reinvestasi mulai dilakukan di setiap tahun untuk sepatu *boot* dan beberapa alat lain yang memiliki umur ekonomis kurang dari umum proyek yang ditetapkan seperti drum (setiap 3 tahun), jerigen (setiap 3 tahun), dan mesin pompa (setiap 5 tahun).

Biaya operasional tetap merupakan biaya yang jumlahnya tetap dalam kisaran volume kegiatan tertentu pada usaha bioetanol molases. Dalam hal ini yang tergolong dalam biaya tetap adalah pengelola, tenaga kerja pelaksana, biaya perawatan, biaya telepon, biaya listrik, biaya transportasi, bahan penetral limbah, dan pajak bumi dan bangunan (PBB). Rincian biaya tetap pengusahaan bioetanol pada kedua lokasi dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Rincian biaya investasi usaha bioetanol berbahan baku molases di Kabupaten Sukoharjo dan Pati

Uraian	Satuan	Kabupaten Sukoharjo			Kabupaten Pati		
		Jumlah	Harga/ satuan (Rp)	Total investasi (Rp)	Jumlah	Harga/ satuan (Rp)	Total investasi (Rp)
Lahan	m ²	500	100.000	50.000.000	200	120.000	24.000.000
Bangunan	m ²	300	350.000	105.000.000	150	350.000	52.500.000
Bak penampungan molasses	m ³	30	200.000	6.000.000	30	200.000	6.000.000
Gudang penyimpanan bahan bakar	m ²	20	100.000	2.000.000	6	100.000	600.000
Drum pencampur molases dan air	buah	8	75.000	600.000	8	200.000	1.600.000
Drum fermentasi (kapasitas 200 liter)	buah	100	75.000	7.500.000	50	100.000	5.000.000
Drum penyimpanan	buah	100	100.000	10.000.000	20	175.000	3.500.000
Jerigen	buah	10	50.000	500.000	10	60.000	600.000
Tangki destilasi 40-70%	paket	6	15.000.000	90.000.000	4	15.000.000	60.000.000
Tangki destilasi 90%	paket	1	30.000.000	30.000.000	2	30.000.000	60.000.000
Instalasi listrik	paket	1	2.000.000	2.000.000	1	2.000.000	2.000.000
Sumur	buah	1	1.000.000	1.000.000	1	1.000.000	1.000.000
Mesin pompa	buah	2	350.000	700.000	2	350.000	700.000
Bak penampungan limbah	m ³	5	200.000	1.000.000	2	200.000	400.000
Sepatu <i>boot</i>	pasang	5	27.500	137.500	1	27.500	27.500
Total investasi (Rp)				306.437.500			217.927.500

Biaya tetap yang terbesar dan dikeluarkan setiap bulan terdapat pada tenaga kerja pelaksana dan transportasi. Biaya perawatan merupakan biaya yang dikeluarkan untuk membiayai kegiatan perawatan mesin-mesin produksi. Biaya telepon merupakan biaya yang dikeluarkan untuk membantu kelancaran dalam kegiatan produksi. Biaya listrik merupakan yang dikeluarkan untuk menjalankan mesin pompa dan sebagai penerangan di beberapa ruangan produksi.

Biaya operasional variabel adalah biaya yang dikeluarkan. Besar biaya tersebut sangat bergantung pada jumlah produk yang dihasilkan. Dalam penelitian ini, besar biaya variabel bergantung pada jumlah bioetanol yang akan diproduksi. Biaya produksi bioetanol dapat ditekan dengan pemanfaatan kembali sebagian limbah hasil pengolahan bioetanol untuk campuran bahan sehingga pada proses selanjutnya tidak menggunakan molases secara murni. Biaya untuk limbah tidak diperhitungkan (bernilai nol) jika memanfaatkan limbah. Satu siklus produksi pengolahan bioetanol membutuhkan waktu tujuh hari sehingga dalam satu tahun (8 bulan) dapat dilakukan kegiatan produksi sebanyak 32 siklus. Adapun uraian produksi bioetanol per minggu pada kedua lokasi dapat dilihat pada Tabel 3, sedangkan uraian biaya variabel yang dikeluarkan pada tahun pertama dan tahun-tahun berikutnya dapat dilihat pada Tabel 4.

Kebutuhan molases untuk menghasilkan 100 liter bioetanol di kedua wilayah adalah 300 kg dengan konversi 3 kg molases akan menghasilkan 1 liter bioetanol. Harga molases pada saat penelitian adalah Rp1.500/kg. Bahan penolong molases adalah ragi,

urea, dan NPK yang ditambahkan pada saat proses fermentasi berlangsung. Hal ini dilakukan supaya proses fermentasi dapat berjalan secara optimum.

Bahan bakar yang digunakan untuk proses oleh pelaku usaha bioetanol di Kabupaten Sukoharjo adalah sekam dan serbuk kayu gergaji yang dicampur dengan perbandingan 1:1, sedangkan di Kabupaten Pati menggunakan kayu bakar untuk bahan bakar. Setiap proses destilasi selama 4 jam dibutuhkan bahan bakar sebanyak 20 kg, sedangkan dalam satu tahun dibutuhkan bahan bakar sebanyak 25 ton. Bahan bakar banyak diperoleh di wilayah sekitar. Harga sekam per kilogram adalah Rp400 dan serbuk kayu sebesar Rp700/kg. Kelebihan penggunaan bahan bakar sekam dan serbuk gergaji adalah lebih awet dalam proses pembakaran.

3. Kelayakan finansial usaha bioetanol molases

Kelayakan finansial bioetanol molases di kedua lokasi usaha terdapat pada Tabel 5. Hal tersebut menunjukkan bahwa nilai NPV adalah positif atau lebih dari satu, yang berarti bioetanol molases yang dilakukan menurut nilai sekarang adalah menguntungkan untuk dilaksanakan dan memberikan tambahan manfaat atau tambahan keuntungan yang positif selama 10 tahun. Nilai IRR berada di atas nilai *discount rate*, nilai Net B/C lebih besar dari satu, berarti dalam setiap satu rupiah yang dikeluarkan usaha bioetanol molases maka akan mendapatkan atau menghasilkan manfaat bersih melebihi tambahan biaya yang dikeluarkan. *Pay Back Period* usaha tersebut rata-rata kurang dari dua tahun.

Tabel 2. Rincian biaya tetap pada usaha bioetanol berbahan baku molases di Kabupaten Sukoharjo dan Pati

Uraian	Satuan	Kabupaten Sukoharjo			Kabupaten Pati		
		Jumlah	Harga / satuan (Rp)	Total biaya tetap (Rp/tahun)	Jumlah	Harga/ satuan (Rp)	Total biaya tetap (Rp/tahun)
Pengelola	Orang /bulan	1	2.000.000	24.000.000	1	2.500.000	30.000.000
Tenaga kerja pelaksana	Orang /bulan	5	1.000.000	60.000.000	2	1.200.000	28.800.000
Biaya perawatan	Bulan	12	1.500.000	18.000.000	12	1.500.000	18.000.000
Biaya telepon	Bulan	12	250.000	3.000.000	12	250.000	3.000.000
Biaya listrik	Bulan	12	250.000	3.000.000	12	150.000	1.800.000
Biaya transportasi	Bulan	12	3.000.000	36.000.000	12	3.000.000	36.000.000
Bahan penetral limbah	Bulan	12	50.000	600.000	12	50.000	600.000
PBB	Tahun	1	225.000	225.000	1	100.000	100.000
Total biaya tetap				144.825.000			118.300.000

Tabel 3. Uraian produksi per minggu pada usaha bioetanol molases di Kabupaten Sukoharjo dan Pati

Uraian	Kabupaten Sukoharjo				Kabupaten Pati			
	Volume	Satuan	Harga	Nilai total	Volume	Satuan	Harga	Nilai total
Total molases per minggu untuk siklus 1	1500	kg			900	kg		
Pembuatan 1 drum molasses								
Molases	150	kg	1.500	225.000	150	kg	1.500	225.000
Air	50	kg		-	50	kg		-
Ragi	0.04	kg	10.000	400	0,04	kg	10.000	400
NPK	0.056	kg	15.000	840	0,056	kg	15.000	840
Urea	0.26	kg	1.500	390	0,26	kg	1.500	390
Total biaya pembuatan 1 drum molases fermentasi				226.630				226.630
Total biaya fermentasi per minggu untuk 1 siklus	10	drum		2.266.300	6	drum		1.359.780
Biaya bahan pembakaran (proses destilasi)	20	kg	550	264.000	20	kg	1.000	240.000
Hasil Perolehan alkohol 90% per drum	67	kg			67	kg		
Total biaya produksi pengolahan bioetanol siklus 1				2.530.300				1.599.780
Total molases yang diproduksi per minggu siklus 1								
Alkohol 90%	533	liter			267	liter		
Bibit Molases	400	kg			400	kg		
Total molases per minggu untuk siklus 2								
Molases	1.100	kg			950	kg		
Molases murni (2 drum)	300	kg		453.260	150	kg		453.260
Molases + limbah + bibit molases	13	drum			13	drum		
Biaya pembuatan molases campuran fermentasi								
Bibit molasses	13	drum	33.995	453.260	13	drum	33.995	453.260
Limbah molasses								
Air								
Molases	13	drum	1.500	1.200.000	13	drum	1.500	1.200.000
Total biaya fermentasi untuk siklus								
Proses fermentasi	15	drum		2.106.520	14	drum		2.106.520
Bahan bakar	20	kg	550	440.000	20	kg	1.000	740.000
Total biaya produksi untuk siklus 2				2.546.520				2.846.520
Hasil perolehan alkohol 90%	889	liter	15.000	13.333.333	822	liter	14.000	11.511.111
Produksi pada tahun ke-1	26.311	liter	15.000	394.666.667	24.111	liter	14.000	337.555.556
Produksi pada tahun ke-2 dan seterusnya	28.444	liter	15.000	426.666.667	26.311	liter	14.000	368.355.556

4. Analisis sensitivitas *switching value*

Penurunan volume produksi atau harga jual bioetanol lebih sensitif atau peka jika dibandingkan dengan kenaikan harga bahan baku utama (Tabel 6). Batas maksimal perubahan sangat memengaruhi layak atau tidak layaknya usaha tersebut untuk dilaksanakan. Semakin besar persentase yang diperoleh maka usaha

tersebut tidak atau kurang peka terhadap perubahan yang terjadi. Hal ini dapat dibuktikan bahwa pada saat bahan baku molases mengalami kenaikan harga sampai tiga kali lipat, para pelaku usaha masih dapat beroperasi dan dapat menutupi biaya produksi. Selain itu, pelaku usaha masih memperoleh keuntungan karena harga jual bioetanol yang tinggi.

Tabel 4. Rincian biaya variabel bioetanol berbahan baku molases di Kabupaten Sukoharjo dan Pati

Uraian	Kabupaten Sukoharjo				Kabupaten Pati			
	Jumlah	Satuan	Harga	Nilai	Jumlah	Satuan	Harga	Nilai
Tahun ke-1								
Molases	35.600	kg	1.500	53.400.000	30.350	kg	1.500	45.525.000
Bahan bakar	24.660	kg	550	13.563.000	22.560	kg	1.000	22.560.000
Bibit molases	64	drum	226.630	14.504.320	64	drum	226.630	14.504.320
Ragi	2,88	kg	10.000	28.800	1,48	kg	10.000	14.800
NPK	4,032	kg	15.000	60.480	2,072	kg	15.000	31.080
Urea	18,72	kg	1.500	28.080	9,62	kg	1.500	14.430
Total biaya variabel ke-1				81.584.680				82.649.630
Tahun ke-2 dan seterusnya								
Molases	35.200	kg	1.500	52.800.000	30,400	kg	1.500	45.600.000
Bahan bakar	24.960	kg	550	13.728.000	23,040	kg	1.000	23.040.000
Bibit molases	64	drum	226.630	14.504.320	64	drum	226.630	14.504.320
Ragi	2,56	kg	10.000	25.600	1,28	kg	10.000	12.800
NPK	3,584	kg	15.000	53.760	1,792	kg	15.000	26.880
Urea	16,64	kg	1.500	24.960	8,32	kg	1.500	12.480
Total biaya variabel ke-2				81.136.640				83.196.480

Tabel 5. Kriteria kelayakan finansial usaha bioetanol molases di Kabupaten Sukoharjo dan Pati

Kriteria Pelayanan	Kabupaten Sukoharjo	Kabupaten Pati
NPV (Rp)	696.478.899	616.846.603
IRR (%)	60,05	69,99
Net B/C	3,55	4,17
Pay Back Period (tahun)	1,57	1,33

Tabel 6. Analisis *switching value* untuk kenaikan bahan baku bioetanol dan penurunan produksi bioetanol berbahan baku molases di Kabupaten Sukoharjo dan Pati

Parameter	Kabupaten Sukoharjo	Kabupaten Pati
Penurunan volume produksi atau harga jual bioetanol	32,75%	33,64%
Kenaikan harga bahan baku (molases dan bahan bakar)	204,84%	203,47%

Kendala Pengembangan Usaha Bioetanol Skala Rumah Tangga

Hasil penilaian kelayakan usaha, kegiatan pengolahan bioetanol berbahan dasar molases layak untuk dilaksanakan baik dilihat dari aspek finansial maupun nonfinansial. Akan tetapi, di Indonesia kegiatan tersebut belum berkembang dengan baik. Hal ini disebabkan oleh beberapa hal, yaitu 1) ketersediaan bahan baku molases yang semakin sulit diperoleh dan terjadinya peningkatan harga bahan baku yang tidak dapat diimbangi dengan ketersediaan modal yang dimiliki oleh para pelaku usaha; dan 2) belum tersedianya teknologi proses produksi bioetanol yang mudah untuk diadopsi oleh para pelaku bisnis. Sampai saat ini para pelaku masih mengharapkan bantuan dari pemerintah untuk menyediakan teknologi yang tepat guna dalam mengolah molases menjadi bioetanol yang

siap untuk menggantikan bahan bakar mesin kendaraan. Oleh karena itu, perlu adanya peran penelitian dan pengembangan dalam menghasilkan inovasi teknologi tersebut.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kesimpulan dalam penelitian ini, yaitu hasil analisis aspek pasar, permintaan dan potensi pasar dari bioetanol di Kabupaten Sukoharjo dan Pati dalam kondisi yang baik dan menguntungkan bagi usaha bioetanol. Hal ini dikarenakan jumlah permintaan akan bioetanol melebihi kapasitas produksi yang ada. Hasil analisis aspek teknis, letak atau lokasi dari usaha ini sangat strategis karena didukung dengan sarana dan prasarana

yang menunjang, terutama sarana transportasi yang memadai. Selain itu, ketersediaan bahan baku yang melimpah dan tenaga kerja yang memadai. Manajemen organisasi dilakukan secara sangat sederhana sesuai dengan skala usahanya. Hasil analisis aspek sosial dan ekonomi, usaha ini memberikan dampak positif bagi lingkungan masyarakat, terutama dalam penyerapan tenaga kerja. Dampak terhadap lingkungan tidak terjadi karena limbah yang dihasilkan tidak membahayakan kondisi tanah di sekitar kegiatan. Hasil analisis aspek finansial menunjukkan bahwa usaha bioetanol berbahan baku molases layak untuk dijalankan. Hal ini dikarenakan nilai dari kriteria kelayakan investasi telah memenuhi kriteria kelayakan investasi. Hasil analisis *switching value*, diketahui bahwa penurunan volume produksi atau harga jual bioetanol lebih peka terhadap kenaikan harga bahan baku molases dan bahan bakar.

Saran

Usaha bioetanol sangat bergantung pada sarana dan prasarana yang mendukung, seperti ketersediaan peralatan produksi, bahan baku, dan bahan penolong. Untuk menjaga ketersediaan dan fluktuasi harga maka disarankan untuk menjaga hubungan baik dengan para pemasok dengan membuat sistem supaya para pemasok memiliki loyalitas kepada para pelaku usaha bioetanol di Kabupaten Sukoharjo dan Pati.

DAFTAR PUSTAKA

- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2007. Statistik Indonesia. Jakarta: BPS.
- Kompas. 2007 Feb 27. Cadangan minyak terus menyusut dan diperkirakan hanya cukup untuk 24 tahun ke depan. *Kompas*.
- Maryanto B. 2006. Analisis kelayakan investasi pengembangan pabrik biodiesel Desa Pangkalan Baru, Kecamatan Siak Hulu [skripsi]. Bogor: Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Nursari V. 2006. Analisis kelayakan finansial proyek biodiesel kelapa sawit pada Pusat Penelitian, Kelapa Sawit Medan [skripsi]. Bogor: Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- [PP] Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2006 tentang penggunaan bahan bakar nabati, pemerintah ikutberpartisipasi dalam usaha mengurangi emisi gas buang kendaraan bermotor.
- Prihandana R *et al.* 2007. *Bioetanol Ubikayu Bahan Bakar Masa Depan*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Rinaldy. 1997. Pemanfaatan onggok singkong (*Manihot esculenta crantz*) sebagai bahan pembuatan etanol [skripsi]. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.