

BAB IX

DISKUSI DAN KESIMPULAN

IX.1 Diskusi

Biodiesel adalah salah satu jenis bahan bakar diesel yang berasal dari *renewable source* dan lebih ramah terhadap lingkungan, yang dibuat dari reaksi antara trigleserida dengan suatu alkohol umumnya dengan bantuan katalis untuk mempercepat reaksi.

Prarencana pabrik Biodiesel dari lemak sapi dapat ditinjau kelayakannya dari beberapa segi, yaitu:

a. Segi Teknis

Dari segi teknis untuk kelayakan suatu pabrik layak didirikan atau tidak layak untuk didirikan, dapat dilihat dari beberapa hal yaitu:

1. Kapasitas produksi

Untuk kapasitas produksi yang dihasilkan diharapkan dapat memenuhi kebutuhan dari konsumen yang ada dan juga pertimbangan produk yang telah dihasilkan dari pabrik yang memproduksi produk yang sama. Kebutuhan bahan bakar diesel di Indonesia setiap tahun diperkirakan antara 36-44 juta kiloliter/tahun. Untuk biodiesel sendiri di Indonesia dibutuhkan sekitar 2-3 juta kiloliter untuk 5 % substitusi. Sedangkan di Indonesia sendiri baru diproduksi sekitar 200.000 kiloliter/tahun.

2. Kapasitas bahan baku yang tersedia

Sebuah pabrik harus mempertimbangkan ketersediaan dari bahan baku yang digunakan untuk suatu proses, sehingga proses tidak akan terganggu.

3. Utilitas yang tersedia

Diharapkan untuk faktor utilitas telah memenuhi dari kebutuhan yang akan digunakan oleh pabrik, baik itu berupa air, listrik, bahan bakar dan steam. Kebutuhan utilitas yang tertinggi yaitu air, diharapkan untuk proses pengolahannya tidak terlalu sulit sebelum digunakan sebagai air proses, sanitasi, dan umpan boiler.

4. Lokasi

Lokasi suatu pabrik diharapkan dekat dengan daerah ketersediaan bahan baku, utilitas, lokasi pemasaran, tenaga kerja yang tersedia dan transportasi untuk kelancaran proses pembelian bahan baku dan distribusi produk ke konsumen.

5. Pemasaran

Dari segi pemasaran diharapkan produk yang dihasilkan memiliki harga dan kualitas yang tidak jauh berbeda dari produk yang telah ada di pasaran, bahkan diharapkan produk memiliki kualitas lebih dibandingkan dengan produk yang telah ada di pasaran selama ini.

b. Segi Ekonomi

Analisa ekonomi untuk pabrik Biodiesel dari lemak sapi ini dilakukan dengan menggunakan metode linier dan metode *Discounted Cash Flow*. Berikut ini adalah syarat-syarat yang diperlukan agar suatu pabrik layak untuk didirikan:

1. Dari segi ROR

ROR adalah nilai yang menunjukkan laju dari pengembalian modal. Besarnya nilai ROR harus lebih tinggi dari suku bunga bank, dengan nilai

ROR lebih besar daripada suku bunga bank berarti pabrik layak didirikan. Apabila ROR semakin tinggi, akan ada lebih banyak investor yang tertarik untuk menanamkan modal karena modal yang ditanam cepat kembali dan segera mendapatkan keuntungan.

2. Dari segi POT

POT adalah lama waktu yang diperlukan untuk mencapai titik impas (balik modal). Semakin rendah POT maka semakin cepat pula modal akan kembali. POT yang memenuhi syarat memiliki nilai kurang dari 10 tahun.

3. Dari segi BEP

BEP adalah suatu titik kapasitas dimana modal telah kembali. Nilai BEP yang terlalu tinggi menyebabkan semakin lama modal pabrik kembali.

Nilai BEP yang memenuhi syarat berkisar antara 30-60%.

c. Segi Keamanan Proses dan Keamanan Produk terhadap Lingkungan

Suatu pabrik diharapkan dari proses yang dilakukan untuk membuat suatu produk maupun dari produk yang telah jadi, telah memperhatikan aspek pencemaran yang akan ditimbulkan terhadap lingkungan. Dan keamanan dari proses produksi yang dijalankan.

IX.2 Kesimpulan

Prarencana pabrik Biodiesel dari lemak sapi dengan proses acid pretreatment layak didirikan baik ditinjau dari segi teknis, segi ekonomi maupun segi keamanan lingkungan.

a. Segi teknis

Prarencana operasi : *Semi kontinyu*, 330 hari kerja/tahun

Kapasitas : 37.425.559,90 liter/tahun

Produk Utama : Biodiesel

Bahan baku : Lemak Sapi

Utilitas : Air = 1.359.978,028 m³/tahun

Listrik = 4.309,92 kW/hari

Bahan bakar : IDO = 516.785,25 L/tahun

Lokasi pabrik : Kenongo, kabupaten Mojokerto, Jawa Timur

Lokasi Pabrik Biodiesel tersebut cukup dekat dengan daerah sumber bahan baku (Tuban, Ponorogo, Situbondo, Bondowoso) dan juga dekat dengan jalan raya yang dapat menunjang kelancaran pengiriman bahan baku dan distribusi produk. Di samping itu, dengan berdirinya pabrik tersebut dapat memberikan lapangan kerja baru bagi penduduk setempat.

Produk Biodiesel dari lemak sapi juga memiliki beberapa kelebihan dibanding dengan produk biodiesel lain semisal dari minyak jarak atau CPO (*Crude Palm Oil*), yaitu produk tersebut memiliki nilai flash point dan cetane number yang lebih tinggi dibanding kedua produk tadi.

b. Segi Ekonomi

Berikut adalah tabel hasil perhitungan analisa ekonomi pabrik Biodiesel dari lemak sapi dengan menggunakan metode linier dan metode *discounted cash flow*:

Tabel IX.1. Hasil perhitungan analisa ekonomi pabrik Biodiesel

No	Keterangan	Metode Linier	Metode <i>Discounted Cash Flow</i>
1	Laju pengembalian modal total (ROR)		
	• Sebelum pajak	23,41 %	20,20 %
	• Setelah pajak	16,39 %	11,00 %
2	Jangka waktu pengembalian modal (POT)		
	• Sebelum pajak	4 tahun 1,2 bulan	4 tahun 11 bulan
	• Setelah pajak	5 tahun 10 bulan	6 tahun 9 bulan
3	Titik impas (BEP)	27,57 %	41,67 %

c. Segi Keamanan Proses dan Keamanan Produk terhadap Lingkungan

Dengan pemanfaatan limbah rumah potong hewan khususnya lemak sapi sebagai Biodiesel, maka hal tersebut akan dapat mengurangi dampak terhadap pencemaran lingkungan air yang selama ini ditimbulkan limbah lemak sapi dari rumah potong hewan yang langsung dibuang bersama air pencucian. Produk Biodiesel jauh lebih aman terhadap lingkungan daripada produk diesel dari *fossil fuel*. Limbah yang dihasilkan kebanyakan merupakan senyawa organik dan sebagian senyawa kimia, dari hasil pengolahan limbah yang akan dilakukan berdasarkan pengamatan telah memenuhi dari standar dari limbah yang akan dibuang ke lingkungan. Maka dari penjelasan tersebut produk biodiesel dari lemak sapi ini akan bisa mendapatkan tempat terutama untuk para konsumen yang memperhatikan aspek kualitas dan lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- [1] <http://www.perbendaharaan.go.id/modul/terkini/index.php?id=733>, Diakses Juni 2007
- [2] <http://www.google.co.id/search?hl=id&q=penyebab+pemanasan>, Diakses Juni 2007
- [3] Meher, L.C.D., Sagar, V., Naik, S. N., 2004, Technical aspects of biodiesel production by transesterification-a review, ELSEVIER, India, hal : 249.
- [4] <http://www.e-bursa.com/berita/content.php>, Diakses Juni 2007
- [5] <http://www.tempo.co.id/medika/arsip/112002/pus-2.htm>, Diakses Juni 2007
- [6] Ryan, P.E., David, 2004, Biodiesel - A Primer, ATTRA, Fayetteville, Arkansas, Hal : 1- 3.
- [7] Lin, Cherng Yuan, Hsiu-An Lin , Lang-Bang Hung, 2006, Fuel structure and properties of biodiesel produced by the peroxidation process, ELSEVIER : Fuel, Taiwan, hal :1743-1749.
- [8] http://www.geocities.com/markal_bppt/publish/biofbbm/biraha.pdf, Diakses Juni 2007
- [9] Ardiyanti, A.R., Utomo, J., dan Chandra, G., 2003, Design and Application of Technology 2003:Pengaruh jenis katalis basa NaOH, KOH, K₂CO₃: dan kejenuhan minyak nabati dalam pembuatan biodiesel hasil transesterifikasi, Surabaya, hal: 74.

- [10] Kurata, S., Yamaguchi, K., dan Nagai, M., 2005, Rapid Discrimination of Fatty Acid Composition in Fats and Oils by Electrospray Ionization Mass Spectrometry, *Analytical Science* Vol.21, Japan, hal : 459.
- [11] <http://www.uidaho.edu/bioenergy/biodieselED/publication/01.pdf>, Diakses Juli 2007
- [12] Meher, L.C.D., Sagar, V., Naik, S.N., 2006, Technical aspects of biodiesel production by transesterification-a review, *ELSEVIER : Renewable and sustainable Energy Reviews* 10 (2006), hal : 248–268.
- [13] Ardiyanti, A.R., Utomo, J., 2002, Design and Application of Technology 2002: Biodiesel as a future fuel : a review, Jakarta, hal: 87-93.
- [14] Fessenden, Ralph, J., Fessenden, J.S., 1992, Kimia Organik, edisi 3, jilid 2, Erlangga: Jakarta, hal:83, 181.
- [15] http://www.sopac.org/tiki/tiki-download_file.php?fileId=499
- [16] Schuchardt, U., Sercheli, R., dan Vargas, R.M., 1998, Transesterification of Vegetable Oils: a Review, *Journal Brazilian Chemical Society*, Vol.9, No.1, Salvador dan Campinas, hal :199-210.
- [17] Rahmadi, A., 20 April 2007, "Proses Pembuatan Biodiesel Apa Memang Sangat Mudah Ya ?", http://www.bfuel.biz/files/presentasi_Workshop_KMI_Arie.pdf, Diakses Mei 2007
- [18] <http://en.wikipedia.org/wiki/Glycerol>, Diakses Juni 2007
- [19] <http://www.disnakjatim.go.id/?pilih=hal&id>, Diakses Juni 2007

- [20] Sutrisno, Bachrun, Hidayat, A., 2002, Design and Application of Technology 2002: Pemanfaatan biodiesel sebagai bahan bakar alternatif, Jakarta, hal: 46-51.
- [21] Ma, F.L., David, C., Milford A.H., 1998, "The Effects of Catalyst, Free Fatty Acids, and Water on Transesterification of Beef Tallow", ASAE, Vol.41(5), hal:1261-1264.
- [22] Pranoto, W., Cahyono, E. C., 2007, "Pembuatan Biodiesel dari Lemak Sapi dengan Proses *Acid-Pretreatment*", Surabaya, hal : 35-40
- [23] http://indeni.org/index.php?option=com_content&task=view&id
- [24] Ardiyanti, A.R., Utomo, J., 2002, "Design and Application of Technology 2002: Biodiesel as a future fuel : a review", Jakarta, hal: 87-93.
- [25] Van Gerpen, J., 2005, Biodiesel processing and production, ELSEVIER : Fuel Processing Technology 86, hal :1097-1107.
- [26] Ardiyanti, A.R., Utomo, J., dan Chandra, G., 2003, Design and Application of Technology 2003: Pengaruh jenis katalis basa NaOH, KOH, K₂CO₃: dan kejenuhan minyak nabati dalam pembuatan biodiesel hasil transesterifikasi, Surabaya, hal: 74.
- [27] <http://www.mpbs.com/catalog/product/meat-mixer-grinders-afmg-mixmaster-mixer-grinder-m>, Diakses bulan Oktober 2007.
- [28] <http://classes.engr.oregonstate.edu/cbee/spring2005/che415/PublicTeam9/index.htm>, Diakses Oktober 2007
- [29] Severn, W.H., 1959, "Steam, Air and Gas Power", 5th ed., pp. 139-152, John Wiley and Sons Inc., New York.

- [30] Kern D.Q., 1965, "Process Heat Transfer", McGraw-Hill Book Company, Inc., Singapura
- [31] Ulrich, G.D., 1984, "A Guide to Chemical Engineering Process Design and Economics", John Wiley and Sons, New York
- [32] Geankoplis, C.J., 2003, "Transport Processes and Unit Operations", 3rd ed, Prentice Hall, India
- [33] Peters, M.S., Timmerhaus, K.D, 2002, " Plant Design and Economics for Chemical Engineers", 4th ed, McGraw Hill Book Company, Singapore
- [34] Perry, R.H., Green, D.W, and Maloney, J.O., 1986, "Perry's Chemical Engineering Handbook.", 6th ed, Mc. Graw Hill Book Company Inc., Singapore.
- [35] Powel, S.T, 1954, "Water Conditioning for Industry", Mc Graw Hill Book Company, Inc., New York.
- [36] Brownell, Young, 1959, "Process Equipment Design", John Wiley and Sons, New York
- [37] http://www.jasatirta1.go.id/Script/ffws_his/StaPerPara_wq.asp?pk=38235096&tgl=8/10/2007&jam=6, Diakses Oktober 2007
- [38] http://id.wikipedia.org/wiki/Daftar_kabupaten_dan_kota_di_Jawa_Timur, Diakses Oktober 2007
- [39] <http://wikimapia.org/#lat=-7.449763&lon=112.442064&z=14&l=0&m=a&v=2>, Diakses November 2007
- [40] <http://taxauditor.blogspot.com/2007/03/menghitung-pajak-penghasilan.html>, Diakses November 2007
- [41] <http://www.cheresources.com/estcp.shtml>, Diakses Oktober 2007
- [42] Ullmann, 1988, "Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry", Vol A11, 5th ed., pp. 156-224, VCH Verlagsgesellschaft mbH, Weinheim Germany.
- [43] Prausnitz, J.M., Reid, R.C., and Polling, B.Z., 1988, "The Properties of Gases and Liquids"" 4th ed., pp. 12-151, 153-197, McGraw Hill Book Company Inc., Singapore.
- [44] <http://www.physchem.co.za/Heat/Latent.htm>, Diakses Agustus 2007

- [45] http://www.engineeringtoolbox.com/specific-heat-capacity-food-d_295.html
, Diakses Oktober 2007
- [46] <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/bv.fcgi?indexed=google&rid=cooper.figgrp.258>, Diakses November 2007
- [47] http://www.engineeringtoolbox.com/specific-heat-capacity-food-d_295.html
, Diakses Oktober 2007
- [48] <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/bv.fcgi?indexed=google&rid=cooper.figgrp.258>, Diakses Oktober 2007
- [49] <http://webbook.nist.gov/cgi/cbook.cgi?Name=Hexadecanoic+acid%2C+methyl+ester&Units=SI&cTG=on&cTC=on&cTP=on&cTR=on&cIE=on&cIC=on>, Diakses Oktober 2007
- [50] <http://webbook.nist.gov/cgi/cbook.cgi?Name=methanol&Units=SI&cTG=on&cTC=on&cTP=on&cTR=on&cIE=on>, Diakses Oktober 2007
- [51] Yaws, C.L., 1994, "Handbook of Vapor Pressure", Volume 1, pp. 94,104,115, 248, Gulf Publishing Company, Houston, Texas.
- [52] <http://cetiner.tripod.com/Properties.htm>, Diakses November 2007
- [53] http://www.biodiesel.org/resources/reportsdatabase/reports/gen/19960101_gen-224.pdf), Diakses Oktober 2007
- [54] [http://www.google.co.id/search?hl=id&q=meat+%2B+density&meta=\)](http://www.google.co.id/search?hl=id&q=meat+%2B+density&meta=)),
Diakses Oktober 2007
- [55] <http://lipidbank.jp/cgi-bin/detail.cgi?id=TLP1001>, Diakses November 2007
- [56] Brownell, Young, 1959, "Process Equipment Design", John Wiley and Sons, New York

- [57] http://physchem.ox.ac.uk/MSDS/PO/potassium_hydroxide.html), Diakses Agustus 2007
- [58] Kusno, 1996, "Diktat Perancangan Alat Proses Industri Kimia".
- [59] Peters, M.S., Timmerhaus, K.D., 2002, " Plant Design and Economics for Chemical Engineers", 4th ed, McGraw Hill Book Company, Singapore
- [60] Walas, S.M., 1988, "Chemical Process Equipment : Selection and Design", Department of Chemical and Petroleum Engineering, University of Kansas, Butterworths Publisher, USA.
- [61] Treyball, R.E., 1981 "Mass Transfer Operation", 3 ed., McGraw Hill Co., Singapore