

BAB IX

DISKUSI DAN KESIMPULAN

IX.1. Diskusi

Minyak jeruk merupakan suatu senyawa organik yang tersusun atas berbagai macam komponen *essential oil*. *Limonene* merupakan salah satu komponen utama penyusun dari minyak atsiri yang banyak dimanfaatkan di beberapa industri di dunia. *Limonene* sering dimanfaatkan dalam industri makanan sebagai pemberi rasa dan aroma jeruk, selain itu limonene juga banyak digunakan dalam industri kosmetik, *cleaner*, parfum, industri cat, industri plastik dan beberapa *flavor* industri lainnya.

Pada prarencana pabrik kali ini *limonene* akan dihasilkan dari kulit jeruk melalui beberapa tahapan. Kulit jeruk merupakan salah satu bahan yang mempunyai kandungan *limonene* yang cukup tinggi. Oleh karena itu usaha pemanfaatan kulit jeruk sebagai bahan baku pembuatan *limonene* merupakan solusi yang cukup baik dalam upaya pengurangan volume limbah kulit jeruk yang diakibatkan karena peningkatan konsumsi buah jeruk di Indonesia dari tahun ke tahun. Dari data ekspor-impor yang diperoleh dari Biro Pusat Statistik dapat dilihat bahwa kebutuhan minyak jeruk makin meningkat dari tahun ke tahun. Minyak jeruk yang di impor oleh Indonesia dapat berupa minyak jeruk dengan kemurnian rendah atau dapat berupa minyak jeruk yang sudah murni yaitu *limonene*. Berdasarkan hal tersebut maka pabrik minyak jeruk ini diharapkan dapat menutupi sebagian kebutuhan impor minyak jeruk khususnya *limonene* ke Indonesia.

Prarencana pabrik *limonene* dari limbah kulit jeruk, perlu ditinjau kelayakannya dari berbagai segi, antara lain:

IX.1.1. Segi Pemasaran

Pemasaran produk *limonene* ini tidak mengalami kesulitan karena kegunaannya sangat luas dan kebutuhannya dari tahun ke tahun meningkat dengan pesat. Hal didukung dengan seiring dengan berkembangnya industri yang menggunakan *limonene* sebagai bahan pembantu, misalnya industri parfum, dan industri wewangian untuk aroma terapi, industri kosmetik, industri plastik, industri *cleaning agent*, industri cat dan industri-industri yang memanfaatkan nilai aroma sebagai nilai tambah dari produk yang dihasilkan.

IX.1.2. Segi Proses

Produksi *Limonene* dengan proses ekstraksi menggunakan pelarut etanol dan proses refrigerasi untuk memurnikan *limonene* ditinjau dari segi proses dapat memberikan beberapa keuntungan dibandingkan dengan proses yang lainnya. Keuntungan tersebut antara lain:

1. Produk yang dihasilkan memberikan yield yang cukup tinggi yaitu 85%.
2. Kualitas yang dihasilkan cukup tinggi.
3. Keamanan sangat terjamin.
4. Biaya operasi yang cukup murah.
5. Limbah yang dihasilkan adalah limbah padat dan cair dan tidak berbahaya terhadap lingkungan. Limbah padat berupa ampas kulit jeruk masih akan diolah menjadi pupuk kompos yang berguna untuk menyuburkan tanaman.

Limbah cair akan dimanfaatkan sebagai campuran bahan bakar untuk lampu minyak sehingga bisa dikatakan pabrik yang akan didirikan sangat layak jika ditinjau dari aspek lingkungan.

IX.1.3 Segi Peralatan

Alat-alat proses dalam pabrik ini sebagian besar terbuat dari carbon steel yang dapat dengan mudah dipesan dan sebagian lain di impor melalui supplier dalam negeri sehingga tidak diperlukan biaya lebih untuk bea masuk. Selain itu apabila ada kerusakan dan diperlukan penggantian *spare part*, maka pabrik dapat langsung memesan ke supplier barang tersebut sehingga kerusakan dapat segera teratasi.

IX.1.4. Segi Lokasi

Lokasi pabrik di Cianjur dekat dengan sumber bahan baku kulit jeruk yang diperoleh dari limbah industri minuman. Selain itu lokasi pabrik juga dekat dengan pelabuhan dan jalan raya sehingga transportasi dan distribusi produk menjadi lancar.

IX.1.5. Segi Ekonomi

Untuk mengetahui sejauh mana kelayakan pabrik minyak jeruk ini ditinjau dari segi ekonomi maka dilakukan analisa ekonomi. Analisa ekonomi ini

dilakukan dengan metode Discounted Cash Flow. Hasil analisa ekonomi adalah sebagai berikut:

- *Rate of Return Investment* (ROR) sebelum pajak : 31,14 %
- *Rate of Return Investment* (ROR) setelah pajak : 23,23 %
- *Rate of Equity* (ROE) sebelum pajak : 45,60 %
- *Rate of Equity* (ROE) setelah pajak : 35,80 %
- *Pay Out Time* (POT) sebelum pajak : 3 tahun 8 bulan
- *Pay Out Time* (POT) setelah pajak : 4 tahun 7 bulan
- *Break Even Point* (BEP) : 36,27 %

IX.2. Kesimpulan

Prarencana pabrik minyak jeruk dengan proses ekstraksi menggunakan pelarut etanol layak untuk didirikan baik dari segi teknis maupun dari segi ekonomi.

Ringkasan:

Proses	: Ekstraksi dengan menggunakan pelarut etanol dan pendinginan.		
Prarencana operasi	: Sistem Batch, 300 hari/tahun		
Kapasitas	: 242 kg/hari		
Hasil utama	: Limonene		
Bahan baku	: Kulit Jeruk		
Utilitas	Air	= 17,5 m ³ /hari	
	Steam	= 12,50 kg/hari	
	Listrik	= 150 kW	

Bahan bakar

Batu bara = 3184,33 kg/hari

Solar = 568,52 Ltr/bulan

Lokasi Pabrik : Cianjur, Jawa Barat.

DAFTAR PUSTAKA

1. BPS, *Statistik Ekspor-Impor Indonesia*, Jawa Timur: Badan Pusat Statistik Indonesia.
2. Rini, H.S., et al., *Ekstraksi Pektin Dari Limbah kulit Jeruk Manis untuk Pembuatan Jelly Grade Sebagai Penurun Kadar Kolesterol dalam Tubuh*. 2009, Universitas Negeri Malang: Malang.
3. Sukarmin and F. Ihsan, *Teknik Persilangan Jeruk (Citrus sp.) untuk Perakitan Varietas Unggul Baru*. Buletin Teknik Pertanian 2008. Vol. 13No. 1.
4. Esthi (2010) *Jeruk Keprok: Buah Segala Musim yang Berkhasiat*.
5. Steenis, V., *Flora Voor de Scholen in Indonesie*, diterjemahkan oleh Sorjowinoto, M. IV ed. 2005, Jakarta: PT. Pradnya Paramitha.
6. Jatim, P. *Data Tanam, Tanaman Yang Menghasilkan, Produksi Tanaman Buah-Buahan Dan Tanaman Sayuran Tahunan Di Jawa Timur 2004* [cited 2010 2 Februari]; Available from: http://www.jatimprov.go.id/dbfile/bidlahta/20080514145049_data_tanam_tanaman_yang_menghasilkan_buahan_dan_sayuran_jeruk_keprok_diperta_2004.pdf.
7. Ketaren, S.m., *Minyak Atsiri*. 1st ed. 1975, Bogor: Departemen Teknologi Hasil Pertanian Tatameta, IPB.
8. Guenther, E., *Minyak Atsiri*. Vol. 1. 1987, Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia.

9. Fishersci. *MSDS Ethanol*. 2 Februari 2010]; Available from: <http://fscimage.fishersci.com/msds/89308.htm>.
10. Ullmann, *Ullmann's Encyclopedia of Chemistry Industry* 5th ed. Vol. A 11. 1988, Weinheim Germany: VCH MBH.
11. Guenther, E., *Minyak Atsiri*. Vol. 3. 1987, Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia.
12. Phytochemicals. *Limonene*. 2 Februari 2010]; Available from: <http://www.phytochemicals.info/phytochemicals/limonene.php>.
13. CHM. *Biosynthesis Limonene*. 4 Februari 2010]; Available from: www.chm.bris.ac.uk.
14. FloridaChemical. *MSDS D-limonene*. 2 Februari 2010]; Available from: <http://www.floridachemical.com/MSDSdlimonenematerialsafetydatasheets.htm>.
15. Corp., I. *Distillation*. 2008 [cited 2010 10 Februari]; Available from: <http://wb9.itrademarket.com>).
16. Mc Ketta, J.J., *Encyclopedia of Chemical Processing and Design*. Vol. 19. 1983, New York: Marcel Dekker Inc.
17. Bantul, W. (2008) *Alat Pengolahan Pengepres Serbaguna*.
18. Jakarta, L.B. (2006) *Bunga Kering dengan Cara Pengeringan Sederhana dan Pengepresan*.
19. Yunarlaeli, F. and B. Rochmatika, *Pengaruh Metode Pengepresan Terhadap Yield Minyak Biji Karet*. 2009, Semarang: Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro Semarang.

20. Geankoplis, C.J., *Transport Process and Unit Operations*. 4th ed. 2003, New Jersey: Prentice Hall, Inc.
21. Peters, M.S. and T. K.D., *Plant Design and Economic for Chemical Engineers*. 3rd ed. 1991, Singapore: Mc Graw Hill.
22. Brownell, L.E. and E.H. Young, *Process Equipment Design*. 1st ed. 1959: John Willey and Sons Inc.
23. Perry, R.H., Green,D.W., *Perry's Chemical Engineering handbook*. 7th ed. 1986, Singapore: Mc Graw Hill Book company Inc.
24. Heldman, D.a.L.D.B., *Handbook of Food Engineering*. 1992, New York: Dekker Inc
25. Severn, W.H., Degler, H.E., Miles, J.C., *Steam Air, and Gas Power*, ed. ^t. edition. 1959: New York: John Wiley and Sons Company.
26. *Refrigeration Cycle*. 2005 [cited 2010 20 Mei]; Available from: <http://www.air-conditioning-and-refrigeration-guide.com/refrigeration-cycle.html>.
27. *Refrigeration*. 2005 [cited 2010 20 Mei]; Available from: <http://www.newworldencyclopedia.org/entry/Refrigeration>.
28. Duppont. *R-22 (Chloro Difluoro Methane)*. 2001 [cited 2010 20 Mei]; Available from: http://www2.dupont.com/Refrigerants/en_US/assets/downloads/k05736_Freon22_thermo_prop.pdf.
29. *Regrigeration unit*. [cited 2010 20 April]; Available from: www.ehcold.com.

30. Brunnera, G., et al., *Deterpenation of mandarin (Citrus reticulata) peel oils by means of countercurrent multistage extraction and adsorption/desorption with supercritical CO₂* The Journal of Supercritical Fluids, 2007. 44(3): p. 315-324.
31. Baier, W.E., *The Extraction of Orange Oil with Volatile Solvents*. 1998, Pasadena, Caliofornia.
32. Castro, A.E., *isolation of Limonene from orange Peel*. 2002.
33. Matthiesen, T.M., Tamirat Tadesse Patist, Alexander, *PROCESS AND APPARATUS FOR ENHANCING PEEL OIL EXTRACTION* 2006: Florida.
34. scribd. *Isolation of Limonene from Orange Peel* 2008; Available from: <http://www.scribd.com/>.
35. Cain, F.J.P., MD and M. Gasper, *Sewage Sludge Dewatering Process* 1990.
36. Prausnitz, J.M.a.R.C.R., *The Properties of gas and Liquids*. Vol. 4 ed. . 1988, Singapore: Mc Graw Hill.
37. Himmelblau, D.M., *Prinsip Dasar dan Kalkulasi dalam Teknik Kimia*. Vol. Jilid 1. 1999, Jakarta: PT Prenhallindo.
38. *Orange Peel*. 2005, Conspec, Kansas City: Technical data sheet and material safety data sheet.
39. Munson. *High Output of Quality Flavors Demands Efficient Grinding*. 2009; Available from: <http://www.munsonmachinery.com/casehistories/article.asp?ArtID=692>.
40. Kern, D.O., *Process Heat Transfer*. 1965, Japan: McGraw-Hill.

DAFTAR PUSTAKA

41. Vilbrandt, F.C., *Chemical Engineering Plant Design*. 4th ed. 1959, Tokyo: McGraw Hill International Book Company.
42. Ulrich, G.D., *A Guide to Chemical Engineering Process Design and Economics*. 1984, New York: John Wiley and Sons Inc.