

BAB XII

DISKUSI DAN KESIMPULAN

XII.1. Diskusi

Pendirian pabrik biodiesel dari biji bintaro secara *in-situ* dengan menggunakan proses *subcritical* metanol-air ini didasarkan pada menipisnya ketersediaan minyak bumi sebagai sumber energi. Selain itu, terdapat pula penetapan oleh pemerintah mengenai peningkatan biodiesel sebagai campuran bahan bakar solar dari 10% (B10) menjadi 20% (B20). Oleh karena itu, adanya pabrik ini diharapkan mampu memenuhi kebutuhan biodiesel kedepannya.

Kelayakan Pabrik Biodiesel dari Biji Bintaro Secara *In-situ* dengan Menggunakan Proses *Subcritical* Metanol-Air ini dapat dilihat dari beberapa faktor sebagai berikut :

1. Segi proses dan produk yang dihasilkan

Proses produksi biodiesel dari biji bintaro ini menggunakan proses subkritis secara *in-situ*, dimana tidak diperlukan penambahan katalis maupun air. Dilakukan pula *recycle* pada pelarut metanol dan heksana sehingga dapat mengurangi biaya produksi. Kadar biodiesel yang diperoleh dari proses ini sebesar 98,13%.

2. Segi lokasi

Pabrik biodiesel dari biji bintaro ini terletak di Kecamatan Sepaku, Kabupaten Penajam Paser Utara, Kalimantan Timur. Daerah ini dekat dengan daerah pemasaran yaitu PT Pertamina di Balikpapan. Terdapat pula sumber air untuk memenuhi kebutuhan utilitas dan sanitasi.

3. Segi Bahan Baku

Bahan baku biji bintaro diperoleh dari perkebunan bintaro yang ditanam sendiri oleh pabrik ini sehingga kebutuhan bahan baku terpenuhi.

4. Segi Ekonomi

Untuk mengetahui sejauh mana Pabrik Biodiesel dari Biji Bintaro Secara *In-situ* dengan Menggunakan Proses *Subcritical* Metanol-Air ini dari sisi ekonomi, maka dilakukan analisa ekonomi dengan metode *Discounted Cash Flow*. Hasil analisa tersebut menyatakan :

- Waktu pengembalian modal (POT) sebelum pajak adalah 3 tahun dan 7 bulan.

- Waktu pengembalian modal (POT) sesudah pajak adalah 4 tahun dan 3 bulan.
- Break Even Point sebesar 44,47%.

Berdasarkan penjelasan di atas, dapat diambil kesimpulan bahwa Prarencana Pabrik Biodiesel dari Biji Bintaro Secara *In-situ* dengan Menggunakan Proses *Subcritical* Metanol-Air ini layak untuk dilanjutkan ke tahap perencanaan, baik dari segi teknis maupun ekonomis.

XII.2. Kesimpulan

Pabrik : Biodiesel dari Biji Bintaro Secara *In-situ* dengan Menggunakan Proses *Subcritical* Metanol-Air

Kapasitas : 93.942 kL/tahun

Bahan Baku : Buah bintaro

Sistem operasi : Semi-Kontinyu

Utilitas

- Air PDAM : 23 m³/hari
- Air Laut (Pendingin) : 1840,96 m³/hari
- Listrik : 168,3779 kW/hari

Jumlah tenaga kerja : 341 orang

Lokasi pabrik : Kabupaten Penajam Paser Utara, Kalimantan Timur

Analisa ekonomi dengan Metode *Discounted Flow*

- *Rate of Return* (ROR) sebelum pajak : 30,86%
- *Rate of Return* (ROR) sesudah pajak : 24,77%
- *Rate of Equity* (ROE) sebelum pajak : 46,01%
- *Rate of Equity* (ROE) sesudah pajak : 35,82%
- *Pay Out Time* (POT) sebelum pajak : 3 tahun 7 bulan
- *Pay Out Time* (POT) sesudah pajak : 4 tahun 3 bulan
- *Break Even Point* (BEP) : 44,47 %

DAFTAR PUSTAKA

- Advanced Organic Materials S.A., "Fatty Acid Methyl Ester", 2013, Material Safety Data Sheet, Oleochemical, diakses pada tanggal 14 Mei 2016.
- Arpiwi, N.L., "Bioenergi: Biodiesel dan Bioetanol", 2015, Prodi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana.
- Asmani, N., "Membangun Perhutanan Sosial Berbasis Energi Terbarukan Tanaman Bintaro di Sentra Produksi Pangan", 2011, Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Inderalaya.
- Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi, "Pengembangan Energi untuk Mendukung Program Substitusi BBM", 2014, Pusat Teknologi Pengembangan Sumber Daya Energi (PTPSE), Jakarta.
- Brownell, L. E. dan Young, E. H., 1959, "Process Equipment Design", Wiley Eastern, Ltd : New Delhi.
- D. Ulrich, G., 1984, "A Guide to Chemical Engineering Process Design and Economics", John Wiley & Sons, Inc : Canada.
- Ding, Y., Sun, H., Duan, J., Zhang, Q., Wang, Z., Lou, H., dan Zheng, X., "Transesterification of sunflower oil to biodiesel on ZrO_2 supported La_2O_3 catalyst", 2011, *Bioresource Technology*, 101, 953–958.
- Geankoplis, C.J., 2003, "Transport Processes and Separation Process Principles", Prentice Hall : New Jersey, USA.
- Gunawan, F., Kurniawan, A., Gunawan, I., Ju, Y.-H., Ayucitra, A., Soetaredjo, F. E., dan Ismadji, S., "Synthesis of biodiesel from vegetable oils wastewater sludge by in-situ subcritical methanol transesterification: Process evaluation and optimization", 2014, *Biomass and Bioenergy*, 69, 28-38.
- Haryanto, B., "Bahan Bakar Alternatif Biodiesel" (Bagian I. Pengenalan), 2002, Universitas Sumatera Utara, Sumatera Utara.
- Himmelblau, D.M., 1996, *Basic Principles and Calculation in Chemical Engineering*, 6th ed., New Jersey : Prentice Hall Inc.
- Kern, D.Q., 1965, "Process Heat Transfer", Internasional Student Edition, Mc. Graw Hill Book Co : Kogakusha, Tokyo.
- Kansedo, J., Lee, K.T., dan Bhatia, S., "Cerbera odollam (sea mango) oil as a promising non-edible feedstock for biodiesel production", 2008, School of Chemical Engineering, Universiti Sains Malaysia, Malaysia.
- Kayun, S.P., Said, E.G., dan Maulana, A., "Kajian Strategi Pengembangan Industri Biodiesel Berbasis Minyak Jelantah di Indonesia", 2007, Program Pascasarjana Manajemen dan Bisnis, Institut Pertanian Bogor.
- Leung, D. Y. C., Wu, X., dan Leung, M. K. H., "A Review on Biodiesel Production Using Catalyzed Transesterification", 2010, Department of Mechanical Engineering, The University of Hongkong, *Applied Energy* 87, hal. 1083-1095.
- Lie, J., Rizkiana, M.B., Soetaredjo, F.E., dan Ismadji, S., "Biji Buah Bintaro sebagai Bahan Baku Non-Pangan dalam Produksi Biodiesel dengan Teknologi *Sub-Critical Water-Methanol*", 2015, Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala, Surabaya.
- Maceiras, R., Rodriguez, M., Cancela, A., Urrejola, S., dan Sanchez, A., "Macroalgae: Raw Material for Biodiesel Production", 2011, *Applied Energy*, Vol. 88, hal. 3318-3323.

- Martins, M. I., Pires, R. F., Alves, M. J., Hori, C. E., Reis, M. H. M., & Cardoso, V. L., "Transesterification of Soybean Oil for Biodiesel Production Using Hydrotalcite as Basic Catalyst", 2013, *Chemical Engineering Transactions*, 32, 817-822.
- Mata, T. M., Sousa, I. R. B. G., Vieira, S. S., & Caetano, N. S., "Biodiesel Production from Corn Oil via Enzymatic Catalysis with Ethanol", 2012, *Energy Fuels*, 26, 8.
- Mores, B. R., "Preparation of Fatty Acid Methyl Ester from Hazelnut, High-Oleic Peanut and Walnut Oils and Evaluation as Biodiesel, Fuel", 2012, Vol. 92, hal. 231-238.
- McCabe, W.L, Smith, J. C, Harriot, P. 1985. Unit Operation of Chemical Engineering. 4th ed. New York: Mc.Graw-Hill.
- Perry, R.H., "Perry Chemical Engineer's Handbook", 7 ed, D.W. Green, The Mc.Graw-Hill Companies, Singapore, 1999.
- Perry, R.H. dan Green, D.W., 2008, "Perry's Chemical Engineers Handbook", 8th ed., McGraw-Hill : New York, USA.
- Peters, M. S. Dan Timmerhaus, K.D., 1991, "Plant Design and Economics For Chemical Engineers", 4th ed., The McGraw-Hill Companies : USA.
- Prasanth, S.S. dan Rajasekaran, A., "Visible spectro-photometric determination of cerberin in rat plasma", 2015, *Journal of Applied Pharmaceutical Science* Vol.5 (03), pp. 109-112, College of Pharmacy, Karpagam University, Tamilnadu, India.
- Pusat Data dan Informasi Energi dan Sumber Daya Mineral Kementrian Energi dan Sumber Daya Mineral, "Kajian Supply Demand Energy", 2012, diakses pada tanggal 12 Mei 2016.
- Rahayu, M., "Teknologi Proses Produksi Biodiesel", 2007, Prospek Pengembangan Bio-fuel sebagai Substitusi Bahan Bakar Minyak.
- Saka, S., Kusdiana, D., Minami, E., "Non-Catalytic Biodiesel Fuel Production With Supercritical Methanol Technologies", 2006, *JSIR*, Vol.65, hal.420-425.
- ScienceLab.com, "Material Safety Data Sheet Hexanes MSDS", 2013, diakses pada tanggal 14 Mei 2016.
- ScienceLab.com, "Material Safety Data Sheet Methyl Alcohol MSDS", 2013, diakses pada tanggal 14 Mei 2016.
- Siregar, K., "Tinjauan Penilaian Siklus Hidup Bahan Bakar Biodiesel di Indonesia", 2014, *Jurnal Rona Teknik Pertanian*, Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala.
- Smith, J.M., Van Ness, H.C., Abbott, M.M., "Introduction to Chemical Engineering Thermodynamics", 7th ed, McGraw-Hill Higher Education., New York, 2005.
- Soerawidjaja, T.H., "Membangun Industri Biodiesel di Indonesia", 2005, *Forum Biodiesel Indonesia (FBI)*, Bandung.
- Thomas D. G., 1965, Transport characteristics of suspension: Viii. a note on the viscosity of Newtonian suspensions of uniform spherical particles, *J. Colloid Sci.*, 20, 267-277.
- Yeshitila, A. T., Huynh, L. H., Ismadji, S., Engida, A. M., Ju, Y. H., "In situ biodiesel production from wet *Chlorella vulgaris* under subcritical condition", 2012, *Chemical Engineering Journal* 213: 104-108.