

**PRA RANCANG BANGUN PABRIK BIODIESEL DARI MINYAK KELAPA (*Virgin Coconut Oil*) MENGGUNAKAN PROSES ESTERIFIKASI -TRANSESTERIFIKASI DENGAN KAPASITAS 52.000 LITER/TAHUN MENGGUNAKAN ALAT UTAMA EVAPORATOR**



**Disusun Oleh :**

**THERESIA EMI MELIYANTI  
NIM : 2017510033**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS TRIBHUWANA TUNGGADEWI  
MALANG  
2022**

## RINGKASAN

Biodiesel ialah senyawa metil ester yang didapatkan dari sumber hayati semacam minyak nabati dan lemak hewani ataupun minyak goreng residu melalui proses esterifikasi - transesterifikasi menggunakan metanol serta katalis. Biodiesel ialah bahan bakar pengganti solar yang didapat dari minyak bumi. Tanaman yang berpotensi sebagai pembuatan biodiesel diantaranya kelapa sawit, kelapa, biji mahoni, biji jarak dll. Pra rancang bangun pabrik Biodiesel dibuat guna mengembangkan anggaran kapasitas produksi biodiesel di Indonesia sehingga mencukupi keperluan industri kimia serta anjuran pasar. Kapasitas produksi ketika mendirikan pabrik tersebut direncanakan 52.000 liter/tahun. dan menggunakan waktu operasi 24 jam/hari serta 300 hari/tahun dan pabrik tersebut akan didirikan di provinsi kalimantan barat.. Proses yang digunakan ialah esterifikasi - transesterifikasi memakai reagen methanol dan NaOH sebagai katalis, dengan menggunakan alat utama Evaporator dan Reaktor Transesterifikasi. Pabrik yang telah didesain sebelumnya terlebih dahulu direncanakan akan didirikan pada tahun 2024 di Provinsi Kalimantan Barat dengan bahan baku yang digunakan adalah minyak kelapa (VCO) dan dengan modal tetap Rp.2.420.313.358. Total Production Cost (TPC) sebesar Rp. 18.839.607.924; Return Of Investment ( $ROI_{bt}$ ) 122% dan Return of investment ( $ROI_{at}$ ) 109%; Pay Out Time (POT) selama 0,80 tahun 9,6 bulan; Break Event Point (BEP) sebesar 34,10%; serta Internal Rate of Return (IRR) sebesar 10,09%.

***Kata Kunci : Biodiesel;, Minyak Kelapa (VCO), NaOH Transferifikas***

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Waktu sekarang manusia membutuhkan tenaga. Seiring dengan berjalannya waktu semakin meningkatnya populasi penduduk mengakibatkan kebutuhan tenaga berupa BBM semakin tinggi. Karena kemajuan teknologi yang semakin tinggi baik berasal dari sektor industri maupun transportasi bergantung pada bahan bakar. Tetapi sekarang problem dalam menggunakan bahan bakar minyak yaitu karena dari masa ke masa persediaan bahan bakar minyak (BBM) yang dari berasal gas alam juga fosil semakin menipis sebab jumlah impornya yang semakin tinggi, sehingga dapat dilihat kedepannya Indonesia bisa mengalami kesulitan bahan bakar minyak. Banyak negara salah satunya Indonesia yang sudah melakukan penelitian untuk mencari bahan bakar apa saja yang mampu diperbarui kedepannya, salah satunya adalah biodiesel.

sumber daya alam sangat berperan penting bagi manusia yang mana berupa minyak bumi. Di Indonesia minyak bumi semakin tahun semakin tinggi serta tidak dapat dikendalikan sebab persediaan minyak bumi yang tidak dapat diimbangi. Minyak bumi memiliki peningkatan rata - rata 2,9% per tahunnya, pada tahun 2000 - 2012 sangat menyita perhatian pemerintah. Energi yang lebih banyak didominasi digunakan ialah bahan bakar minyak yang berupa avgas, diesel, solar, dan minyak tanah (BPPT, 2014 dan Nilasari, 2016).

Di tahun 2020 menurut Dewan tenaga dunia pemerintah konsumsi energi cenderung semakin naik sehingga bisa mencapai 50%. Maka dari itu perlu dikembangkan sumber daya lain yang berasal dari energi alternatif terbarukan (renewable) diantaranya adalah bahan bakar nabati (BBN) yang berasal dari hewan, yang mana bisa berupa biodiesel, bioethanol (Loupatty, 2014). akibat kenaikan harga minyak mentah di dunia akan menimbulkan akibat yang sangat besar terhadap perekonomian nasional, terutama adanya kenaikan harga BBM yang secara pribadi mengakibatkan naiknya biaya transportasi, pembangkit energi listrik dan biaya produksi industri. Ketergantungan terhadap bahan bakar fosil dapat dikurangi dengan mengembangkan dasar energi alternatif yang sudah diperbarui. Peningkatan bioenergi diperlukan mampu mengekspresikan kebutuhan bahan bakar minyak di indonesia yang pada tahun 2007 diprediksi hingga 30,4 juta kiloliter bagi premium (Syah, 2006 dan Amsar, 2013).

Biodiesel merupakan energi alternatif yang bisa diperbarui dari minyak nabati yang mempunyai berbagai kelebihan jika dibandingkan dengan bahan bakar diesel petroleum, diantaranya : bahan baku terbarukan (renewable), yang mudah terurai, serta tidak beracun, yang bisa meredam gas emisi hidrokarbon dan karbon monoksida (Ma dan Hanna, 1999).

Biodiesel mempunyai metil ester sebagai komponen yang di transfigurasi dari trigliserida minyak melewati dua reaksi yaitu trigliserida ke asam lemak lalu esterifikasi-transesterifikasi trigliserida. Reaksi esterifikasi juga transesterifikasi memerlukan bantuan dari katalis agar reaksinya cepat. Reaksi transesterifikasi umumnya menggunakan katalis basa atau asam, sedangkan reaksi esterifikasi memakai katalis asam (NaOH). Pada penelitian ini penulis memakai katalis basa yaitu Natrium Hidroksida (NaOH) karena pada segi waktu katalis ini lebih efisien pada saat proses pemisahan tidak melakukan netralisasi.

## **1.2 Rumusan masalah**

Berhubungan dengan berkembangnya pasar dan permintaan masyarakat terhadap kebutuhan bahan bakar, maka dibutuhkan suatu usaha pengembangan industri biodiesel dengan memanfaatkan bahan standar yang tidak berkompetisi menggunakan bahan pangan serta mempunyai produktivitas yang tinggi. Tugas akhir ini mengkaji bagaimana melakukan pra rancang pabrik biodiesel menggunakan bahan baku VCO.

## **1.3 Tujuan**

Tujuan dari dibangunnya pra rancangan bangun pabrik biodiesel dari VCO ini ialah agar bisa merealisasikan disiplin ilmu teknik kimia, khususnya di bidang pra rancang, proses, dan operasi sebagai gambaran yang menyampaikan ilustrasi kelayakan berdirinya pabrik biodiesel ini. Tujuan lain ialah untuk membuat bahan bakar alternatif ramah lingkungan sebagai penghemat penggunaan bahan bakar diesel yang berasal dari minyak bumi.

## **1.4 Kegunaan Produk**

Biodiesel memiliki banyak kegunaan terutama digunakan sebagai bahan bakar atau energi alternatif pengganti BBM. Dipihak lain biodiesel juga dibutuhkan oleh industri kimia serta industri farmasi untuk berbagai kebutuhan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik (BPS)., 2015. Produksi (Ton) Kelapa Murni, Menurut Kabupaten/Kota Sintang, Provinsi Riau
- Badan Standarisasi Nasional, (2006). SNI 01-2901-2006, butir 5.4. *Minyak Kelapa Murni*, Jakarta
- Brown G. Goerge., 1956, *Unit Operation* 6<sup>th</sup>, Wiley & Sons; USA
- Brownell, L.E. and Young, E.H., 1959, "Process Equipment Design", Wiley Eastern, Ltd., New Delhi
- Considine, Douglas M., 1985. *Process Instrument and Control*. McGraw-Hill: New York
- Coulson, J.M and Richardson, J.F., 2005. *Chemical Engineering*, Vol. 6, Pergamon International Library, New York
- Fan, X., dan Burton, J, 2009, Recent Development of Biodiesel Feedstocks and the Applications of Gliserol: A Review, *The Open Fuel and Energy Science Journal*, 2009,2,100-109.
- Geankoplis, Christie J. 1993, *Transport Processes and Unit Operation* 3<sup>rd</sup> edition. Prentice Hall: New Jersey.
- Gunstone, F.D dan F.B Padley. 1997. *Lipids Technologies and Applications*. Marcel Dekker Inc., New York
- Hesse, Herman C., 1959, "Process Equipment Design", 7<sup>th</sup> Edition, D van Nostrand, Co; New Jersey
- <http://avogrado.chem.iastate.edu/MSDS>
- <http://www.sciencestuff.com/msds/C1794.html>
- (<http://www.sciencestuff.com/msds/C1794.html>, 21 februari 2008)
- Imam, S., S. Basha, Azzizuddin, & V.K. Reddy, 2015, Design Air Conditioning System in Automobile, *International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology*, 2(12), pp.7460-7464.
- Joshi, M.V., 1976, "Process Equipment Design", The Macmillan Company of India Limited, New Delhi
- Kern, D.Q., 1950, "Process Heat Transfer", McGraw-Hill International Book Company Inc., New York
- Korus A., dkk., "Transesterification process to manufacture ethyl ester of rape oil", *Proceeding of the first conference of the Americas: energy environment, agriculture and industry vol II*, 2000, Burlington, USA
- Kumar CG, Rao PS, Gupta S, Malapaka J, Kamal A. 2013. *Enhancing the Shelf Life of Sweet Sorghum [Sorghum bicholor (L). Moench] Juice through Pasteurization While Fermentation Efficiency. Sugar Tech (Vol. 15)*. <http://doi.org/10.1007/s12355-013-0221-1>
- Ma, Fangrui and Milford A. Hanna., 2001, "Biodiesel Production: a Review", *Journal of Bioresource Technology*, Elsevier, Vol. 70, hal . 1-15.
- Made, I Gusti., 2007, Optimalisasi Pemanfaatan Limbah Baja sebagai beton berat (high density concrete). *Mektek Tahun IX No. 1*, hal. 28-33
- McCabe, W., Smith, J.C., and Harriot, P., 1993, "*Unit Operation of Chemical Engineering*", McGraw-Hill Book, Co., United States of America

- Pakpahan, A. 2001. Palm biodiesel: Its Potency, technology, business prospect, and environmental implication in Indonesia. Proceedings of the International Biodiesel Workshop, Enhancing Biodiesel Development and Use, 2001. Ministry of Agriculture RI, Jakarta
- Perry R.H. and Green, D.W., 1997. Perry's Chemical Engineering Handbook, 7<sup>th</sup> ed., McGraw-Hill Book Company, New York
- Petter.M.S. and Timmerhaus. E.D., 1991, Plant Design and Economic for Chemical Engineering 3<sup>rd</sup> ed., McGraw-Hill Book Company, New York
- Prakoso, Tirto., 2005, Potensi Biodiesel Indonesia. Laboratorium Termofluida dan Sistem Utilitas. Departement Teknik Kimia ITB, Bandung
- Ramos, et.al.(2009). "Remediation of lignin and its derivatives from pulp and paper industry wastewater by the combination of chemical precipitation and ozonation." Journal of Hazardous Materials.169, 428-434.
- ScienceLab.2014.Calcium Hydroxide.<http://www.sciencelab.com/msds.php?msdsId=9927122>. 20 Oktober 2019.
- Soerawidjaja, T. H., 2002. Menjadikan biodiesel sebagai bagian dari liquor fuel mix di Indonesia. Materi Presentasi pada Rapat Teknis Penelitian Energi ke-311. Pusat Penelitian Material dan Energi.ITB. Bandung.
- Szybist, J. P., Taylor J. D., Boehman A. L., McCormick, R. L., 2005. Evaluation of formulation strategies to eliminate the biodiesel nox effect. Fuel processing technology 86, 11091126
- Ulrich, D. Geal., 1984, *A Guide to Chemical Engineering Process Design and Economic*.Jhon Willey and Sons Inc: New York
- Walas, S.M., 1990, "Chemical Process Equipment: Selection and Design", Butterworth-Heinemann, Oxford.