

**KUALITAS BIODIESEL DARI MINYAK KELAPA SAWIT TERHADAP
PENGARUH TEMPERATUR DAN WAKTU PADA PROSES SETTLING**

LAPORAN PENELITIAN

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
(Starata-1)**



OLEH :

KandidaJuniMurni S

(2015510012)

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIBHUWANA TUNGGADDEWI
MALANG**

2020

KUALITAS BIODIESEL DARI MINYAK KELAPA SAWIT TERHADAP PENGARUH TEMPERATUR DAN WAKTU PADA PROSES SETTLING

Ringkasan

Energi merupakan salah satu kebutuhan utama manusia. Seiring berkembangnya zaman dan bertambahnya populasi penduduk mengakibatkan meningkatnya kebutuhan energi. Kemajuan teknologi yang semakin meningkat baik disektor industri maupun transportasi sangat bergantung pada ketersediaan (BBM). Namun masalah terbesar dalam penggunaan BBM adalah dari tahun ke tahun penyediaan BBM yang berasal dari fosil atau gas alam semakin menipis dan jumlah impor yang semakin meningkat, sehingga diprediksi bahwa Indonesia akan mengalami kelangkaan BBM yang sangat signifikan dimasa mendatang. Untuk itu perlu diciptakan alternatif pengganti bahan bakar lain yang lebih ramah lingkungan dan harganya yang terjangkau. Biodiesel adalah energi alternatif pengganti bahan bakar diesel yang berasal dari fosil dan minyak bumi. Minyak kelapa sawit (Crude Palm Oil) adalah salah satu bahan baku untuk pembuatan biodiesel. Pengolahan buah kelapa sawit menghasilkan minyak kelapa sawit. Buah kelapa sawit terdapat. Mesocarp yang mengandung kadar minyak rata-rata sebanyak 56%, inti (kernel) mengandung minyak sebesar 44% , dan endocarp tidak mengandung minyak. (Olphen, 1963). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas biodiesel dari minyak Kelapa sawit terhadap pengaruh suhu reaksi dan waktu pada proses settling. Biodiesel diproduksi dari bahan baku minyak sawit melalui reaksi transesterifikasi dengan katalis KOH dan pereaksi methanol. Sebelum dilakukan sintesis ditentukan kadar FFA dari bahan baku. Kadar FFA yang diperoleh sebesar 1,28%. Kualitas biodiesel diketahui dengan penentuan bilangan asam dan bilangan peroksida. Hasil Bilangan Asam yang diperoleh sebesar 0,2020 mgKOH/gr dan Bilangan Peroksida sebesar 17,1 mek/kg pada suhu reaksi 70°C dengan waktu settling 24 jam.

Kata Kunci: Biodiesel, Minyak Sawit, Transesterifikasi dan Settling

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LatarBelakang

Seiring dengan berkembangnya zaman, Pertambahan populasi penduduk mengakibatkan meningkatnya kebutuhan energi yang tidak dapat diperbaharui. Selama ini beberapa sumber energi yang dihasilkan berasal dari bahan bakar fosil yang semakin hari semakin menipis. Pasokan energi di Indonesia saat ini hanya bisa bertahan kurang lebih puluh tahun lagi. Bila tidak ada efisiensi maka pasokan energi tersebut akan lebih cepat habis. Oleh karena itu perlu diciptakan energi alternatif yang lebih ramah lingkungan dan harganya yang terjangkau.

Bahan bakar yang digunakan selama ini berasal dari fosil yang merupakan sumber daya alam yang bersifat tidak dapat diperbaharui. Indonesia merupakan salah satu negara yang jumlah penduduknya sangat besar didunia. Menurut BPSJP.,2011, pertumbuhan penduduk Indonesia dalam kurun waktu 2000-2013 mencapai rata-rata sebesar 1,66% per tahun. Jumlah penduduk ini akan mempengaruhi peningkatan konsumsi bahan bakar minyak tersebut, sehingga mengakibatkan pasokan energi dari fosil semakin hari akan menipis dan suatu saat akan habis. Selain itu, energi dari fosil sendiri banyak menghasilkan gas buang yang menyebabkan polusi udara yang tidak baik bagi kesehatan. Saat ini bahan bakar yang ada dipasaran dunia berasal dari produk petrokimia yang bahan bakunya dari minyak bumi. Ketersediaan minyak bumi yang terbatas dan merupakan sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui menyebabkan harga bahan bakar minyak akan semakin meningkat. Untuk itu, perlunya diciptakan bahan bakar alternatif yang bersifat terbarukan, dan ramah lingkungan serta harganya dapat terjangkau oleh masyarakat.

Biodiesel merupakan energi alternatif yang diperoleh dari minyak nabati, ataupun minyak hewan melalui proses transesterifikasi dengan alkohol. Menurut Kuncahyo, dkk (2013) Indonesia berpeluang besar mengembangkan bahan bakar biodiesel dari minyak nabati karena Indonesia memiliki beberapa jenis tanaman yang dapat digunakan sebagai bahan baku dalam memproduksi biodiesel. Kelapa sawit, adalah salah satu tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan biodiesel serta tersedia dalam jumlah yang cukup banyak.

Biodiesel adalah metil ester yang disintesis dari minyak tumbuhan atau hewan. Biodiesel diharapkan mampu menggantikan solar menjadi bahan bakar mesin diesel. Keuntungan biodiesel adalah angka setana yang lebih tinggi dibandingkan dengan solar. Biodiesel lebih ramah lingkungan.

Minyak sawit merupakan bahan baku untuk pembuatan biodiesel karena minyak sawit mengandung asam lemak dengan rantai karbon antara C_6 - C_{20} . Umumnya biodiesel disintesis dari senyawa ester atau asam lemak dengan rantai karbon antara C_6 -

C₂₂. Produksi biodiesel dihasilkan melalui proses transesterifikasi, dilanjutkan dengan proses washing, proses drying dan proses penyaringan, akan tetapi jika bahan bakunya berasal dari CPO maka sebelumnya perlu dilakukan proses esterifikasi.

Beberapa faktor yang mempengaruhi reaksi transesterifikasi pada umumnya adalah pengadukan, suhu, perbandingan mol bahan baku dan metanol, waktu settling dan waktu reaksi, jenis katalis. (Darnoko and Cheriyan dalam Aziz, dkk, 2000). Berdasarkan peneliti sebelumnya, Liu et.al.(2008) meneliti tentang pengaruh suhu transesterifikasi minyak kelapa sawit dengan suhu antara 40-80°C dan mendapatkan reaksi yang optimum pada suhu 60°C dengan persen konversi sebesar 93,87%. Sedangkan penelitian tentang pengaruh waktu settling dilakukan oleh Isalmi dkk, dengan variasi waktu 2 jam, 6 jam, 12 jam, 24 jam, 36 jam dan waktu optimum proses settling dicapai pada kondisi 24 jam dengan kadar tertinggi gliserol sebesar 76,43 %.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh temperatur pada proses transesterifikasi terhadap kualitas biodiesel dari minyak kelapa sawit?
2. Bagaimana pengaruh waktu pada proses settling terhadap kualitas biodiesel dari minyak kelapa sawit?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui kualitas biodiesel dari minyak sawit yang diproduksi terhadap perubahan temperatur pada proses reaksi transesterifikasi.
2. Mengetahui waktu settling yang optimum terhadap kualitas biodiesel dari minyak sawit.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Bagi Peneliti

Menambah pengetahuan dan wawasan mengenai pengaruh suhu dan waktu terhadap kualitas biodiesel dari minyak sawit.

2. Bagi Masyarakat

Agar Masyarakat dapat mengetahui manfaat kelapa sawit selain sebagai bahan makanan. Dengan menggunakan biodiesel dari minyak sawit diharapkan dapat mengurangi krisis bahan bakar minyak serta memberikan solusi pemanfaatan bahan bakar minyak yang murah dan ramah lingkungan.

3. Bagi Pemerintah

Bagi pemerintah dengan menggunakan biodiesel sebagai bahan bakar alternative pengganti solar dapat membantu program pemerintah dalam hal mengatasi krisisnya sumber energi dari fosil yang tiap tahunnya akan selalu mengalami penurunan. Ditemukan sumber bahan alami yang dapat dijadikan bahan bakar alami yang lebih

ramah lingkungan sehingga diharapkan dapat mengurangi polusi asap kendaraan yang berlebihan.

1.5 Batasan Penelitian

1. Bahan baku yang digunakan merupakan minyak kelapa sawit
2. Alat yang digunakan yaitu Reaktor Transesterifikasi
3. Volume bahan baku yaitu 500 ml
4. Kadar asam lemak bebas (Free Fatty Acid) adalah $< 5\%$
5. Temperatur untuk proses reaksi transesterifikasi adalah 50°C , 60°C dan 70°C .
6. Waktu dalam proses settling adalah 8 jam, 16 jam dan 24 jam.
7. Temperatur yang digunakan untuk proses drying adalah 105°C .
8. Perbandingan rasio biodiesel dan air pada proses washing adalah 1:1
9. Waktu yang digunakan pada proses drying adalah 10-30 menit

DAFTAR PUSTAKA

- A. Hardjono. 2001. Teknologi minyak bumi. UGM Press. Yogyakarta.
- Akhairuddin, M., *Proses Produksi dan Subsidi Biodiesel dalam Mensubstitusi Solar untuk Mengurangi Ketergantungan Terhadap Solar*, Parallel Session IIIB: Energy, Natural Resource & Environment. Wisma Makara, Kampus UI – Depok. 13 Desember 2007.
- Andi Nur Alam Syah, 2005, "Biodiesel dari Jarak Pagar", PT.Agromedia Pustaka: Tangerang.
- Annamalai, K., Iswar, K., and Puri, (2002), *Advanced Thermodynamic Engineering*, CRC Press, Washington DC, 28-87.
- Agoes, G., 2008, Pengembangan Sediaan Farmasi Edisi Revisi dan Perluasan, Penerbit ITB, Bandung.
- Aransiola T V., O.O. Ojumu, T.F. Oyekola, D.I.O. Madzimbamuto, & Ikhu-Omoregbe. 2013. A review of current technology for biodiesel production: State of the art E.F. Biomass and bioenergy. Page 1-22.
- Ariza Budi Tunjunsari. 2007. *Proses produksi Biodiesel dari Minyak Jarak Pagar (Jatropha curcas L.) dengan Transesterifikasi Dua Tahap*. Fakultas Teknologi Pertanian IPB. Bogor.
- Appleby, D, 2003. The Impact of biodiesel production on the glycerine market. Oral presentation of procter and Gamble at American oil Chemist Society, Champaign.
- Azis I. 2003. Produksi Biodiesel dari Minyak Goreng Bekas menggunakan Reaktor Tangki Berpengaduk. Valensi. 1(1): 19-23.
- Badan Pusat Statistik Jakarta Pusat, 2011. Pedomannya Pedataan Survei Sosial Ekonomi Nasional Tahun 2011. Jakarta Pusat : Badan Pusat Statistik
- Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi. 2015. Outlook Energi Indonesia 2015. Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi. Jakarta. 95 hlm.
- Badan Standarisasi Nasional, (2006). SNI 01-2901-2006, butir 5.4. minyak kelapa sawit, Jakarta
- Briggs, M, (2004), "Widescale Biodiesel production for Algae".
- BPPT (2014) Outlook Energi Indonesia 2014, Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi, Jakarta.
- Darnoko, D. And Cheryan, M. 2000. Kinetic of Palm Oil Transesterification in a Batch Reactor. *Journal of the American Oil Chemists' Society*. 77: 1263 – 1267.
- Dunn, R. O., 2005. Effect of Antioxidants on the Oxidative stability of methyl soyate (Biodiesel). *Fuel Processing Technology* 86, 1071-1085.
- Fauzi. Yan. Dkk. 2012. Kelapa Sawit: Budidaya, Pemanfaatan Hasil dan Limbah, Analisis Usaha dan Pemasaran. Jakarta: Penerbit Penebar Swadaya.

- Fessenden, R. J., Fessenden, J.S. (1992), *Kimia Organik*, Jilid 2, Edisiketiga, PenerbitErlangga, Jakarta.
- Freedman, B., E. H. Pryde, and T. L. Mounts. 1984. Variables Affecting the Yield of Fatty Esters from Transesterified Vegetables Oils, *JAOCS*, Vol 61, No. 10: 1638-1643.
- Gerpen, J.V., 2005. Biodiesel Processing and Production. *Fuel Processing Technology* 86, 1097-1107.
- Hanna, M.A., Ma, F.,(1999). Biodiesel production: a review. *Bioresour. Technol.* 70,1-15.
- Hendartono, T., 2005. Pemanfaatan Minyak dari Tumbuhan untuk Pembuatan Biodiesel. Diakses pada tanggal 25 November 2018.
- H, Van Olphen. 1963. Montmorillonites (Expanding three Layer Clays) in clay colloid chemistry. New York: Interscience Publisher. (66-69).
- Hikmah, Maharani Nurul danZuliyana.2010. *produksi biodiesel dariMinyakDedakdanMetanoldengan Proses EsterifikasidanTransesterifikasi*.JurusanTeknik Kimia UniversitasDiponegoro: Semarang.
- Jannah, R. 2008. Reaksitransesterifikasitrigliseridaminyakjarakpagardenganmetanolmenggunakan katalispadatanbasa $K_2CO_3 / -Al_2O_3$. (Skripsi).Universitas Indonesia. Jakarta. Hal.7-69.
- Kapilakarn, K., and Peugtong, A., 2007, A Comparison Of Costs Of Biodiesel Production From Transesterification, *Int. Energy J.*, 8: 1-6.
- Keenan, C. W., Kleinfelter, D. C., Wood, J. H., 1984. *Ilmu Kimia Untuk Universitas*. Terjemahan A. H. Pudjaatmaka. Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Ketaren, S. 1989.*PengantarTeknologiMinyakdanLemakPangan*.Jakarta:Universitas Indonesia.
- Kirk, R.E. and Othmer, D.F., 1980, "Encyclopedia of Chemical Technology", vol. 9, 3 ed., Jhon Wiley and Sons, New York.
- Knothe, Gerhard., Clements, D., Van Gerpen, J., Shanks, B., and Pruszko, R., 2004. Biodiesel Production Technology, NREL/SR-510-36244.
- Knothe, G., 2005, Dependence of Biodiesel Fuel Properties on The Structure Of Fatty Acid Alkyl Esters, *Fuel Processing Technology*, Vol.86,pp. 1059-1070.
- Knothe, G., Gerpen, V.C., Krahl, C. (2005). *The Biodiesel Handbook*. HOCS Pres Champaing. Illinois
- Kovacs, S., Krar, M. and Hancsok, J., 2008, Investigation of Enzyme-Catalyzed Transesterification of Used Frying Oils, *Hung. J. Ind. Chem.*,36, 59-63.
- Lempang, I. R., Fatimawali & Pelealu, N., 2016. Uji Kualitas Minyak GorengKemasan dan Minyak Goreng Curah di Manado. *Pharmacon*, Volume 5, pp. 155-161.

- Listiadi, A.P. dan Putra, I.M.B. (2013). *Intensifikasi Biodiesel dari Minyak Jelantah dengan Metode Interesterifikasi dan Pemurnian Dry Washing*. Skripsi. Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
- Liu, X.J., He, H. Y., Y. Wang dan S. Zhu. 2008. Transesterification of Soybean Oil to Biodiesel Using CaO as A Solid Base Catalyst. *Fuel*. 87: 216-221.
- Ma, Fangrui and Milford A. Hanna, (1999), "Biodiesel Production: a Review ", *Journal of Bioresource Technology*, Elsevier, Vol. 70, hal . 1-15.
- Manurung, Robert. 2010. *Jatropha. A Promising Plant: Community Development* . Bio Technology ResearchCenter. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Mark, ER. Jhon, J Mc., KettodanOthmer, D.F., 1967. Bentorites in Encyclopedia of Chemical Technology, EdisiKedua.339-358.
- Murni Yuniwati & Amelia Abdul Karim. (2009).Pembuatan Biodiesel dari Minyak Goreng Bekas (Jelantah) dan Metanol dengan Katalisator KOH. *Jurnal Teknologi*. 2(2): 130-136.
- Murugesan, A., Umarani, C., Subramanian, R., dan Nedunchezian, N., (2008a), Biodiesel as an Alternative Fuel for Diesel Engines – A Review, *Renewble and Sustainable Energy Reviews*, Vol. XXX, Hal XXX – XXX.
- Nelvina, Sri. *Proses produksi Biodiesel dari Crude Palm Oil (CPO)menggunakan katalis KalsiumOksida (CaO)*. Skripsi.Pekanbaru: Universitas Riau. 2008
- Padil, Wahyuningsih, S., Awaluddin, A. (2010) produksi Biodiesel Dari Minyak Kelapa dengan Reaksi Metanolisis Menggunakan Katalis Caco3 Yang Dipijarkan, *Jurnal Natur Indonesia*, 13 (1), 27-32.
- Pahan, I.2012. *PanduanLengkapKelapaSawitManagemenAgribisnis*. PenebarSwadaya Jakarta.
- Panjaitan, F. 2005. *Produksi Biodiesel Sawit secara Sinambang*. Tesis. Sekolah Pascasarjana USU, Medan.
- Prakoso, Tirto, 2003, *Potensi Biodiesel Indonesia*. LaboratoriumTermofluidadanSistemUtilitas.DepertementTeknik Kimia ITB, Bandung.
- Pristiyani, Riris. 2015. *Sintesis Biodiesel Dan Fuel Bioadditive Triasetin Secara Simultan Dengan Metode Interesterifikasi Minyak Jarak (Jatropha Curcas)*. Universitas Negeri Semarang. Semarang.
- Purwono, S dkk. (2003). *Biodiesel dari Minyak Kelapa*. Seminar Nasional Teknik Kimia Indonesia. Yogyakarta.
- Samik, R. Ediaty dan D. Prasetyoko. 2014. *Review : Pengaruh Kebasaan dan Luas Permukaan Katalis Terhadap Aktivitas Katalis Basa Heterogen untuk Produksi Biodiesel*. *Jurusan Kimia Fakultas MIPA Institut Teknologi Sepuluh November*, Surabaya.
- Shilvia,dkk. 2014 *PengaruhSuhudanWaktuReaksiPadaPembuatan Biodiesel dariMinyakJelantah*.JurusanPertanian. Universitas Lampung. Lampung.

- Solehah, Miftah, 2008, "Pemisahan Gliserin dari Hasil Samping Pembuatan Biodiesel", Prodi Kimia FST UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Srivastava, A. and Prasad, R. 2000. Triglycerides – base diesel fuels. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 4: 111-113.
- Sukma, I.W.D., 2013. Ekstraksi Cair-cair. Fakultas Teknik Kimia. Lampung: Unila.
- Syarief, E. (2004). *Melawan Ketergantungan pada Minyak Bumi*. Insist Press. Yogyakarta.
- Vincente, G., M. Martinez, and J. Aracil. (2006). A Comparative Study of Vegetable Oils for Biodiesel Production in Spain, *Energy & Fuels*. 20: 394-398.
- Wenten, I. G., Nasutio. M. H., 2010, Review Proses Produksi Biodiesel dengan Menggunakan Membran Reaktor, Seminar Rekayasa Kimia dan Proses, ISSN: 1411- 4216.
- Widyastuti, L. 2007. Reaksi Metanolisis Minyak Jarak Pagar Menjadi Metil Ester sebagai Bahan Bakar Pengganti Minyak Diesel dengan Menggunakan Katalis KOH. Fakultas Matematika Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Negeri Semarang. Semarang.
- Zanuttina, M.S., M.L. Pisarello, and C.A. Querini. 2014. *Butia Yatay* Coconut Oil: Process Development for Biodiesel Production and Kinetics of Esterification with Ethanol. *Energy Conversion and Management* 85 (2014), 407- 416.
- Zhang, Y., Dube, M.A., McLean. D.D., & Kates, M., 2003, Biodiesel Production from Waste Cooking Oil: 1. Process Design and Technological Assessment, *Bioresource Technology*, 89, 1 – 16.
- Zhu M., dkk (2010). "Characterization and Preparation of PSSA/PVA Catalytic Membrane for Biodiesel Production". *Fuel*. doi:10.1016/j.fuel.2010.02.