

**OPTIMALISASI PROSES PEMBUATAN BIODIESEL DARI BIJI JARAK
PAGAR**

SKRIPSI



Oleh:

MARCIANO PEREIRA SANCHES

2015510020

UNIVERSITAS TRIBHUWANA TUNGGADDEWI

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

MALANG

2020

RINGKASAN

Biodiesel adalah metir ester yang disentesis dari minyak tumbuhan atau hewan. Biodiesel mampu menggantikan solar menjadi bahan bakar mesin diesel. Dalam penelitian ini bahan baku yang digunakan adalah biji jarak pagar. Permasalahannya adalah bagaimana cara untuk Mengoptimalisasi Proses Pembuatan Biodiesel dari Biji Jarak Pagar. Bertujuan untuk Mengoptimalisasi suhu dan waktu pada Proses Pembuatan Biodiesel dari Biji Jarak Pagar. Parameter yang digunakan dalam penelitian ini adalah variabel tetap dan variabel berubah dengan masing-masing suhu (55°C, 60°C, 65°C) tranesterifikasi dan waktu (1 jam, 2 jam, 3 jam) tranesterifikasi. Proses utama dalam pembuatan biodiesel adalah reaksi esterikasi dan reaksi transesterifikasi. Dari hasil analisa bilangan asam pada proses pembuatan biodiesel didapat bilangan asam terendah pada variabel waktu 2 jam dan suhu 65°C dengan nilai 0,04. Dan hasil perhitungan SPSS diketahui hasil bilangan asam nilai signifikannya <0,05 yang berarti waktu dan suhu berpengaruh. Dengan hasil perhitungan optimasi yang didapat pada analisa bilangan asam sebesar 0,11 pada variabel waktu 1 jam dan suhu 60°C dengan memiliki nilai *Desirability* = 0,7737.

Kata kunci : Biodiesel, minyak jarak pagar, methodology, esterifikasi, transesterifikasi

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Energi merupakan salah satu kebutuhan penting bagi kehidupan manusia. Saat ini sumber energi yang banyak digunakan adalah sumber energi yang berasal dari fosil, namun karena sifatnya yang tidak dapat diperbaharui jumlahnya terus berkurang. Dengan semakin berkurangnya sumber energi fosil, pengembangan dan penggunaan bahan bakar alternatif dari sumber daya alam terbarukan menjadi salah satu pilihan yang diharapkan dapat memenuhi permintaan kebutuhan bahan bakar yang semakin meningkat.

Sutijastoto (2013) mengatakan bahwa, Indonesia juga masih sangat bergantung pada minyak. Gas ini juga hanya akan memenuhi 50 persen kebutuhan, sementara sisanya akan membuat Indonesia melakukan impor lagi.

Biodiesel adalah metir ester yang disintesis dari minyak tumbuhan atau hewan. Biodiesel mampu menggantikan solar menjadi bahan bakar mesin diesel. Biodiesel dapat dihasilkan dari minyak tumbuhan, lemak binatang, dan ganggang. Pemanfaatan biji jarak pagar sebagai bahan baku biodiesel memiliki beberapa kelebihan, diantaranya sumber biji jarak pagar mudah diperoleh, proses pembuatan biodiesel dari biji jarak pagar mudah dan cepat, serta tingkat konversi biji jarak pagar menjadi biodiesel tinggi. Indonesia berpeluang besar untuk mengembangkan penggunaan bioenergi dari minyak tumbuhan, karena Indonesia memiliki banyak tumbuhan yang berpotensi sebagai bahan baku pembuatan biodiesel. Jarak, kelapa, dan kelapa sawit merupakan beberapa tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku biodiesel karena memiliki kandungan minyak yang tinggi dan tersedia dalam jumlah cukup melimpah (Hambali, 2007).

Jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) merupakan salah satu tanaman yang diunggulkan di Indonesia sebagai penghasil minyak untuk biodiesel. Biodiesel adalah minyak solar yang dibuat dari minyak nabati berbagai macam tumbuh-tumbuhan yang di transesterifikasi secara kimia.

Pada peneliti sebelumnya Niken Harimurti dan Djajeng Sumangat (2011) mengatakan bahwa biji jarak pagar memiliki potensi keragaman bahan bakar terbaru yang cukup besar. Biji minyak hasil ekstraksi, sampai bungkilnya cukup memenuhi kualifikasi sebagai sumber bahan bakar nabati.

Oleh karena itu kami ingin meneliti tentang Optimalisasi Proses Pembuatan Biodiesel dari Biji Jarak Pagar dengan variabel asam lemak bebas $>2,0\%$, dengan pereaksi metanol dan katalis NaOH.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas diperoleh permasalahan yaitu : Bagaimana cara untuk Mengoptimalisasi Proses Pembuatan Biodiesel dari Biji Jarak Pagar ?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk Mengoptimalisasi suhu dan waktu pada Proses Pembuatan Biodiesel dari Biji Jarak Pagar.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Bagi industri
 - a. Untuk pengembangan dan penggunaan bahan bakar alternatif dari sumber daya alam.
 - b. Sebagai energi alternatif pengganti bahan bakar diesel (solar).

- c. Melancarkan kinerja pada industri pabrik yang menggunakan mesin diesel
- d. Meningkatkan pendapatan tambahan di perusahaan
- e. Meningkatkan produktifitas produksi

2. Bagi Masyarakat

- a. Untuk memberikan alternatif pengganti bahan bakar diesel bagi masyarakat.
- b. Biayanya tergolong murah.
- c. Membuka lapangan pekerjaan baru yang layak untuk masyarakat.
- d. Membantu petani dan pihak yang memerlukan untuk memprediksi harga biji jarak pagar.
- e. Transportasi yang digunakan akan lebih mudah dijangkau dengan adanya pemakaian biodiesel pada mesin diesel
- f. Meminimalisir biaya BBM.

3. Bagi Pemerintah

- a. Dapat mengatasi masalah krisis cadangan energi yang semakin lama semakin berkurang, sehingga menjadi salah satu bahan bakar diesel masa depan.
- b. Memberikan informasi keunggulan pada proses pembuatan biodiesel.
- c. Untuk memenuhi permintaan kebutuhan bahan bakar yang semakin meningkat.
- d. Meringankan program pemerintah di bidang hemat energi
- e. Membantu pemerintah dalam program kesejahteraan masyarakat

4. Bagi Peneliti

- a. Menambah dan meningkatkan kreativitas serta pengetahuan peneliti.
Dengan penelitian ini, peneliti dapat memberikan solusi dibidang teknologi yang berkaitan dengan proses pembuatan biodiesel dari biji jarak pagar
- b. Memberikan informasi keunggulan pada proses pembuatan biodiesel dan biasa digunakan sebagai pedoman atau acuan bagi peneliti baru dalam melaksanakan penelitian selanjutnya.

1.5 Batasan Penelitian

1. Bahan Baku : Biji jarak pagar
2. Berat bahan baku : 16 kg
3. Hasil volume minyak bahan baku : 3000 ml
4. Volume minyak jarak esterifikasi : 3.000 ml
5. Bahan pembantu : Metanol
6. Volume metanol : 15 %
7. Bahan katalis : H_2SO_4
8. Volume katalis : 1 %
9. Volume minyak jarak pagar transesterifikasi : 250 ml
10. Bahan pembantu : Metanol
11. Volume metanol : 15 %
12. Bahan Katalis : NaOH
13. Volume NaOH : 5 %
14. Washing : Biodiesel kasar : Air (1:1)
15. Waktu Drying : 1 jam
16. Suhu Drying : 105 (°C)

17. Suhu ($^{\circ}\text{C}$) transesterifikasi: 55, 60, 65

18. Waktu (jam) transesterifikasi: 1, 2, 3

DAFTAR PUSTAKA

- Agus Saputra, 2011, Trik dan Solusi Jitu Pemrograman PHP, PT. Elex Media Komputindo, Jakarta.
- Agoes, G., 2008, Pengembangan Sediaan Farmasi, Edisi Revisi & Pelunasan, ITB, Bandung, 199 – 200
- Aitken, P., Leathar, D., & Squair, S., 1986, Children's Awareness of Cigarette Brand Sponsorship, *Health Education Research*, 1, 3, 203-211.
- Akrom, Hanif. 2009. Pengetahuan Umum Tentang Diesel. Eyebeam. wordpress. com diakses pada 00.27 WIB:09 Juni 2015.
- Altiokka, M. R. and Citak, A. 2003. Kinetics Study of Esterification of Acetic Acid with Isobutanol in The Presence of Amberlite Catalyst, *Applied Catalyst A.General*, 239, 141-148.
- ASTM E, 1958-18, Standard Guide for Sensory Claim Substantiation, ASTM International, West Conshohocken, www.astm.org
- Azis, I, 2005. What Would Have Happened in Indonesia if Different Economic Policies had been Implemented When the Crisis Started? *The Asian Economic Papers*, MIT, Press.
- Bramasto, Y. 2003. Biji Jarak, Pemanfaatan dan Kegunaanya di Masa Mendatang. Dalam klik benih.(2)01. Balai Penelitian dan Pengembangan Teknologi Pembenihan. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan.
- Coleman M.D., Stanturf, J.A. 2006. Biomass feedstock production systems: economic and environmental benefits. *Biomass and Bioenergy* 30 693-695.
- Darnoko, D. and Cheryan, M. 2000. Kinetics of Palm Oil Transesterification in a Batch Reactor. *Journal of the American Oil Chemists' Society*. 77: 1263- 1267.
- Evans, F. J. 1986. Naturally occurring phorbol esters. Boca Raton, FL: CRC Press. Pp 171-215.
- Fardiaz, S. (1996). Prinsip HACCP Dalam Industri Pangan. Fakultas Teknologi Pertanian IPB. Bogor.
- Fasina, O.E., A.D. Ologhogbo, G.A. Adeniran, G.O. Ayoade, O.A. Adeyemi, G. Olayode and O.O. Olubanjo, 2004. Toxicological assessment of *Vernonia*

- amygdaliana* leaf meal in the nutrition of broiler starter chicks. Nig. J. Anim. Product., 31: 3-11.
- Hambali, et al. 2007. Jarak Pagar Tanaman Penghasil Biodiesel. Penebar Swadaya: Jakarta.
- Hamdi A. 2005. Identifidation of pollution souces in surface water. University of Tecnology of Compiegne, France, Thesis dissertation (France virsion)
- Hardjono, A. 2000. Teknologi Minyak Bumi., Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Hidayat, A . Azis. Alimul, 2005. Pengantar ilmu keperawatan anak. Edisi 1. Selemba Medika. Jakarta.
- Kirk, R.E. and Othmer, D.F., 1992, Encyclopaedia of Chemical Technology, 3rd edition, vol. 12, Interscience Publishing Inc., New York.
- Kirk, R.E. and Othmer, D.F., 1992, Encyclopaedia of Chemical Technology, 3rd edition, vol. 16, Interscience Publishing Inc., New York.
- Ketaren, S. 1989. Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan. Cetakan Pertama. Jakarta : UI-Press.
- Ketaren, S. 1989. Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan. Cetakan Pertama. Jakarta : Universitas Indonesia Press.
- Kleinschmidt, J. 2007. Biofueling Rural Development: Making the Case for Linking Biofuel Production to Rural Revitalization. Policy Brief No. 5. Carsey Institute, University of New Hampshire, Durham.
- Knothe, G., R. O. Dunn, and M. O. Bagby. 1997. Biodiesel: The use of vegetable oils and their derivatives as alternative diesel fuels. Am. Chem. Soc. Symp. Series 666: 172–208.
- Kusnandar, Feri. 2010. Kimia pangan. Komponen Pangan. PT. Dian Rakyat. Jakarta.
- Kusmiyati. 1999. Kinetika Pembuatan Metil Ester Pengganti Minyak Diesel dengan Proses Metanolisis Tekanan Lebih dari 1 Atm, Tesis diajukan kepada Fakultas Pasca Sarjana UGM, Yogyakarta.
- Lele, S.,2005. The Cultivation Of Jatropha Curcas. WWW.Jatrophaworld.Org.
- Lele, S. 2005b. Trans-Estrification BioDiesel Process. www.svlele.com
- Lempang, I. R., Fatimawali & Pelealu, N., 2016. Uji Kualitas Minyak Goreng Curah dan Minyak Goreng Kemasan di Manado. Pharmacon, Volume 5, pp. 155- 161.

- Lusiana. W. 2007. Reaksi Metanolisis Minyak Biji Jarak Pagar Menjadi Metil Ester Sebagai Bahan Bakar Pengganti Minyak Diesel dengan Menggunakan Katalis KOH. Skripsi Jur. Kimia FMIPA UNNES.
- Maleev, V. L. "Diesel Engine Operation and Maintenance : The Construction, Operation, Maintenance, and Repair of Modern Diesel Engines/ V.L. Maleev" (1954)
- Ma, F. and Hanna, M.A., 1999, Biodiesel Production: a Review, *Bioresour. Technol.*, 70, 1–15.
- Marchetti, J.M., Miguel, V.U. and Errazu, A.F. (2008) Techno-Economic Study of Different Alternatives for Biodiesel Production. *Fuel Processing Technology*, 89, 740-748.
- Mittelbach, M. dan C. Remschmidt. (2004). *Biodiesel: The Comprehensive Handbook* (First ad.). Graz: Boersedruck Ges. M.b.H.
- Nijhuis.T.A et al., 2002. Modelling sorption and diffusion in activated carbon: a novel low pressure pulse-response technique. *Carbon* , 39, 21 13-30.
- Nurcholis, M., Sumarsih, S., 2007, *Jarak Pagar & Pembuatan Biodiesel*, Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Ozgul-Yucel, S., Turkyay., S., 2003. Purification of FAME by rice hull ash adsorption. *Jurnal of the American oil chemist society* 80, 373-376
- Panjaitan, F.,2008. *Produksi Biodiesel Sawit Secara Sinambung*. Tesis, Sekolah Pascasarjana USU, Medan.Publikasi Lemigas, 4:34-45
- Purwono, S dkk. (2003). *Biodiesel dari minyak kelapa*. Seminar Nasional Teknik Kimia Indonesia. Yogyakarta.
- Raharjo, S., 2006. *Kerusakan Oksidatif pada Makanan*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Rahayu, W.P. ddk (2003). *Klasifikasi Bahan Pangan dan Resiko Keamanannya*. Jakarta : PT. Pustaka Utama.
- Saputra, Wahidin. *Pengantar Ilmu Dakwah*. Jakarta: Raja Grafindo Persada. 2011.
- Setyawardhani, A.S.,2003. *Metanolisis Asam Lemak Dari Minyak Kacang Tanah Untuk Pembuatan Biodiesel*. Tesis Diajukan Kepada Fakultas PascaSarjana UGM. Yogyakarta.

- Soerawidjaja, T. H. 2006. Minyak-lemak dan produk-produk kimia lain dari kelapa. Handout kuliah Proses Industri Kimia, Program Studi Teknik Kimia, Institut Teknologi Bandung.
- Sofiyah. 1995. Kinetika Reaksi Etanolisis Minyak Biji Kapuk dengan Katalisator Natrium Hidroksid dan Penambahan Garam Anorganik. Yogyakarta: Tesis diajukan kepada Fakultas Pasca Sarjana UGM. 1
- Srivasta, A. 1998. Good practice in staff development for the retention of students of underrepresented groups in higher education. *Widening Participation and Lifelong Learning: Journal of the Institute of Access Studies and European Access Network* 14 (1), pp 14-21
- Sutijastoto. 2013. Kepala Pusat Riset dan Perkembangan dari Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia. Diakses 29 Januari 2015
- Tseng, Y, Z., 1996. The cause relationship of sympathetic activity and the outcome of percutaneous transluminal coronary angioplasty . *Jpn. Heart j.*37, 445-462.doi:10.1536/ihj.37.445
- Wina, E., I. W. R. Susana, dan T. Pasaribu. 2008. Pemanfaatan Bungkil Jarak Pagar (*Jatropha Curcas*) dan Kendalanya Sebagai Bahan Pakan Ternak. *Wartazoa*. 18(1): 1-8.
- Williams, C. L., Dahiya, A., Porter, P. 2015. "Introduction to bioenergi". *Bioenergi* Vol 5-36.
- Yadav.G.D,; Rahuman, M.S.M.M. *Org. Proses Res. Development*. 2002 6 706-713.