

**PRA RANCANG BANGUN PABRIK BIODIESEL DARI DEDAK PADI
MENGUNAKAN PROSES TRANSESTERIFIKASI DENGAN KAPASITAS 1.500.000
LITER /TAHUN**

TUGAS AKHIR



Oleh:

NATALIA WULANDARI T. MASAN (2015510026)

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIBHUWANA TUNGGADDEWI
MALANG
2024**

RINGKASAN

Bioenergi merupakan sumber utama solusi energi di Indonesia. Kuantitas energi yang dibutuhkan manusia untuk bertahan hidup energi yang sering kali berasal dari sumber daya alam semakin meningkat. Melimpahnya sumber daya alam yang tidak terbarukan, seperti bahan bakar fosil, sangat kontras dengan hal ini. Mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil dapat dilakukan dengan penggunaan pengganti biodiesel yang ramah lingkungan. Biodiesel merupakan istilah untuk bahan bakar alternatif yang diproduksi dari minyak bekas, lemak hewani, atau minyak nabati. Dalam hal pelumasan piston mesin, keunggulan biodiesel dibandingkan bahan bakar diesel berbasis minyak bumi antara lain lebih ramah lingkungan, mudah terurai secara hayati, dan memiliki pasokan bahan baku yang konstan. Dedak padi digunakan sebagai bahan awal untuk biodiesel ini, dengan kapasitas tahunan sebesar 1.500.000 liter. Dua metode berbeda digunakan untuk memproduksi biodiesel ini: prosedur transesterifikasi menggunakan katalis asam (H_2SO_4) dan teknik dekarboksilasi. Wilayah Jember adalah lokasi pabrik ini. Temuan analisis ekonomi meliputi BEP: 39,52%, ROI: 53%, dan IRR: 20,8076%.

Kata kunci: biodiesel, dedak padi, transesterifikasi, rancang bangun

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu kebutuhan paling mendasar manusia adalah energi. Energi merupakan salah satu masalah yang dihadapi masyarakat kontemporer. BP mengklaim bahwa ketergantungan dunia pada bahan bakar fosil semakin meningkat. Menurut evaluasi statistik Energi Dunia, terdapat peningkatan sebesar 4,3% dalam penggunaan energi secara keseluruhan pada tahun 2005. Namun, minyak bumi merupakan sumber energi yang tidak terbarukan. Prakiraan ekstrem menyatakan bahwa jika penggunaan saat ini terus berlanjut, cadangan minyak bumi Indonesia akan habis dalam waktu sepuluh hingga lima belas tahun. Data tambahan menunjukkan bahwa Indonesia sekarang menjadi pengimpor bersih minyak diesel, yang berarti bahwa pada tahun 2005, produksi minyak nasional lebih rendah dari konsumsi minyaknya (Susilo, 2006). Menemukan alternatif bahan bakar menjadi lebih penting karena kelangkaan minyak dunia dan kenaikan harga bensin (Kerr et al., 1998).

Indonesia telah mengalami peningkatan impor bahan bakar minyak dan minyak mentah dalam beberapa tahun terakhir. Upaya untuk mengatasi krisis energi harus dilakukan secara hati-hati mengingat berbagai masalah sosial-ekonomi yang dapat muncul. Lebih jauh, bahan bakar minyak merupakan sumber daya yang tidak dapat diperbarui, yang berarti bahwa persediaannya pada akhirnya akan habis. Hal ini terutama berlaku mengingat fakta bahwa bahan bakar minyak melepaskan polutan gas buang yang berbahaya ke lingkungan (Smith 2005). Oleh karena itu, sangat penting untuk mengembangkan bahan bakar alternatif yang terjangkau bagi masyarakat umum, lebih ramah lingkungan, dan terbarukan (Bismo, et al. 2005).

Bahan bakar alternatif yang disebut biodiesel dibuat dengan mentransesterifikasi minyak bekas, minyak nabati, atau minyak hewani dengan alkohol (Szybist, 2004). Biodiesel, berbeda dengan bahan bakar diesel berbasis minyak bumi, bersifat biodegradable, mampu melumasi piston mesin, dan menjamin pasokan bahan baku (Lai G.G et al, 2005). Pemanfaatan biodiesel sebagai bahan bakar kendaraan berpotensi meminimalkan polusi jika dibandingkan dengan diesel. Menurut Pakpahan (2001), biodiesel merupakan sumber energi berkelanjutan karena dapat dibudidayakan di kehutanan, pertanian, lahan masyarakat, dan area lainnya.

Setelah Cina dan India, Indonesia merupakan produsen beras terbesar ketiga di dunia. Pada tahun 2006, Indonesia memproduksi 54 juta ton beras, dan pada tahun 2007, 57 juta ton, menurut Organisasi Pangan dan Pertanian (FAO). Menurut Saputra (2015), prosedur penggilingan padi dapat menghasilkan 65% beras giling dan 35% limbah penggilingan, yang terdiri dari 10% dedak, 23% sekam, dan dedak padi. Kandungan lemak yang tinggi pada dedak padi (15–19,7%) membuatnya cocok sebagai bahan baku untuk pembuatan biodiesel (Juliano, 1985).

Penelitian sebelumnya oleh Luluk Amnah Fitriyana, dkk. (2012) menunjukkan bahwa penggunaan dedak padi (otak padi) dan katalis H₂SO₄ untuk menghasilkan biodiesel sebagai bahan bakar alternatif dapat memberikan hasil yang hampir optimal apabila dilakukan beberapa uji analisis. Norma SNI diterapkan dalam biodiesel. Biodiesel dedak padi dapat menggantikan

bahan bakar diesel, sehingga menjadikannya bahan bakar yang berharga. Lebih jauh, biodiesel dedak padi memiliki beberapa keunggulan yang dapat menurunkan emisi CO₂ ke atmosfer dan menjadikannya bahan bakar yang lebih ramah lingkungan.

1.2 Rumusan Masalah

Pembentukan industri biodiesel yang berbasis pada pemanfaatan bahan baku potensial dan produktivitas tinggi menjadi keharusan mengingat pasar global yang terus tumbuh dan permintaan masyarakat terhadap biodiesel. Dengan menggunakan dedak padi sebagai bahan baku, proyek akhir ini membahas cara pra-desain pabrik biodiesel.

1.3 Tujuan

Mempersiapkan dedak padi untuk digunakan sebagai bahan baku untuk pabrik biodiesel melalui proses transesterifikasi adalah tujuan utama pra-desain pabrik, yang ditujukan untuk memenuhi permintaan dalam negeri.

1.4 Kegunaan Produk

Terutama sebagai bahan bakar pengganti bahan bakar fosil, biodiesel memiliki berbagai aplikasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Bismo, S., Linda, Sofia, L.B., (2005), "Sintesis Biodiesel dengan Teknik Ozonasi: Investigasi Produk Ozonida Etil Ester Minyak Kelapa dan Minyak Kedelai", Jurnal Teknik Kimia Indonesia.
- Brown, G.G. 1978. Unit Operations. John Wiley and Sons Inc. New York
- Brownell, L.E. and Young, E.H. 1979. Process Equipment Design. John Wiley and Sons Inc. New York.
- Dharsono, W. dan Oktari, Y. S. (2010). Proses Pembuatan Biodiesel dari Dedak dan Methanol dengan Esterifikasi in situ. Fakultas teknik Universitas Diponegoro, Semarang.
- Goffman, F.D., Pinson, S. dan Bergman, C., (2003), "Genetic Diversity for Lipid Content and Fatty Acid Profile in Rice Bran", J. Am. Oil Chem. Soc., hal.485-490.
- Goffman, F.D., Pinson, S., Bergman, C., 2003, Genetic Diversity For Lipid Content And Fatty Acid Profile in Rice Bran. J. Am. Oil Chem Soc. 485-490
- Kern, D.Q. 1950. Process Heat Transfer. Mc.Graw-Hill International Book Company Inc. New York
- Knothe G. 2004. Viscosity of biodiesel. Di dalam: Knothe G, Gerpen J van, Krahl Jürgen, editor. The Biodiesel Handbook. Illinois: AOCS Press. hlm 89-90.
- Lai, G.G and Zulaikah, S. 2005. Lipase-catalyzed production of biodiesel from rice brain oil. J. Chem. Biotechnol. 80, 331-337.
- Mardiah, Widodo, A., Trisningwati Efi, Purijatmiko Aries, (2006), "Pengaruh Asam Lemak dan Konsentrasi Katalis Asam terhadap Karakteristik dan Konversi Biodiesel pada Transesterifikasi Minyak Mentah Dedak Padi", Jurusan Teknik Kimia Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- Perry, R. H., and Green, D.W. 2008. Perry's Chemical Engineers, 7th ed. McGraw-Hill Companies Inc. USA
- Peters, M.S., and Timmerhaus, K.D. 1991. *Plant Design and Economics for Chemical Engineers*. 4th Edition. Singapore : McGraw-Hill.
- Smith, R., (2005), "Chemical Process Design and Integration", John Wiley & Sons, New York.
- SBP Board of Consultant and Engineers, (1998), "SBP Handbook of Oil Seeds, Oils, Fats and Derivatives", Everest Press, Okhla, New Delhi
- Standar Nasional Indonesia (2006), Standart Nasional Biodiesel, 047182, Badan Standardisasi Nasional: Jakarta
- Wallas, S.M. Chemical Process Equipment. Mc. Graw Hill Book Company. Tokyo.