



PEMANFAATAN LIMBAH *SLUDGE CPO* MENJADI BIODISEL SEBAGAI ALTERNATIF ENERGI BARU TERBARUKAN (EBT)

Ayu Pasmah Wangi¹, Yurina Dewityaningsih², Apriansyah³, Mulyadi Ancas.B.S⁴,
Ronald diansyah⁵, Suheryanto⁶, dan Hasanudin⁷

^{1,2,3,4,5} Mahasiswa Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya

^{6,7} Dosen Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya

Surel : ayupasmah_wangi@yahoo.com

ABSTRACT

Has done research making biodiesel from sewage *sludge CPO*. The purpose of this study to obtain the optimum process conditions on variations in temperature, catalyst, and reaction time. The study begins with the extraction process sokletasi of sludge using distillate premium to get fat. Next, fat is mixing in a reactor with mixture of sodium hydroxide (NaOH) in a reactor. Esterification of fat carried on the variation of catalyst, temperature and time. The results showed that the optimum process conditions obtained in a mixture of catalyst (1.5 g NaOH, 500 ml of methanol), temperature 70°C, and the reaction time of 120 minutes. In these conditions biodiesel obtained as much as 12%.

Keywords : biodiesel, CPO Sludge, extraction, esterification,

PENDAHULUAN

Kebutuhan akan energi terutama bahan bakar minyak terus meningkat sejalan dengan pertambahan jumlah penduduk dan kemajuan teknologi. Meningkatnya kebutuhan akan energi ini menyebabkan eksploitasi dan konsumsi energi dari minyak bumi semakin tinggi sementara cadangan minyak bumi semakin menipis. Salah satu solusi untuk mengatasi masalah ini adalah mencari sumber energi terbarukan yang dapat diproduksi secara terus-menerus dan berkesinambungan. Melihat kondisi tersebut, pemerintah telah memberikan perhatian serius untuk pengembangan bahan bakar nabati (*biofuel*) dengan menerbitkan Instruksi Presiden nomor 1 tahun 2006, tanggal 26 Januari 2006 tentang penyediaan dan pemanfaatan bahan bakar nabati sebagai bahan bakar alternatif. Indonesia memiliki sumber daya alam berupa tanaman yang menghasilkan minyak nabati yang cukup banyak. Sumber daya alam di Indonesia yang potensial sebagai sumber energi terbarukan diantaranya adalah kelapa sawit. Industri *CPO* menghasilkan volume *sludge* dan limbah cair yang sangat besar yaitu sekitar 40% – 70% dari TBS yang diolah (Mangoensoekarjo & Semangun, 2005). Tingginya kadar

lemak dalam *sludge* adalah salah satu penyebab terhadap pencemaran lingkungan. Kadar lemak dalam *sludge* berada dalam bentuk emulsi yang terbuang dari proses pengolahan. Emulsi ini sulit dipisahkan dengan cara pengendapan sederhana dan memakan waktu yang cukup lama untuk proses tersebut. *Recovery* kadar lemak yang terdapat dalam limbah ini telah dilakukan dengan tujuan untuk mengurangi beban kerusakan lingkungan dan pemanfaatannya kembali sebagai sumber energi. Proses yang dipilihpun disesuaikan dengan biaya yang dibutuhkan dan hasil pengolahan diupayakan agar dapat dimanfaatkan kembali. Banyak metode yang dikembangkan untuk menurunkan residu lemak dalam limbah cair dan *sludge* industri CPO, diantaranya melalui proses adsorpsi (Ahmad et al, 2005), koagulasi (Ahmad et al, 2006), flokulasi, elektro-koagulasi dan flotasi (Andrewet al, 2000). Metode tersebut belum cukup memuaskan karena persentase *recovery* masih rendah. Penelitian ini mencoba melakukan kajian ekstraksi residu asam lemak dengan metode sokletasi menggunakan pelarut destilat premium yang dihasilkan oleh Pertamina. Selanjutnya, asam lemak yang didapat kemudian diproses menjadi biodiesel.

METODE

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan yaitu seperangkat alat sokletasi, seperangkat reaktor biodiesel dengan kapasitas 10 liter, penangas, beker gelas, corong, kertas saring, neraca analitik, gelas ukur, dan pipet volume. Bahan yang digunakan, limbah *sludge* CPO, premium, methanol, dan natrium hidroksida (NaOH).

Metode

Sampel berbentuk padatan (*sludge*) diambil dari limbah PT. Sriwijaya Palm Oil Palembang, di kolam penampungan *anaerob pond-I*. *Recovery* lemak yang ikut terbuang bersama *sludge* dilakukan dengan sokletasi. Sebelum dilakukan ekstraksi, sampel *sludge* dikeringkan dengan oven vakum pada suhu 60°C selama 24 jam. Labu soklet 250 mL ditimbang pada kondisi kosong dan sebanyak 10 g sampel *sludge* CPO dibungkus dengan kertas saring kemudian dimasukkan ke dalam tabung ekstraktor. Ekstrak dipisahkan dari pelarut dengan cara diuapkan menggunakan evaporator. Ekstrak yang diperoleh didinginkan kemudian ditimbang. Analisis kadar asam lemak

dilakukan dengan mengacu pada metode AOAC 1995 dan kadar asam lemak bebas dengan metode SNI 01-2901-2006. Selanjutnya, lemak diesterifikasi menggunakan campuran metanol dan natrium hidroksida (NaOH) dalam sebuah reaktor biodiesel (Gambar 1).



limbah Sludge CPO
hasil Sokletasi



Reaktor Biodiesel

Reaksi esterifikasi lemak dilakukan pada variasi katalis yaitu 1.0 gram ,1,5 gram dan 2,0 gram. Lalu dimasukkan kedalam reaktor biodiesel dan diatur temperaturnya pada variasi 40°C, 50 °C, 60 °C dan 70 °C. Waktu reaksi diatur waktu pada 60 menit, 90 menit dan 120 menit.

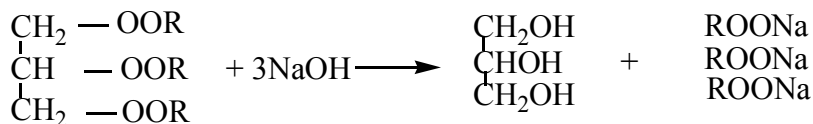
HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses sokletasi *sludge CPO* menggunakan destilat premium dilakukan dengan cara bervariasi siklus (5 kali siklus). Semakin lama ekstraksi, maka semakin banyak asam lemak yang terekstrak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses sokletasi asam lemak dari *Sludge CPO* diperoleh rendemen tertinggi sebesar 64,97%.

Selanjutnya ekstrak asam lemak hasil sokletasi *Sludge CPO* diproses menjadi biodiesel. Proses diawali dengan esterifikasi lemak menggunakan campuran metanol dan natrium hidroksida (NaOH) dalam sebuah reaktor biodiesel. Reaksi esterifikasi yang terjadi yakni asam lemak yang bereaksi dengan katalis Natrium Hidroksida (NaOH) yang menghasilkan ester dan sabun. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi optimum proses diperoleh pada campuran katalis (1,5 gram NaOH, 500 ml

metanol), temperatur 70°C, dan waktu reaksi 120 menit. Pada kondisi tersebut biodiesel yang diperoleh sebanyak 12%.

Kondisi optimum yang didapat dari proses reaksi esterifikasi diatas dikarenakan pada kondisi tersebut hasil dari biodiesel yang didapat memiliki persentase lebih besar daripada kondisi yang lainnya. Pada temperature 70°C, optimum dikarenakan titik didih dari methanol sekitar angka tersebut sehingga mampu melarutkan asam lemak saat bereaksi. Selain itu, digunakan katalis sebanyak 1,5 gram NaOH dan 500 ml methanol dapat mempercepat proses reaksi dengan baik dan penggunaan waktu selama 120 menit akan didapatkan hasil yang lebih optimum.



KESIMPULAN

Limbah *sludge CPO* setelah melalui proses ekstraksi sokletasi dihasilkan asam lemak yang dapat diproses menjadi biodiesel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi optimum proses diperoleh pada campuran katalis (1,5 gram NaOH, 500 ml metanol), temperatur 70°C, dan waktu reaksi 120 menit. Pada kondisi tersebut biodiesel yang diperoleh sebanyak 12%.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, A.L., S. Sumathi&B.H. Hameed,2005, Adsorption of Residue Oil from Palm Oil Mill Effluent Using Powder and Flake Chitosan: Equilibrium and Kinetic Studies, *Water Research*, 39, 2483-2494
- Ahmad, A.L., S. Sumathi&B.H. Hameed, 2006, Coagulation of Residue Oil and Suspended Solid in Palm Oil Mill Effluent by Chitosan, Alum and PAC, *Chemical Engineering Journal*, 118, 99-105.
- Andrew, K., G. Graeme, G. Jeff & R.S. Brian, 2000, Flocculation and Coalescence of Oil-in-Water Poly(dimethylsiloxane) and Emulsion, *Colloid Interface Science*, 227, 390–397.
- Bombardelli. 1999. *Process for Extraction Lycopene Using Phospolipid in the Extraktion medium*. US Patent : 5897866



- Cunniff, Patricia. 1995. *Official Methods Of Analysis of AOAC Internatinal Volume II*. AOAC Internasional :USA.chapter 41.p.17
- Direktoral Jendral Pengolahan Hasil Pertanian. 2010. *Pedoman Pengolahan Limbah Industri Kelapa Sawit*. Departemen Pertanian : Jakarta
- Kardila,Vaine.2012.*Ekstrak lemak dan asam lemak dalam limbah Sludge CPO menggunakan metode sokletasi*. Universitas Sriwijaya : Indralaya
- Hasanudin, K., Wijaya., Desneli dan W., Sulaiman, 2006, Densitas Produk Perengkahan Oil Sludge dengan Katalis Ni Monmorilonit terpillar Al_2O_3 ., *Prosiding Seminar Nasional Kimia*, Yogyakarta.
- Hasanudin.2013.perengkahan *Hidro Lemak Hasil Recovery Dari Sludge Cpo Menjadi Bahan Bakar Minyak Dengan Katalis Ni/Mo-Monmorilonit Terpillar ZrO_2* . Disertasi program pasca sarjana. Universitas Sriwijaya : Palembang
- Mangoensoekarjo, S. & H. Semangun, 2008,*Manajemen Agrobisnis KelapaSawit*,UGM Press, Yogyakarta, 605.
- Rohim,Abdul,dkk. 2012. *Pemberdayaan (Commonity Empowerment) Petani Kelapa Sawit Ogan Komering Ilir (OKI) secara Berkelanjutan Melalui Keluarga Mandiri Energi (KME) Berbasis Energi Baru Terbarukan*. Universitas Sriwijaya : Inderalaya. Hal 8-12
- Sediawan, W.B. 2000. *Berbagai Teknologi Pemisahan. Prosiding Presentasi Ilmiah Daur Bahn Bakar Nuklir V P2TBDU dan P2BGN-BA, ISSN 1410-1998*. Jakarata. Hal:1-12
- Winerfordner, J.D.(editor). 2003. *Sample Preparation Techniques In Analytical Chemistry. Departement of Chemistry and Environmental Science New Jersey Intitute of Technology*. Hal : 74-142



LAMPIRAN

No.	Sludge CPO (ml)	Methanol (ml)	NaOH (gram)	Waktu (menit)	Suhu (°C)	Hasil (ml)
1.	1000 ml	500 ml	1,0	60 menit	50	124 ml
2.	1000 ml	500 ml	1,5	60 menit	50	127 ml
3.	1000 ml	500 ml	2,0	60 menit	50	118 ml
4.	1000 ml	500 ml	1,0	90 menit	60	123 ml
5.	1000 ml	500 ml	1,5	90 menit	60	130 ml
6.	1000 ml	500 ml	2,0	90 menit	60	121 ml
7.	1000 ml	500 ml	1,0	120 menit	70	158 ml
8.	1000 ml	500 ml	1,5	120 menit	70	180 ml
9.	1000 ml	500 ml	2,0	120 menit	70	145 ml