

Pemanfaatan Getah Pepaya (*Carica papaya*) sebagai Katalis pada Pembuatan Biodisel dari Minyak Jelantah

Syahrial, Sulastri, Mukhlis, M. Nazar

Dosen Program Studi Kimia FKIP Universitas Syiah Kuala Banda Aceh

Abstrak

Penelitian ini bertujuan memanfaatkan getah pepaya (*Carica papaya*) sebagai katalis pada pembuatan biodisel dari minyak jelantah. Getah pepaya (*Carica papaya*) diperoleh dari Lembah Seulawah Aceh Besar dan minyak jelantah berasal dari *Kentucky Fried Chicken* (KFC). Target khusus yang ingin dicapai adalah mendapatkan informasi tentang kemampuan getah pepaya (*Carica papaya*) bertindak sebagai sumber enzim lipase. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa getah pepaya (*Carica papaya*) dapat berfungsi sebagai sumber enzim lipase pada proses transesterifikasi antara minyak jelantah dan 1-butanol. Struktur butil ester ditegaskan oleh spektrum FT-IR pada 1746 cm^{-1} untuk regang C=O dan pada $1213,7\text{ cm}^{-1}$ untuk regang C-O. Meskipun demikian, butil ester yang dihasilkan masih bercampur dengan alkohol dan asam lemak bebas yang ditegaskan adanya puncak pada $3350,5\text{ cm}^{-1}$ untuk regang -O-H.

Kata kunci: getah pepaya, minyak jelantah, biodisel

PENDAHULUAN

Penggunaan minyak bumi sebagai bahan bakar dewasa ini mengalami peningkatan yang sangat signifikan. Minyak bumi yang diekstrak menjadi fraksi-fraksi seperti bensin, minyak tanah (kerosin), avtur, dan solar digunakan luas untuk bahan bakar industry dan kendaraan bermotor. Minyak bumi sebagai bahan bakar yang tak terbarukan (*irrenewable*), jika digunakan berlanjut akan habis sehingga perlu ditempuh cara untuk menghasilkan energy yang terbarukan (*renewable*). Salah satu energi yang diperoleh dari biomass dan dapat diperbaharui adalah biodisel.

Berbagai metode telah ditempuh untuk menghasilkan biodisel dari berbagai sumber seperti minyak jarak, minyak sawit dan minyak jelantah, akan tetapi proses pembuatannya masih memerlukan pemanasan, sehingga tidak efektif dan efisien. Tidak hanya memerlukan energy saja, selama ini pembuatan biodisel juga membutuhkan katalis yang basa atau asam yang harganya masih mahal di pasaran dan penggunaan katalis heterogen selama ini juga dapat menghasilkan limbah katalis berupa senyawa anorganik yang memerlukan regenerasi untuk dapat kembali digunakan.

Salah satu sumber alternative yang murah untuk menghasilkan biodisel adalah menggunakan bahan baku minyak jelantah yang merupakan limbah rumah tangga dan restoran. Selain bahan baku yang murah, produksi biodisel ini juga

menggunakan katalis yang ramah lingkungan dan *renewable* berupa getah pepaya. Melalui penelitian ini akan dibuktikan bahwa getah pepaya (*Carica papaya*) dapat digunakan sebagai katalis pada pembuatan biodisel dari minyak jelantah. Proses transesterifikasi dilangsungkan pada suhu kamar sehingga diharapkan dapat menghemat energi

METODE PENELITIAN

1. Alat dan Bahan

Alat yang diperlukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut: alat-alat gelas yang biasa digunakan di laboratorium, FTIR Perkin Elmer. Bahan yang diperlukan adalah buffer posfat, minyak jelantah (diambil dari restoran cepat saji *Kentucky Fried Chicken*), getah pepaya, aquades, 1-butanol (pro-analisis), natrium sulfat anhidrat (pro-analisis) dan isopropanol (pro-analisis).

2. Rancangan Percobaan

2.1 Pengaktifan lipase dari getah pepaya

Digores batang pepaya dan ditampung getah yang keluar. Getah yang didapat kemudian diinkubasi pada suhu -20°C dan kemudian disentrifugal pada 1500 r.p.m. selama 30 menit (Angkanurukpun *et al*, 2006), kemudian getah pepaya dikeringkan di dalam oven dan digerus, disaring dengan ayakan 0,8 mesh (Gandhi *et al*, 2000)

2.2 Pemurnian Minyak Jelantah

Tiga liter minyak jelantah terlebih dahulu disaring dengan menggunakan kain untuk menghilangkan partikel-partikel berukuran besar atau pengotor-pengotor yang ada dalam minyak jelantah. Untuk menghilangkan air dalam minyak jelantah dilakukan pemanasan pada temperatur 120°C sampai tidak ada lagi gelembung, kemudian minyak didinginkan

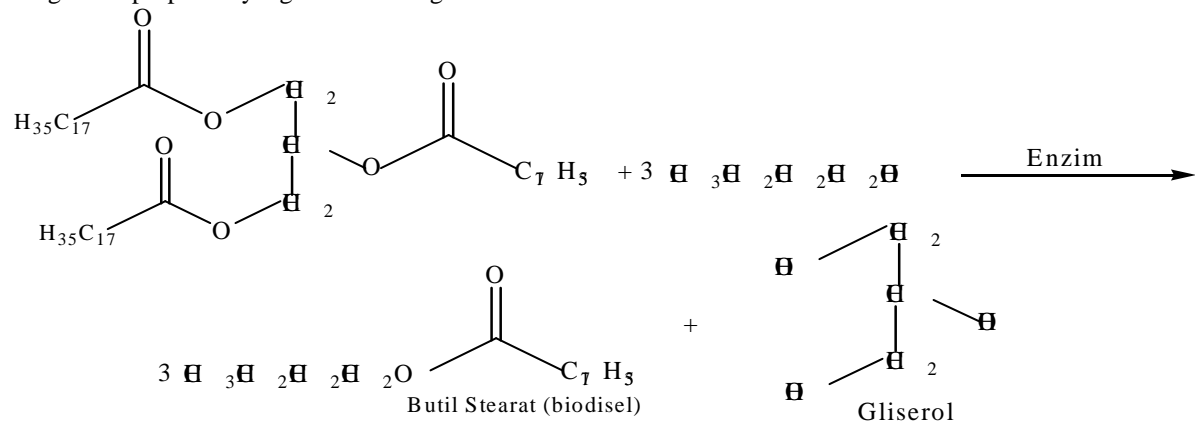
2.3 Reaksi Transesterifikasi

Reaksi transesterifikasi dilangsungkan pada suhu kamar (27 s.d 30 °C) di dalam tabung tertutup dengan rasio mol minyak jelantah dan alcohol 1:2, 1:3, 1:4 dengan jumlah getah pepaya 10, 20, 30 g, diaduk selama 3 x 24 jam serta kemudian didekantasi dengan putaran 200 rpm. pH system dipertahankan 7,5-8,0.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sintesis biodisel dari bahan dasar minyak jelantah dengan menggunakan katali getah pepaya sangat ditentukan oleh lama pengadukan, jumlah enzim, perbandingan alcohol:minyak, dan kondisi pH system. Pada penelitian ini hanya menentukan perbandingan 1-butanol:minyak jelantah. pH system dipertahankan 8,0 dengan menggunakan buffer fosfat dan nilai ini merujuk pada penelitian yang dilakukan oleh Paques, F.W. *et al.* (2008). Waktu pengadukan dan perbandingan 1-butanol:minyak jelantah merujuk pada Angkanurukpun *et al.* (2006).

Pada mulanya getah pepaya diaktivasi dengan menggunakan metode yang digunakan oleh Angkanurukpun *et al.*, (2006). Aktivasi dilakukan dengan menginkubasi getah pepaya pada suhu 0°C dan kemudian disentrifugal pada 1500 rpm selama 30 menit. Fraksi yang tidak larut dibilas dengan isopropanol yang diikuti dengan metanol



Gambar 1. Reaksi trans-esterifikasi minyak jelantah dengan menggunakan enzim (diadaptasi dari Schuchardt (1997))

Oleh karena terjadi kegagalan yang berulang-ulang, maka waktu pengadukan

bebas air. Akan tetapi incubator yang tersedia di laboratorium FKIP Kimia mengalami kerusakan sehingga suhu tidak dapat dipertahankan sebagaimana yang telah diprogram. Getah pepaya yang diperoleh akhirnya berbau busuk dan tidak menghasilkan biodisel saat dicoba aktivitasnya terhadap minyak jelantah. Oleh karena demikian metode aktivitas getah pepaya menggunakan metode yang digunakan oleh Paque, F.W. *et al.* (2008). Paque, F.W., *et al.* (2008) menggunakan 0,05 M buffer fosfat pH 8,0, lalu disentrifugal selama 20 menit. Filtrat selanjutnya ditambahkan ammonium sulfat 80% lalu disentrifugal selama 20 menit dan supernatant selanjutnya ditambahkan kembali ammonium sulfat 80% serta disentrifugal selama 20 menit. Filtrat merupakan *crude* enzim lipase getah pepaya yang siap digunakan untuk transesterifikasi.

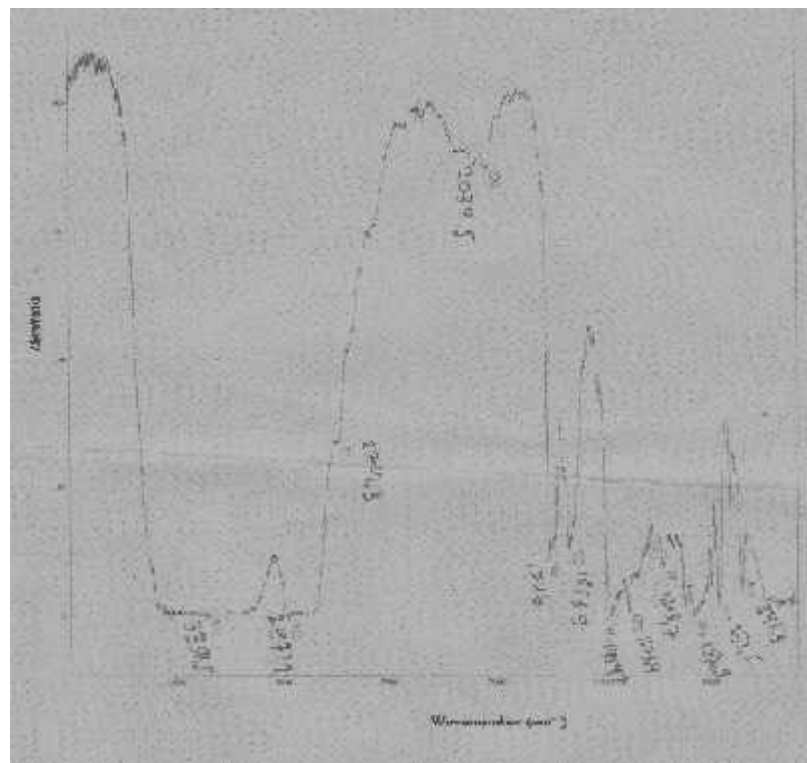
Biodisel yang dihasilkan berjumlah sangat kecil dan hanya terlihat sebagai butiran-butiran yang tersebar di dalam 1-butanol. Indikasi terbentuknya biodisel adalah terciumnya bau ester dan warna butiran yang lebih terang dari pada minyak jelantah. Kemungkinan penyebab gagalnya terbentuk biodisel adalah intensitas pemataman listrik yang tinggi sehingga pengadukan menjadi terhenti. Oleh karena reaksi transesterifikasi bersifat reversible dimana keseimbangan jauh ke arah reaktan, maka terhentinya pengadukan sebelum reaksi berlangsung sempurna dapat menyebabkan hidrolisis ester yang telah terbentuk. Terhentinya pengadukan mengakibatkan bidang sentuh antara enzim dengan substrat menjadi berkurang dan mengakibatkan produk menjadi rendah. Berikut ini reaksi umum trans-esterifikasi minyak jelantah dengan 1-butanol.

diperpanjang (apabila listrik mati, maka waktu pengadukan dihitung dari awal kembali). Upaya ini

membuahkan hasil, meski belum seperti yang diharapkan yaitu terbentuknya biodisel yang lebih banyak. Terbentuknya biodisel ditegaskan oleh hasil FT-IR hasil reaksi yang menunjukkan adanya serapan pada 1746 cm^{-1} untuk regang C=O dan pada $1213,7\text{ cm}^{-1}$ untuk regang C-O. Puncak-puncak tersebut merupakan puncak khas untuk senyawa ester. Waehamad, *et al.* (tanpa tahun) menemukan bahwa *t*-butil ester memiliki serapan pada 1710 cm^{-1} untuk regangan C=O dan 1203 cm^{-1} untuk regangan C-O. Pada kesempatan lain Bradley (tanpa tahun) menemukan pula puncak pada 1750 cm^{-1} untuk C=O dan adanya puncak di sekitar $1170-$

1200 cm^{-1} untuk C-O. Adanya sedikit pergeseran untuk serapan C=O dan C-O merupakan hal yang lazim ditemukan pada analisa FT-IR untuk senyawa bergugus fungsi sama tetapi berbeda rumus molekul atau rumus strukturnya.

Apabila diperhatikan Gambar 2, maka akan terlihat masih banyak pengotor di dalam hasil reaksi transesterifikasi. Puncak melebar pada $3350,5\text{ cm}^{-1}$ merupakan ciri khas untuk regang -O-H yang mengalami ikatan hidrogen dengan air. Munculnya air merupakan akibat pemakaian buffer fosfat.



Gambar 2. Spektrum FT-IR butil ester

SIMPULAN

SIMPULAN

Getah pepaya (*Carica papaya*) dapat digunakan sebagai katalis pada pembuatan biodisel dari minyak jelantah. Hal ini ditegaskan oleh spectrum FT-IR dengan munculnya serapan pada 1746 cm^{-1} untuk regang C=O dan pada $1213,7\text{ cm}^{-1}$ untuk regang C-O yang merupakan serapan khas untuk senyawa ester. Akan tetapi jumlah biodisel yang dihasilkan dari reaksi antara minyak jelantah dan 1-butanol dengan menggunakan getah pepaya sebagai katalis belum optimal. Masih banyak

pengotor yang ditemukan secara bersama dengan hasil reaksi sebagaimana munculnya puncak melebar pada $3350,5\text{ cm}^{-1}$ yang merupakan ciri khas untuk regang -O-H yang mengalami ikatan hydrogen.

SARAN

Untuk memperbaiki dan mengembangkan penelitian ini dapat dikemukakan saran-saran sebagai berikut.

1. Perlu dikaji pengaruh metode aktivasi selain yang telah digunakan pada penelitian ini.
2. Perlu dikaji sumber lipase alami lainnya.

3. Perlu dikaji penggunaan jenis alcohol selain 1-butanol pada pembuatan biodisel dari minyak jelantah dengan menggunakan *crude* enzim lipase getah papaya..
4. Perlu dikaji kelayakan biodisel yang dihasilkan dengan menggunakannya pada mesin disel..

UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional yang telah mendanai penelitian ini melalui proyek penelitian Hibah Kompetitif Penelitian Sesuai Prioritas Nasional. Terimakasih kepada Lembaga Penelitian Universitas Syiah Kuala yang telah menjadi fasilitator dan semua pihak yang telah membantu penulis untuk menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Angkanarukpun, P., Pensiri, S., and Kanawasud, P., 2006, Improvement of *Carica papaya* Lipase for 1-butanolysis of Triolein. *Chiang Mai J. Sci.*, 33 (2): 217-222

Anonimous. 2006. *Badan Standardisasi Nasional (BSN). SNI 04-7182-2006*

Bradley, M., (No Year), Biodiesel (FAME) Analysis by FT-IR, *Application Note:51285 Thermo Fischer Scientific*, Madison.

Horwitz, W and George, W. L. 2005. *Official Methods of AOAC International*. AOAC Intenational Suite 500, 481 Nort Frenderick AVENUE. Maryland, USA.

Paques, F.W., Pio, F.T., Carvalho, P.O., and Macedo, G.A., 2008, Characterization of the Lipase from *Carica papaya* Residues, *Braz. J. Food Technol.*, v. 11, n. 1, p. 20-27.

Schuchardt, U. Dan Rogerio M., 1997, Transesterification of Vegetable Oils: a Review, *Journal Brazilian Chemical Society*, Vol. 9, No. 1.

Waehamad, W., Lalee, O., and Ruangraak, P., (No Year), Biodiesel : Preparation and Properties of Some Esters from Vegetable Oil