

Transesterifikasi Minyak Limbah Ikan Patin Menggunakan Isobutanol Dengan Variasi Jumlah Katalis Dan Waktu Reaksi

Risky Deliana¹, Nirwana², Irdoni²

¹Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Riau
Kampus Binawidya Jl. HR Subrantas Km. 12,5 Pekanbaru 28293

²Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Riau
Kampus Binawidya Jl. HR Subrantas Km. 12,5 Pekanbaru 28293
Telp./Fax. 085664582213; Riskydeliana@yahoo.com

ABSTRACT

Plastisizer is an organic solvent with high boiling point. As a solid, its melting point is considerably low. Plastisizer is produced from process called transesterification. It is a reaction between oil (ester) and alcohol, creating new esters and glycerol as its by products. This experiment used waste of *Pangasius sutchi* oil, isobutanol, and H-Zeolit. The transesterification is performed in a reactor equipped with mixer. Independent variables were set prior to the study, consists of molar ratio 1:6, mixer velocity 175 rpm, and temperature of 90° C. While the dependent variables are reaction rate of 5, 6, and 7 hours, and catalyst amount 10%, 15%, and 20% of oil weight. This experiment resulted in plastisizer with similar characteristics to commercial plastisizer in specific gravity, viscosity, except saponification value. Furthermore, at reaction rate 6 hours and catalyst amount of 15 %, the conversion of 18,03%.

Keywords: H-Zeolit, Isobutanol, Plastisizer, Transesterification

1. Pendahuluan

Transesterifikasi merupakan tahap konversi dari trigliserida menjadi alkil ester, melalui reaksi dengan alkohol dan menghasilkan produk samping yaitu gliserol. Produk yang dihasilkan dari reaksi transesterifikasi adalah *Fatty Acid* Alkil Ester. Salah satu yang dapat dijadikan bahan baku untuk pembuatan *Fatty Acid* Alkil Ester adalah dari minyak nabati seperti minyak jagung, minyak kedelai, minyak matahari. Namun, Deliana, dkk (2011) telah melakukan penelitian tentang *plastisizer* yang berbahan baku minyak limbah ikan patin. Dari penelitian tersebut, di dapat bahwa alkil ester yang dihasilkan dari minyak limbah ikan patin adalah isobutil oleat yang paling dominan. Selain itu, Fajrin, dkk (2013) juga melakukan pengolahan limbah ikan patin menjadi biodiesel. Sehingga minyak limbah ikan patin dapat menjadi bahan baku alternatif *fatty acid*

alkil ester. Salah satu aplikasi dari *fatty acid* alkil ester adalah *plastisizer*. *Plastisizer* ini adalah ester yang merupakan pelarut organik yang memiliki titik didih tinggi atau padatan yang memiliki titik leleh rendah.

Indonesia sangat melimpah akan keanekaragaman sumber daya laut, salah satunya adalah ikan. Pada umumnya bagian dari ikan yang sering dikonsumsi oleh manusia adalah bagian daging, sedangkan sisanya tidak dimanfaatkan seperti kepala, kulit dan jeroan (isi perut). Bagian ikan yang tidak dimanfaatkan inilah yang dimaksud dengan limbah ikan. Khususnya Provinsi Riau memiliki sumber minyak limbah ikan patin yang melimpah. Berdasarkan data Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Riau (2013), bahwa jumlah produksi ikan patin tahun 2012 mencapai 383 ribu ton. Sehingga dalam satu tahun, limbah dari ikan patin dapat mencapai 300 ribu ton lebih untuk

Provinsi Riau. Padahal limbah tersebut memiliki nilai tambah dengan cara memanfaatkannya lagi, karena mempunyai kandungan minyak yang cukup tinggi khususnya bagian jeroan (isi perut).

Tujuan dari penelitian ini yaitu membuat fatty acid alkil ester (*plastisizer*) dari minyak limbah ikan patin yang mendekati karakteristik *plastisizer* komersil, mempelajari pengaruh jumlah katalis H-Zeolit dan lama waktu reaksi pada proses transesterifikasi minyak limbah ikan patin, dan melakukan karakteristik *fatty acid* alkil ester (*plastisizer*) dari minyak limbah ikan patin.

2. Metodologi

Tahap-tahap penelitian ini terdiri dari Ekstraksi Minyak Limbah Ikan Patin, Preparasi Katalis dan Sintesa *Fatty acid* alkil ester (*Plastisizer*).

a. Prosedur Ekstraksi Minyak Limbah Ikan Patin

Sampel berupa limbah ikan patin diambil jeroan (isi perut), lalu dilakukan pencucian dengan air. Limbah ikan sebanyak 800 gram dipanaskan selama 5 jam pada suhu 105°C [Almunady dkk, 2009]. Minyak kasar yang diperoleh dimurnikan dengan penambahan NaCl 2,5% dan dipanaskan pada temperatur 70°C selama 15 menit. Lapisan minyak dan air dipisahkan dengan menggunakan corong pisah, diambil lapisan minyak, lakukan analisa (angka asam dan angka penyabunan) dan ditimbang hasil yang didapat [Lestari dkk, 2008].

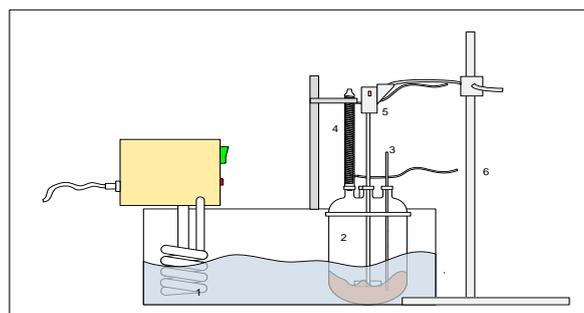
b. Persiapan Katalis H-Zeolit

Zeolit alam sebanyak 250 gram digerus sampai halus sehingga lolos

penyaring 100 *mesh* kemudian dimasukkan kedalam reaktor ukuran 500 ml, lalu ditambahkan dengan larutan NH_4Cl 1 N sampai zeolit tersebut terendam. Diaduk dengan kecepatan 500 rpm selama 50 jam pada suhu 90°C . Zeolit tersebut disaring dan kemudian residu tersebut dicuci dengan *aquadest* (gunanya untuk memisahkan unsur atau senyawa pengotor yang ada didalam zeolit). Setelah disaring dan dicuci, zeolit dikeringkan pada suhu $105 - 110^{\circ}\text{C}$ selama 3 jam dan dikalsinasi pada suhu 600°C selama 6 jam (gunanya untuk mengaktifasikan zeolit alam tadi menjadi H-Zeolit) [Karunia, 2012].

c. Sintesa *fatty acid* alkil ester (*plastisizer*)

Sintesa *plastisizer* dilakukan dengan menggunakan proses transesterifikasi meliputi langkah-langkah sebagai berikut : Dimasukan minyak limbah ikan patin dengan rasio mol minyak : isobutanol (1:6) kedalam reaktor yang dilengkapi pengaduk, selanjutnya dipanaskan didalam *oil batch* dengan suhu 90°C . Katalis H-zeolit dengan jumlah (10, 15, dan 20%) berbasis berat minyak limbah ikan patin, ditambahkan kedalam reaktor. Setelah itu, ditambahkan isobutanol menggunakan corong. Proses transterifikasi dilakukan dengan kecepatan pengadukan 175 rpm dengan lama waktu reaksi (5 jam, 6 jam, dan 7 jam). Kemudian, produk didiamkan selama 24 jam dalam corong pisah dan diambil lapisan atas sebagai *fatty acid* alkil ester (*plastisizer*). Cuci dengan *aquadest* untuk menghilangkan sisa asam, katalis dan hasil samping lainnya. Rangkaian alat sintesa *plastisizer* terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Rangkaian Alat

Keterangan:

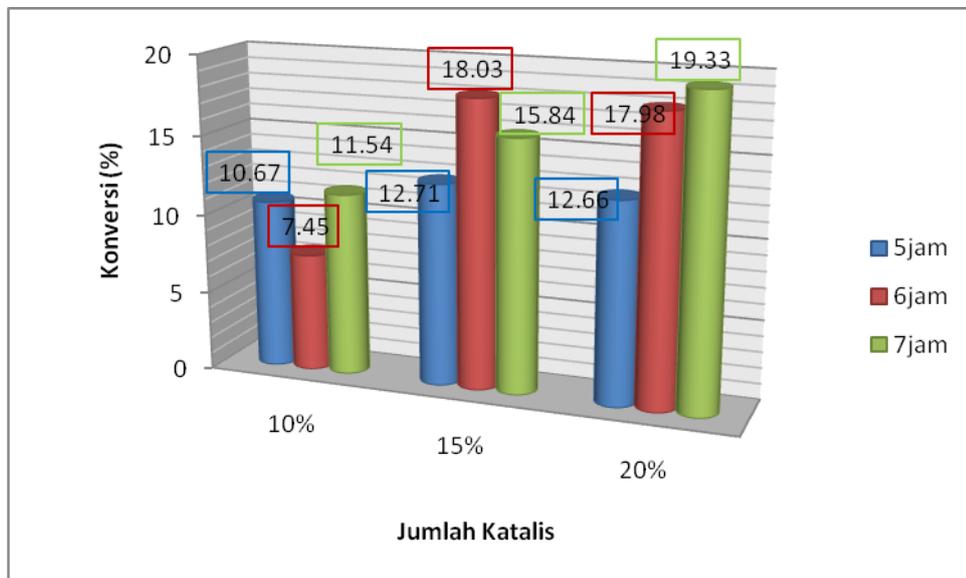
1. Pemanas dan *Oil Batch*
2. Reaktor
3. Termometer
4. Kondenser
5. Pengaduk
6. Statif

3. Hasil dan Pembahasan

a. Pengaruh Jumlah Penggunaan Katalis

Proses transesterifikasi minyak dengan isobutanol menghasilkan ester (*plastisizer*). Proses transesterifikasi ini membutuhkan katalisator untuk mempercepat laju reaksi. Katalisator yang digunakan pada penelitian ini adalah katalis heterogen yaitu zeolit alam. Zeolit alam ini mengalami pertukaran ion (*ion exchange*) dengan larutan NH_4NO_3 1N dan dikalsinasi menjadi H-Zeolit. Menurut *Henri Louis Le Chatelier*, bila terhadap suatu kesetimbangan dilakukan suatu tindakan (aksi), maka sistem itu akan

mengadakan reaksi yang cenderung mengurangi pengaruh aksi tertentu. Cara sistem mengadakan reaksi yaitu dengan melakukan pergeseran ke kiri atau ke kanan. Pergeseran kesetimbangan reaksi dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu konsentrasi, suhu, dan volum atau tekanan. Sedangkan katalis dalam reaksi kesetimbangan adalah untuk mempercepat tercapainya kesetimbangan. Pengaruh jumlah penggunaan katalis pada reaksi transesterifikasi minyak dengan isobutanol dapat terlihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Pengaruh Jumlah Katalis terhadap Konversi

Pada Gambar 4.2 terlihat perbandingan jumlah penggunaan katalis sebesar 10%, 15%, dan 20% berat minyak pada suhu 90°C dengan perbandingan molar minyak : isobutanol = 1 : 6. Dari grafik terlihat bahwa konversi reaksi dipengaruhi

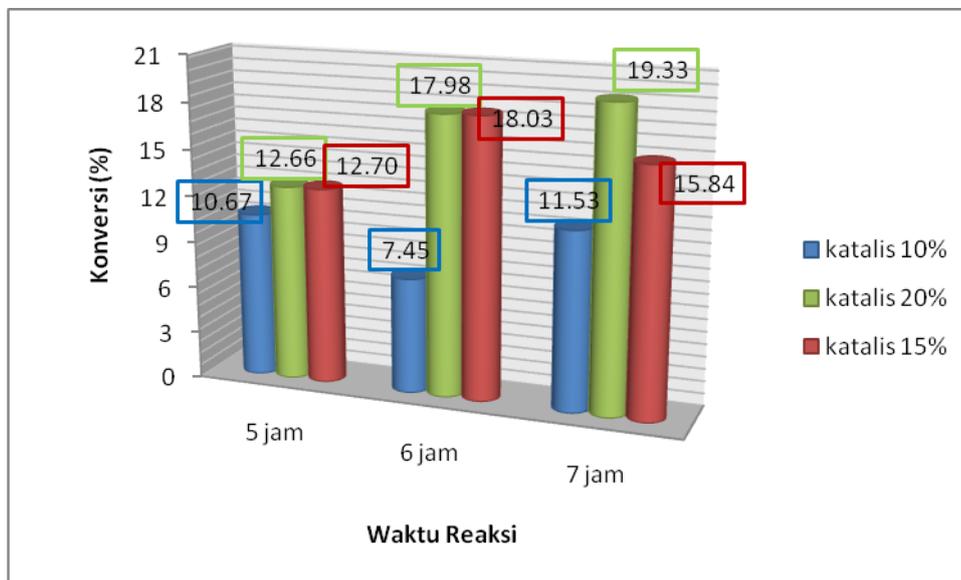
oleh berat katalis yang digunakan, dimana pada waktu reaksi 6 jam dengan penggunaan katalis sebesar 10% dihasilkan konversi *plastisizer* (ester) sebesar 7,45%, penggunaan katalis sebesar 15% dihasilkan konversi *plastisizer* (ester) sebesar

18,03%, sedangkan penggunaan katalis sebesar 20% dihasilkan konversi 17,98%. Hal ini menandakan bahwa jumlah katalis yang besar akan mempengaruhi proses adsorpsi pada reaksi katalitis. Semakin besar jumlah katalis, akan semakin banyak pula reaktan yang teradsorpsi oleh katalis. Jika reaktan banyak yang teradsorpsi, maka reaksi akan berjalan lebih cepat, sehingga kesetimbangan reaksi akan cepat tercapai. Terlihat bahwa pada waktu reaksi 6 jam dengan jumlah katalis yang dinaikkan dari 15% menjadi 20% menghasilkan konversi yang kenaikannya tidak berubah signifikan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pada waktu 6 jam telah tercapai kesetimbangan reaksi. Hasil ini sesuai dengan kesimpulan dari penelitian Hardani (2011) yang menyatakan bahwa pada komposisi katalis 15% telah tercapai kesetimbangan reaksi.

b. Pengaruh Waktu Reaksi

Reaksi akan berjalan sesuai dengan waktu, semakin lama waktu reaksi maka konversi akan bertambah sampai tercapainya kesetimbangan reaksi. Suatu reaksi apabila telah tercapai kesetimbangan reaksinya maka konversi tidak akan bertambah seiring dengan bertambahnya waktu reaksi itu. Sesuai dengan prinsip *Le Chatelier*, pergeseran kesetimbangan reaksi dipengaruhi oleh suhu, perbedaan konsentrasi reaktan, volume reaktan, dan tekanan, sedangkan lama waktu reaksi tidak akan mempengaruhi pergeseran kesetimbangan reaksi, akan tetapi dapat mengetahui waktu tercapainya kesetimbangan reaksi.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, jika disajikan dalam bentuk diagram batang, akan diperoleh hasil sebagai berikut :



Gambar 4.3 Pengaruh Waktu Reaksi Dengan Konversi

Dari hasil penelitian, konversi tertinggi terjadi pada waktu 7 jam dengan katalis 20% yaitu 19,33 %. Hal ini dikarenakan, semakin lama waktu reaksi maka kemungkinan kontak antar zat semakin besar sehingga

menghasilkan konversi yang besar. Dengan katalis 15%, konversi meningkat dari 12,70% pada waktu 5 jam menjadi 18,03% pada waktu 6 jam. Namun saat lama waktu reaksi dinaikkan menjadi 7 jam, konversi

tidak mengalami kenaikan yaitu 15,84%. Hal ini terjadi karena telah terjadinya kesetimbangan reaksi pada waktu reaksi 6 jam. Apabila kesetimbangan reaksi telah tercapai maka dengan bertambahnya waktu reaksi tidak akan menguntungkan karena tidak lagi memperbesar hasil. Tidak akan menguntungkan, karena tidak memperbesar hasil dan karena reaksi yang terjadi dalam proses transesterifikasi adalah *reversible*, sehingga jika sudah terjadi kesetimbangan, reaksi akan bergeser ke kiri, dan akan memperkecil produk yang diperoleh.

4. Kesimpulan

1. Karakteristik Plastisizer yang dihasilkan sesuai dengan karakteristik plastisizer komersil yaitu specific gravity, viskositas, kecuali angka penyabunan.
2. Penggunaan katalis 15%, konversi meningkat dari 12,71% pada waktu 5 jam menjadi 18,03% pada waktu 6 jam. Namun saat lama waktu reaksi dinaikkan menjadi 7 jam, konversi tidak mengalami kenaikan yaitu 15,84. Hal ini terjadi karena telah terjadinya kesetimbangan reaksi pada waktu reaksi 6 jam.
3. Pada waktu reaksi 7 jam dengan penggunaan katalis sebesar 10% dihasilkan konversi plastisizer 11,53%, penggunaan katalis sebesar 15% dihasilkan konversi plastisizer 15,84%, sedangkan penggunaan katalis sebesar 20% dihasilkan konversi 19,33%. Hal ini menandakan bahwa jumlah katalis yang besar akan mempengaruhi proses adsorpsi pada reaksi katalisis.

5. Saran

1. Diperlukan pengujian lanjutan terhadap plastisizer yang dihasilkan seperti titik didih, kadar air, dan indeks bias untuk mendapatkan kesimpulan yang lebih mendalam tentang plastisizer yang dihasilkan
2. Dengan beragamnya komponen dari produk yang dihasilkan berdasarkan analisa GC-MS, perlu diperhatikan selektifitas katalisnya.
3. Diperlukan proses fraksinasi terhadap produk

6. Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Ibu Dra Nirwana, MT dan Bapak Drs Irdoni HS, MS yang telah membimbing dan memberikan ilmu-ilmu yang bermanfaat kepada penulis dalam menyelesaikan penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Deliana, R., Ardiana, A., Oktarina, W., & Qaishum, F. 2011. Pengaruh Komposisi Katalis Pada Pembuatan Plastisizer Menggunakan Minyak Limbah Ikan Patin Dan Isobutanol. Pekanbaru: Universitas Riau.
- Fajrin., M.H., Thamrin., Bahri., S., 2013. Pengolahan Limbah Ikan Patin Menjadi Biodiesel. Pekanbaru : Pusat Penelitian Lingkungan Hidup Universitas Riau
- Almunady, T.P., Yohandini, H., & Gultom, J.U. 2011. Analisis Kualitatif dan Kuantitatif Asam Lemak Tak Jenuh Omega-3 dari Minyak Ikan Patin (*Pangasius pangasius*) dengan Metoda Kromatografi Gas. Palembang : FMIPA Universitas Sriwijaya, Vol 14
- Lestari, N., Susanty, A., Kurniawaty. 2008. Penggunaan Natrium Klorida (NaCl) dan Asam Fosfat Pada Proses Degumming untuk Pemurnian Minyak Kasar Ikan

Patin. *Journal of Agro-Based Industry*, Vol 25
Karunia, A.,F., Zahrina, I., & Yelmida.
2010. Esterifikasi PFAD (*Palm Fatty Acid Distillate*) Menjadi Biodiesel

Menggunakan Katalis H-Zeolit
Dengan Variabel Suhu Reaksi Dan
Kecepatan Pengadukan. Skripsi.
Universitas Riau. Pekanbaru.