

## PEMBUATAN BIODIESEL DARI LEMAK IKAN PATIN(*Pangasius sp*) DENGAN RADIASI GELOMBANG MIKRO

Albayssag Faisal Tanjung\*, Alimuddin dan Bohari Yusuf

Jurusan Kimia FMIPA Universitas Mulawarman

\*Corresponding Author :albayssagf@yahoo.com

### ABSTRACT

*The research about made biodiesel from fat of patin fish (Pangasius sp) as raw material and known influence time exposure microwave radiation to concentration biodiesel that was produced have been done. Fat of patin fish heated to get oil extract. The oil extract was refluxed with methanol as reactant and H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> as catalyst for 120 minute. Then transesterified with methanol as reactant and NaOH as catalyst with different time that was for 2, 4, 6, 8, and 10 minutes. The high product of biodiesel is 87,2 b/v that was exposed microwave radiation for 8 minutes. To knew kind of methyl ester in biodiesel used GC-MS and the high concentration of methyl ester in biodiesel is methyl oleat with concentration 24,74%.*

**Keywords :** Biodiesel, Fat of patin fish (*Pangasius sp*), Microwave, GC-MS

### PENDAHULUAN

Konsumsi energi nasional sampai tahun ini masih didominasi BBM (minyak bumi) yakni sebesar 58%. Pemakaian BBM skala nasional yang sangat besar tidak sebanding dengan potensi dan cadangan yang dimiliki. Cadangan minyak bumi Indonesia hanya cukup untuk kebutuhan selama 20 tahun, dengan asumsi tingkat eksploitasi sama dengan tahun 2006 (produksi 310 juta barel).

Sampai saat ini Indonesia belum dapat melepaskan ketergantungan terhadap energi fosil dan sebagian dari energi tersebut harus diimpor dari negara lain. Melalui Peraturan Presiden Republik Indonesia No. 5 Tahun 2006 tentang Kebijakan Energi Nasional, Pemerintah telah menetapkan bauran energi nasional tahun 2025 dengan peran minyak bumi sebagai energi akan dikurangi dari 52% saat ini hingga kurang dari 20% pada tahun 2025. Pada tahun 2025 itu pula, energi alternatif diharapkan mulai mengambil peran yang lebih penting dengan menyuplai 17% terhadap bauran energi nasional, termasuk di dalamnya *biofuel* atau bahan bakar nabati (BBN) ikut memasok sebesar 5%.

Biodiesel merupakan salah satu solusi untuk memenuhi kebutuhan minyak solar di Indonesia. Biodiesel terbuat dari minyak nabati dan lemak hewani yang mengandung trigliserida.

Indonesia sangat berpotensi untuk mengembangkan produksi biodiesel, salah satu potensi pengembangan biodiesel dihasilkan dari minyak atau lemak hewani terutama dari perikanan.

Ikan patin merupakan salah satu komoditi perikanan yang mempunyai nilai ekonomi tinggi. Permintaan lokal dan ekspor ikan patin semakin meningkat dari tahun ke tahun. Ikan patin merupakan jenis ikan yang memiliki kandungan lemak tinggi.

Berbagai metode telah dikembangkan untuk menghasilkan biodiesel salah satunya yaitu dengan metode gelombang mikro dengan menggunakan alat oven microwave sebagai media. Oven microwave adalah sebuah peralatan dapur yang menggunakan radiasi gelombang mikro untuk memasak atau memanaskan makanan. Microwave bekerja dengan melewatkan radiasi gelombang mikro pada molekul air, lemak, yang sering terdapat pada bahan makanan.

Peneliti berharap biodiesel dari limbah lemak ikan patin ini dapat menambah nilai guna dari lemak ikan patin menjadi sumber energi alternatif sebagai langkah awal melepaskan ketergantungan dari bahan bakar fosil yang keberadaanya semakin berkurang dan mahal.

### METODOLOGI PENELITIAN

#### Alat

seperangkat alat gelas laboratorium, statip/klemp, kertas saring, pengaduk magnet, pemanas listrik, *stopwatch*, timbangan analitik, alat refluks, *thermometer*, corong pisah, penangas air, adaptor, pompa vakum, corong bucher, piknometer, viskosimeter *Ostwald*, Oven *microwave* dan GC-MS.

## Bahan

Lemak ikan patin (*Pangasius* sp), indikator PP, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> anhidrat, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(p), NaOH, KOH 0,1 N, HCl 0,5 N, Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, KI 15 % Metanol, Etanol, Klorofom, Preaksi hanus, Larutan kanji 1%, Asam asetat glasial, pH universal, aquades.

## Prosedur Penelitian

### Esterifikasi Minyak Ikan Patin

Sebanyak 250 gram minyak dimasukkan kedalam labu leher tiga yang dihubungkan dengan alat pendingin bola yang dilengkapi dengan pengaduk magnet dan es pendingin untuk labu. Kemudian sambil diaduk dengan *magnetic stirrer* ditambahkan campuran metanol sambil diaduk dengan *magnetic stirrer* ditambahkan campuran metanol (ratio molar 6) dengan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1% b/b secara perlahan-lahan selama 120 menit pada suhu 60°C

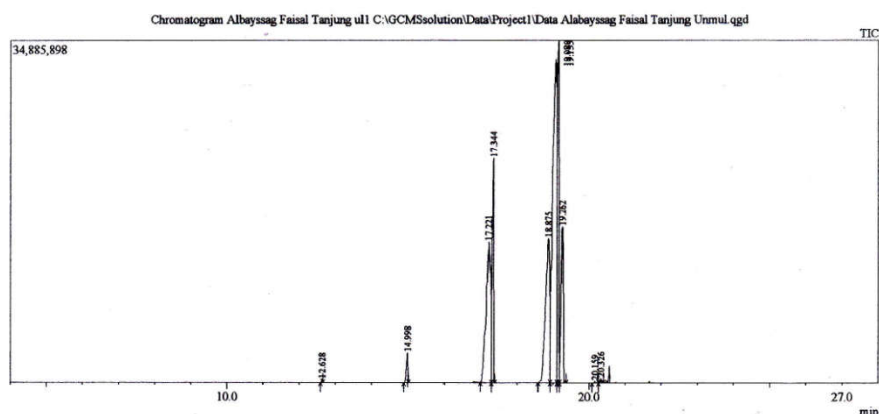
### Transesterifikasi Minyak Ikan Patin

Hasil esterifikasi dimasukkan kedalam microwive, minyak yang siap digunakan ditaruh kedalam gelas beker, sementara itu, dipersiapkan larutan metanol (perbandingan molar metanol : minyak adalah 6 : 1) yang ditambahkan katalis NaOH

sebanyak 1% berat minyak. Kemudian keduanya dicampur dan diaduk rata dalam gelas beaker selama 10 menit sebelum direaksikan dengan menggunakan radiasi gelombang mikrowave pada daya 800 watt dan waktu reaksi 2, 4, 6, 8 dan 10menit. Setelah transesterifikasi berakhir produk dimasukan kedalam corong pisah lalu dibiarkan sampai terbentuk dua lapisan.Lapisan bawah dibuang dan lapisan atas (biodisel) dicuci dengan aquades sampai bersih dari sisa katalis, gliserol, sisa metanol dan pengotor lainnya.Untuk memastikan biodiesel bebas dari air ditambahkan Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> anhidrat, kemudian dilakukan uji fisika, uji kimia dan analisa GC-MS QP 2010 SHIMADZU.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa GC-MS ini digunakan untuk mengetahui komposisi yang terdiri dari berbagai macam metil ester asam lemak. Komposisi metil ester asam lemak yang terkandung dalam penyusun biodiesel dari lemak ikan patin yaitu metil laurat, miristat, palmitat, linolenat, linoleat, oleat, stearate, arakidat.



Gambar 1. Hasil Analisa GC-MS

Tabel 1. Hasil Analisa GC-MS

Peak	Nama Ester	Waktu Retensi (menit)	Konsentrasi (%)
1	Metil Laurat	12,628	0,25
2	Metil Miristat	14,998	2,20
3	Metil Palmitat	17,221	10,31
4	Metil Palmitat	17,344	16,46
5	Metil Linolenat	18,875	10,55
6	Metil Linoleat	19,080	23,64
7	Metil Oleat	19,151	24,74
8	Metil Stearat	19,262	11,42
9	Metil Arakidat	20,159	0,14
10	Metil Linolenat	20,326	0,28

Proses esterifikasi dilakukan untuk menurunkan kandungan asam lemak bebas menjadi

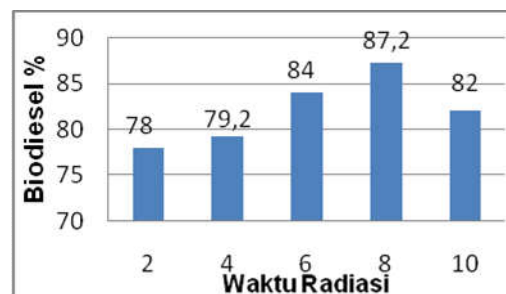
alkil ester dengan mereaksikan dengan alkohol. Proses ini menggunakan katalis H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(p) 1% b/b dari

minyak ikan patin serta campuran metanol dan minyak sebesar 6 : 1 (Pasaribu, 2012). Pada saat proses refluks, penambah metanol dan larutan  $H_2SO_{4(p)}$  dilakukan dalam kondisi dingin untuk menghindari terjadinya hidrolisis minyak. Reaksi yang dilakukan menggunakan perbandingan metanol 6 : 1 untuk menggeser kesetimbangan ke arah produk sehingga biodiesel lebih mudah didapatkan. Larutan  $H_2SO_{4(p)}$  digunakan sebagai katalis untuk mempercepat terjadinya reaksi, sedangkan metanol berfungsi untuk menyumbangkan gugus metil untuk membentuk biodiesel menggantikan gugus hidrogen pada asam lemak. Setelah diproses selama 120 menit pada suhu  $60^{\circ}C$ , minyak hasil esterifikasi dimasukkan kedalam corong pisah. Setelah terpisah sempurna menjadi 2 fase, fase bawah berupa minyak diambil untuk dilanjutkan ke tahap transesterifikasi. Dari proses ini didapatkan kadar ALB sebesar 0,196 %

Proses transesterifikasi minyak ikan patin dilakukan untuk mengubah trigliserida menjadi bentuk alkil ester dengan penambahan alkohol. Proses ini menggunakan katalis NaOH 1% b/b dan diradiasikan dengan gelombang mikro berdasarkan variasi waktu gelombang microwave. Sedangkan pengaruh dari rasio molar metanol/minyak, dimana semakin besar rasio molar methanol/minyak, semakin tinggi persentase konversi biodiesel sampai pada rasio molar metanol/minyak 6:1 dan setelah itu konversi menjadi konstan bahkan menjadi turun walaupun penurunannya sangat kecil. Penggunaan rasio molar metanol/minyak yang terlalu tinggi akan mempersulit pemisahan gliserol karena meningkatnya kelarutan, dimana penggunaan alkohol berlebih dimungkinkan bergabungnya kembali ester dan gliserol untuk membentuk monogliserida. Keberadaan gliserol dalam larutan alkil ester akan mendorong reaksi berbalik ke kiri, sehingga konversi alkil ester menjadi berkurang (Yitnowati, 2008).

Setelah diradiasikan dengan gelombang microwave minyak hasil transesterifikasi dimasukkan kedalam corong pisah dan dibiarkan hingga terpisah sempurna. Biodiesel pada fase atas dipisahkan dari

gliserol, selanjutnya dicuci menggunakan aquades dengan perbandingan 1 : 1 b/b dari minyak ikan patin. Proses ini menggunakan katalis basa dengan berat 1% dari minyak ikan patin pada variasi waktu radiasi gelombang microwave selama 2, 4, 6, 8 dan 10 menit. Hasil perolehan biodiesel dapat dilihat grafik dibawah ini :



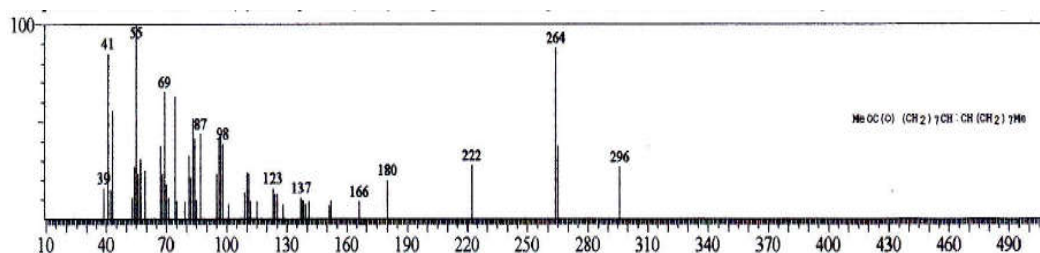
**Gambar 2.** Grafik Perolehan Biodiesel

Berdasarkan grafik diatas dapat dilihat konversi minyak ikan patin menjadi biodiesel semakin besar dengan kenaikan waktu radiasi gelombang microwave pada waktu 8 menit karena dapat menurunkan energi aktivasi dan meningkatkan selektivitas katalis untuk menghasilkan biodiesel. Sedangkan pada waktu 10 menit perolehan biodiesel menurun hal ini dapat terjadi karena katalis tidak dapat bekerja optimal pada radiasi gelombang microwave yang dapat menghambat terbentuknya biodiesel (Handayani, 2010).

### Analisa GC-MS

Hasil analisa GC-MS menunjukkan asam lemak bebas penyusun biodiesel adalah metil laurat, metil kaprat, metil miristat, metil palmitat, metil linoleat, metil oleat, metil stearate, metil arakidat dan metil linoleat.

Dari hasil analisa metil ester penyusun utama dari biodiesel minyak ikan patin adalah metil oleat dan linoleat dengan persentase 24,74% dan 23,64%. Berikut adalah *spektrum massa* metil Oleat pada peak 7 yang memiliki persentase terbesar, yaitu 24,74%



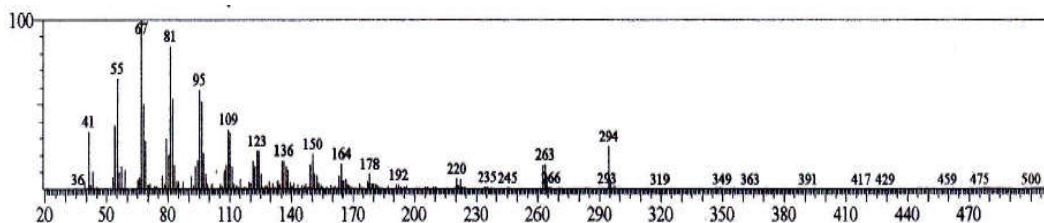
**Gambar 3.** Spektrum Massa Metil Oleat dari Minyak Ikan Patin

*Spektrum massa* dengan berat molekul 296 menunjukkan adanya metil oleat dalam komposisi

biodiesel minyak ikan patin dengan rumus molekul  $CH_3(CH_2)_7CH=CH(CH_2)_7COOCH_3$ .

Berikut adalah spektrum massa metil linoleat pada

peak 6 yang memiliki persentase 23,64%.



Gambar 4. Spektrum Massa Metil Linoleat dari Minyak Ikan Patin

Spektrum massa dengan berat molekul 294 menunjukkan adanya metil linoleat dalam komposisi biodiesel minyak ikan patin dengan rumus molekul  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOCH}_3$ .

## KESIMPULAN

Dari hasil penelitian diperoleh kesimpulan yaitu Berdasarkan Uji sifat kimia dan fisika metil ester (biodiesel) dari lemak ikan patin yang dihasilkan dari uji ALB yaitu 0,195 % atau 0,391 mg KOH/gram minyak, uji bilangan iod yaitu 4,44 gram  $\text{I}_2/100$  gram, penentuan kadar air 0,02% b/b, penentuan viskositas 2,378  $\text{mm}^2/\text{S}(\text{cSt})$  dan penentuan densitas 0,8680 gram/mL. Dan radiasi gelombang microwave dalam pembuatan metil ester (biodiesel) waktu optimum yaitu 8 menit dengan konsentrasi metil ester 87% b/v. kadar metil ester yang terbentuk adalah metil laurat, miristat, palmitat, linolenat, linoleat, oleat, stearat, arakidat, dan kandungan metil ester (biodiesel) terbesar adalah metil oleat sebesar 24,74 %.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Fessenden, R.J dan Fessenden, J. S. 1986. *Kimia Organik Edisi Ketiga*. Jakarta: Erlangga.
- [2] Hamsinah, Alimuddin, dan Erwin. 2013. *Penentuan Kualitas Lemak Pada Bagian Perut Ikan Patin Djambal (Pangasius djambal)*. Prosiding Seminar Nasional Kimia 2013.hal. 195-202.

- [3] Handayani, S.P. 2010. *Pembuatan Biodiesel Dari Minyak Ikan Dengan Radiasi Gelombang Mikro*. Surakarta: UNS
- [4] Khairun dan Sudenda. 2002. *Budi Daya Patin Secara Insentif*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- [5] Pasaribu, S. P. Panggabean, A. S. Hamdani, D. Horale, M. Muhandian, Z. dan Ramadhani, S. 2012. *Pengaruh Berat Abu Tandan Kosong Kelapa Sawit dalam Pemanfaatannya sebagai Berat Abu Tandan Kosong*
- [6] Yitnowati, U. Yoeswono. Wahyuningsih, D.T dan Iqbal, T. 2008. *Pemanfaatan Abu Tandan Kosong Sawit sebagai Sumber Katalis Basa ( $\text{K}_2\text{CO}_3$ ) pada Pembuatan Biodiesel Minyak Jarak (*Ricinus communis*)*. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. Makalah Seminar XVIII.