

## **PENGOLAHAN LIMBAH IKAN PATIN MENJADI BIODIESEL**

**Muharram Fajrin Harahap**

*Alumni Pascasarjana Ilmu Lingkungan Program Pascasarjana Universitas Riau, Jl. Pattimura  
No.09.Gobah, 28131. Telp 0761-23742. E-mail :fajrinmuharram@yahoo.com*

**Thamrin**

*Dosen Pascasarjana Ilmu Lingkungan Program Pascasarjana Universitas Riau, Pekanbaru, Jl.  
Pattimura No.09.Gobah, 28131.Telp 0761-23742.*

**Saiful Bahri**

*Dosen Fakultas Teknik Universitas Riau, Pekanbaru, Kampus Bina Widya Km 12,5 Simpang Baru,  
Pekanbaru, 28293. Telp 0761-63267*

### ***Processing of Waste Patin Fish to Produce Biodiesel***

#### **ABSTRACT**

*Research executed from May to July 2011 in the village of Lubuk Agung Koto Masjid XIII Koto Kampar and Laboratory Testing and Analysis Chemistry Faculty of Engineering, University of Riau. The purpose of this research was to reduce the problem of the odor generated from patin fish waste and determine the characteristic properties of biodiesel and compared with the characteristic properties of biodiesel standards. From the result of research showed that the utilization of waste belly patin fish is one effort that supports the activities of Zero Waste. Besides with a view to reducing the impact of odor pollution and inconvenience, it also produced another positive impact of its products, namely biodiesel is environmentally friendly energy. Based on tests conducted level of smell, it is known that sewage smell catfish rated by respondents with a percentage of 56.3%. Following the later rather smell a percentage of 31.3% and expressed more smell as much as 12.5%. The process of making biodiesel with a variation of mol% of catalyst and the comparison of results obtained at a maximum of 85.447 grams of 1.5% treatment% catalyst and mole ratio of 3:1 and the optimal treatment for 79.173 grams of the catalyst 0.5% and the mole ratio of 3:1. Comparison of quality characteristics of biodiesel showed values in accordance with ISO biodiesel.*

**Keywords:** *patin fish waste, level of smell, biodiesel*

## PENDAHULUAN

Cadangan bahan bakar yang berasal dari fosil ini terus berkurang sedangkan jumlah konsumsinya makin lama terus meningkat, sehingga perlu dicari alternatif bahan bakar pengganti dari bahan yang terbarukan. Salah satu alternatifnya adalah biodiesel untuk menggantikan solar.

Disisi lain pengolahan ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) baik itu skala rumah tangga atau industri masih memiliki masalah limbah yang dapat mencemari lingkungan. Kegiatan industri pengolahan ikan selalu menghasilkan limbah karena yang diambil umumnya hanya dagingnya saja, sementara kepala, jeroan (isi perut), duri dan kulitnya dibuang. Bagian ikan yang dibuang inilah yang dimaksud dengan limbah ikan. Dalam industri pengolahan ikan patin akan dihasilkan limbah cukup banyak yaitu sekitar 67% dari total ikan patin (Suryaningrum, 2009). Berdasarkan data Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Riau tahun 2008, bahwa jumlah produksi ikan patin tahun 2007 mencapai 1.751,3 ton. Berarti dalam satu tahun limbah dari industri ikan patin dapat mencapai seribu ton lebih untuk Provinsi Riau.

Limbah ikan jika tidak dikelola dengan baik akan menimbulkan pencemaran bau yang menyengat, karena proses dekomposisi protein ikan. Menurut Murniyati dan Sunarman (2000), penyebab timbulnya bau busuk pada limbah ikan adalah karena terjadi proses penguraian protein, ataupun hasil-hasil peruraian protein dalam proses autolisis serta substansi-substansi non nitrogen oleh bakteri. Proses ini menghasilkan pecahan-pecahan protein sederhana dan berbau busuk seperti H<sub>2</sub>S, amonia, indol, skatol, dan lain-lain.

Selanjutnya Sastrawijaya (2000) menjelaskan kandungan amoniak yang tinggi dalam air sungai dapat berasal dari pembusukan protein tanaman atau hewan, atau dalam kotorannya. Selain itu dapat juga terbentuk dari sisa rabuk atau pupuk yang mengandung amoniak atau senyawanya. Selain itu bisa menjadi sumber penyakit menular terhadap manusia yang ditularkan lewat lalat misalnya muntaber.

Ikan patin merupakan jenis ikan yang memiliki kandungan lemak tinggi. Jadi perlu ada suatu cara untuk mengolah limbah ikan tersebut agar lebih bermanfaat dan memiliki nilai ekonomis yang tinggi. Untuk memaksimalkan potensi limbah perikanan dan mengurangi pencemaran limbahnya terhadap lingkungan maka perlu dilakukan suatu terobosan baru dalam memanfaatkan limbah ikan. Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah mengolahnya menjadi biodiesel.

Limbah perikanan masih banyak yang belum termanfaatkan. Untuk mendukung kegiatan zero waste, maka perlu dilakukan suatu terobosan baru dalam memanfaatkannya. Ikan Patin termasuk ikan yang menghasilkan limbah banyak yang bila tidak diolah akan menjadi masalah lingkungan. Limbah yang dibiarkan membusuk akan menyebabkan bau tak enak dan dapat menjadi sumber penyakit menular terhadap manusia yang ditularkan lewat lalat. Ikan Patin yang memiliki kandungan lemak tinggi memungkinkan untuk diolah menjadi biodiesel (bahan bakar ramah lingkungan) sebagai alternatif pensubstitusi bahan bakar fosil.

Sebelumnya telah dilakukan penelitian pengolahan limbah ikan patin menjadi biodiesel. Menurut Harahap (2009), rendemen minyak ikan yang dihasilkan dari pengolahan limbah ikan patin sebesar 14%. Kemudian pengolahannya menjadi biodiesel menghasilkan rendemen biodiesel optimal 79% pada konsentrasi metanol 75% dengan katalis NaOH 1%-berat bahan. Pada penelitian tersebut, peneliti hanya menduga penggunaan metanol dalam proses pembuatan biodiesel. Tidak berdasarkan perbandingan mol yang sesuai karena belum diketahuinya jenis asam lemak yang terdapat pada minyak/ lemak ikan patin.

Pada penelitian ini akan dilakukan optimalisasi pengolahan limbah ikan patin menjadi biodiesel dengan variasi mol metanol dan persentasi katalis. Adapun katalis yang digunakan adalah Kalsium Oksida (CaO).

## **METODE PENELITIAN**

Metode penelitian yang digunakan adalah metode survei dan metode eksperimen. Metode survei yaitu dengan melakukan pengamatan langsung ke lokasi penelitian dan mewawancarai warga yang terlibat langsung dan atau tidak dalam proses pengolahan salai ikan patin untuk mengetahui gambaran seberapa besar pengaruh bau limbah terhadap warga sekitar. Penentuan responden sebagai sampel dilakukan secara Purposive Sampling. Tingkat kebauan limbah diukur dengan menggunakan skala Likert. Jumlah alternatif respon yang digunakan dalam skala Likert ada lima jenis, yaitu : paling tidak bau, agak bau, bau, lebih bau dan sangat bau.

Metode eksperimen dengan melakukan percobaan pembuatan biodiesel dari minyak limbah perut ikan patin di Laboratorium Pengujian dan Analisa Kimia Fakultas Teknik Universitas Riau. Untuk memperoleh minyak, limbah ikan patin diekstrak dengan melakukan pengukusan. Minyak yang diperoleh kemudian diolah menjadi biodiesel dengan dua faktor kondisi (%katalis dan perbandingan mol), sembilan perlakuan dengan tiga kali pengulangan menggunakan RAK Faktorial dua faktor.

Faktor pertama adalah %katalis yang terdiri atas 3 taraf yaitu :

A1 = 0,5% berat bahan

A2 = 1,0% berat bahan

A3 = 1,5% berat bahan

Sedangkan faktor kedua adalah perbandingan mol alkohol dengan mol minyak ikan

B1 = 1:1

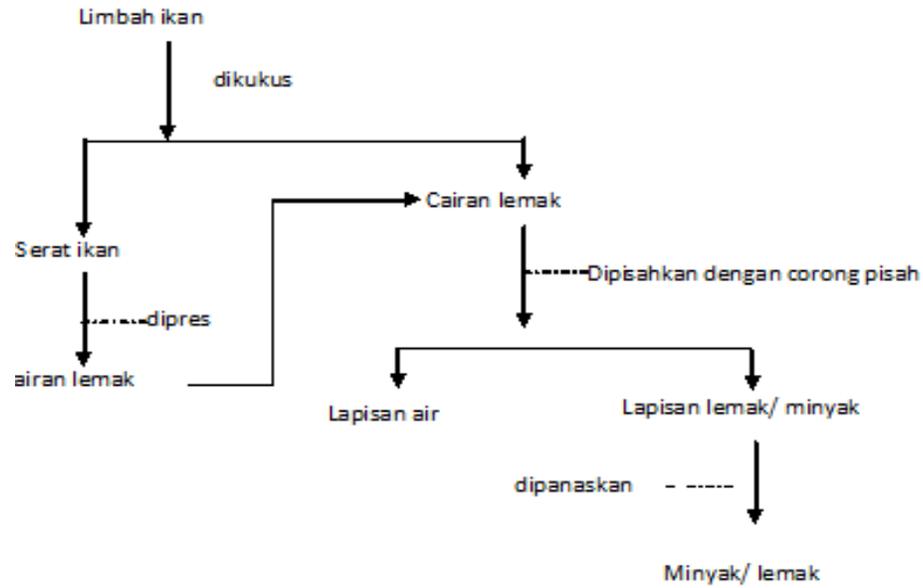
B2 = 3:1

B3 = 6:1

Model matematis yang digunakan berpedoman pada Vincent (1994), adalah sebagai berikut :

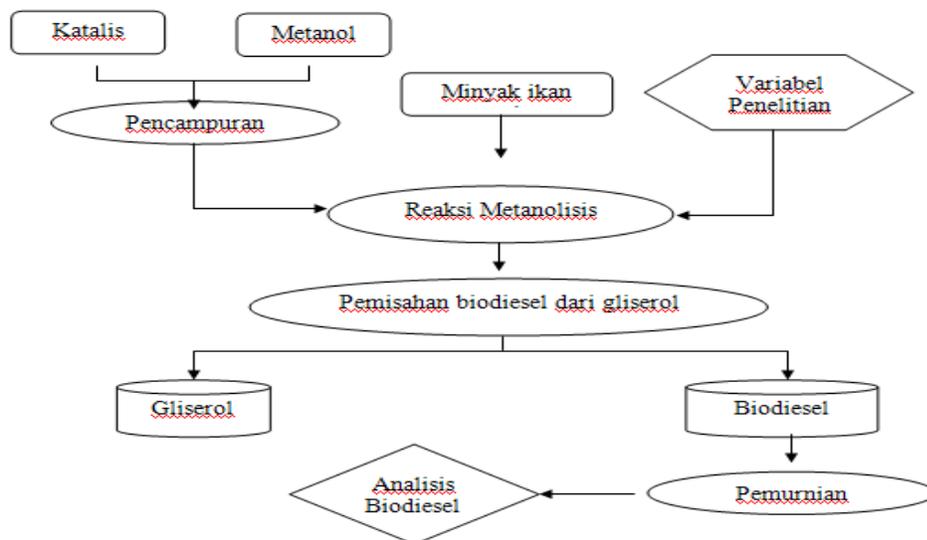
$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha + \beta)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Prosedur pengambilan minyak ikan :



Gambar . Skema pembuatan minyak ikan

Diagram alir pembuatan biodiesel pada gambar berikut :



Gambar. Diagram alir pembuatan Biodiesel (Sumber : Pandia, 2009)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan survey yang dilakukan di Desa Lubuk Agung Koto Masjid XIII Koto Kampar diketahui bahwa di Desa Lubuk Agung terdapat sebuah aktivitas penyalaiian ikan patin dan untuk keseluruhan daerah Koto Masjid, ada lima aktivitas penyalaiian ikan patin. Kegiatan penyalaiian ikan biasanya dilakukan sebanyak 4 kali dalam seminggu dan 16 kali dalam sebulan. Berikut rincian kegiatan penyalaiian ikan patin di Desa Lubuk Agung :

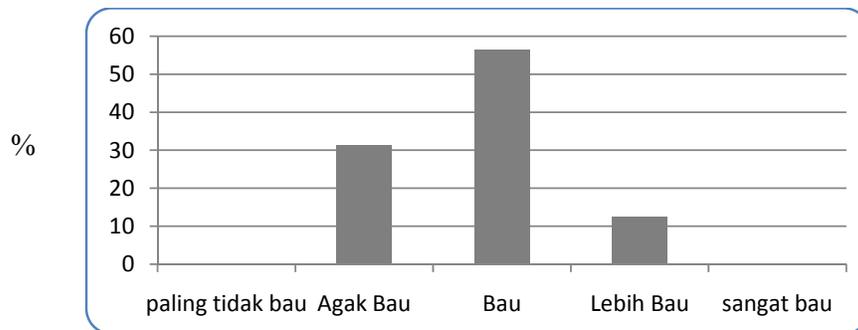
Tabel . Kegiatan Penyalaiian Ikan Patin

Banyak ikan	Hasil ikan salai	Banyak limbah	Keterangan
1 ton	300 kg	150-200 kg	1 kali penyalaiian
16 ton	4,8 ton	2,4-3,2 ton	16 kali penyalaiian (1 bulan)

Sumber : data primer

Dari tabel dapat kita ketahui bahwa limbah yang dihasilkan oleh sebuah penyalaiian ikan patin dengan kapasitas 1 ton tiap produksi, menghasilkan ikan salai sebanyak 4,8 ton/bulan dan limbah 2,4-3,2 ton/bulan. Berarti untuk keseluruhan daerah Koto Masjid produksi ikan salai mencapai 24 ton/bulan limbah yang dihasilkan mencapai 12-16 ton tiap bulan. Dari data ini dapat kita lihat bahwa kegiatan penyalaiian di Koto Masjid termasuk besar. Kapasitas bahan baku yang besar sejalan dengan banyaknya limbah yang dihasilkan.

Dari hasil wawancara dengan warga sekitar dan pelaku/pekerja penyalaiian ikan, diketahui bahwa mereka hanya tahu limbah padat ini bisa untuk pakan tambahan untuk budidaya ikan patin. Limbah padat ini terkadang mereka jadikan pakan untuk budidaya ikan patin, tetapi jumlahnya tidak banyak. Padahal dengan teknologi yang ada sekarang, limbah padat ikan patin memungkinkan untuk diolah agar lebih bermanfaat dan bernilai ekonomis. Diketahui juga bahwa sebenarnya mereka merasa terganggu dengan keberadaan limbah padat ini. Hal ini dapat diketahui dari hasil pengujian tingkat kebauan limbah dengan menggunakan skala Likert



Gambar. Persentase tingkat kebauan

Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 50 Tahun 1996 Tentang Baku Tingkat Kebauan menyatakan pada pasal 1 dan 2 bahwa : bau adalah suatu rangsangan dari zat yang diterima oleh indera penciuman ; kebauan adalah bau yang tidak diinginkan dalam kadar dan waktu tertentu yang dapat mengganggu kesehatan manusia dan kenyamanan lingkungan (Kepmen LH, 1996).

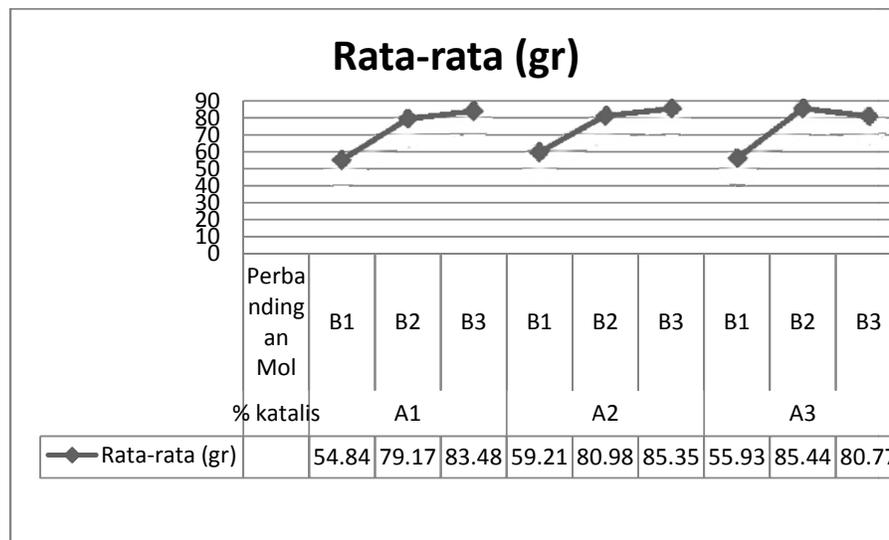
Limbah ikan jika tidak dikelola dengan baik akan menimbulkan pencemaran bau yang menyengat, karena proses pembusukan protein ikan. Selain itu bisa menjadi sumber penyakit menular terhadap manusia yang ditularkan lewat lalat (misalnya muntaber). Secara alami ikan mengandung enzim dan bakteri di dalam tubuhnya. Pada saat ikan mati, enzim yang terkandung dalam tubuh ikan akan merombak bagian-bagian tubuh ikan dan mengakibatkan perubahan rasa (*flavor*), bau (*odor*), rupa (*appearance*) dan tekstur (*texture*). Aktivitas kimiawi adalah terjadinya oksidasi lemak daging oleh oksigen. Oksigen yang terkandung dalam udara mengoksidasi lemak daging ikan dan menimbulkan bau tengik (*rancid*). Perubahan yang diakibatkan oleh bakteri dipicu oleh terjadinya kerusakan komponen-komponen dalam tubuh ikan oleh aktivitas enzim dan aktivitas kimia. Aktivitas kimia menghasilkan komponen yang lebih sederhana. Kondisi ini lebih disukai bakteri sehingga memicu pertumbuhan bakteri pada tubuh ikan (SmallCrab online, 2011).

Tabel 1. Hasil analisis GC-MS minyak limbah ikan patin

Puncak	Run time (min)	Senyawa teridentifikasi	Luas area (%)
1	14,988	Asam miristat	5,89
		Asam pentadekanoat	
2	17,173	Asam palmitat	2,03
		Asam oleat	
3	17,404	Asam palmitat	25,99
4	18,108	Asam arakidat	0,39
5	19,278	Asam oleat	41,07
6	19,459	Asam stearat	11,10
7	20,518	Asam oleat	2,64
8	20,703	Tridekanol	6,54
9	20,933	Asam arakidonat	0,85
		Asam linolenat	
		Asam palmitat	
		Asam arakinonat	
10	21,109	Asam oleat	2,35
		Asam arakidat	
11	21,305	Asam arakidat	0,51
		Asam behenat	
12	22,540	Decahydro Cyclohexane	0,65

Tabel 2. Perolehan hasil biodiesel

kombinasiperlakuan		Ulangan			Rata-rata (g)
% katalis	PerbandinganMol	1 (g)	2 (g)	3 (g)	
A1	B1	55,117	54,146	55,267	54,843
	B2	69,334	84,622	83,563	79,173
	B3	83,775	82,942	83,743	83,487
A2	B1	56,862	60,805	59,982	59,216
	B2	84,012	73,516	85,428	80,985
	B3	85,173	86,772	84,114	85,353
A3	B1	55,289	57,378	55,125	55,931
	B2	83,508	86,245	86,587	85,447
	B3	80,685	80,479	81,156	80,773



Gambar. Nilai rata-rata yield biodiesel

Dari gambar dapat dilihat perbedaan perolehan biodiesel atas variasi yang dilakukan. Pada perlakuan A1 dan A2 yang dikombinasikan B1, B2 dan B3 menunjukkan nilai positif terhadap perolehan biodiesel (semakin meningkat). Begitu juga pada A3 yang dikombinasikan terhadap B1 dan B2 juga menunjukkan hal yang sama. Tetapi pada perlakuan A3 dan B3, menunjukkan nilai negatif (menurun) terhadap perolehan biodiesel. Hal ini diduga terjadi karena pada perlakuan A3 dan B3 kesetimbangan reaksinya kurang sesuai ditandai oleh adanya metanol yang sisa dan banyaknya endapan yang terbentuk, sehingga dapat mengurangi yield biodiesel saat proses pemisahan.

Tabel 3. Perbandingan karakteristik biodiesel hasil penelitian dengan SNI Biodiesel.

Parameter dan satuannya	Biodiesel Hasil Penelitian	SNI Biodiesel SNI-04-7182-2006
Massa jenis pada 40 °C, kg/m <sup>3</sup>	857	850 – 890
Viskositas kinematik pada 40 °C, mm <sup>2</sup> /s (cSt)	2,66	2,3 – 6,0
Titik nyala (°C)	138	min. 100
Kadar air (%-volume)	0,04	maks. 0,05
Angka asam, mg-KOH/g	0,068	maks. 0,80
Angka Iod (g iod/100)	22,23	maks. 115
Angka Setana	54,206	Min. 51

Tabel 4. Hasil analisis GC-MS biodiesel

Puncak	Run time (min)	Senyawa teridentifikasi	Luas area (%)
1	17,222	metil ester miristat	4,1
2	19,235	metil ester palmitat	1,65
		metil ester oleat	
3	19,581	metil ester palmitat	29,35
4	21,112	metil ester oleat	50,97
5	21,577	metil ester stearat	9,44
6	22,767	metil ester palmitat	0,84
		metil ester arakidonat	
7	22,908	metil ester $\alpha$ -linolenat	2,64
		metil ester $\gamma$ -linolenat	
		metil ester arakidonat	
8	23,088	metil ester arakidat	6,54
		metil ester palmitat	
		metil ester oleat	
9	24,457	metil ester arakidat	0,85

Dari tabel dapat kita ketahui bahwa biodiesel yang dihasilkan jika dilihat berdasarkan luas peak area, metil ester dari asam oleat merupakan metil ester yang terbesar dengan luas area 50,97%. Kemudian metil ester dari asam palmitat dengan luas area 29,35%. Jika dihubungkan dengan bahan pembuatan biodiesel yaitu minyak limbah ikan patin, hasil di atas memiliki keterkaitan yang erat. Luas puncak terbesar pada penyusun minyak limbah ikan patin (asam oleat) juga ditemukan sebagai metil ester dengan luas puncak area terbesar pula pada biodiesel hasil (metil ester oleat), menyusul kemudian asam palmitat (metil ester palmitat).

Faktor kondisi yang digunakan dalam pembuatan biodiesel ditujukan untuk memperoleh biodiesel yang optimal. Pada penelitian ini hasil optimal biodiesel pada perlakuan katalis

0,5% dan perbandingan mol 3:1. Metil ester yang terbentuk merupakan metil ester dari asam oleat. Keadaan ini terjadi karena senyawa dominan penyusun bahan baku minyak limbah ikan patin adalah asam oleat. Hasil pengujian karakteristik biodiesel juga memenuhi standar karakteristik biodiesel yang ada.

Menurut Bockwinkelet *al* (2004), penggunaan katalis  $\text{CaCO}_3$  pada reaksi alkoholis minyak atau lemak akan menghasilkan biodiesel yang cukup memuaskan. Pemisahan biodiesel dari produknya cukup sederhana, yaitu dengan menggunakan penyaringan.

## **KESIMPULAN**

Pemanfaatan limbah perut ikan patin merupakan salah satu upaya yang mendukung kegiatan *Zero Waste*. Selain dengan maksud untuk mengurangi dampak pencemaran bau dan ketidaknyamanan yang ditimbulkan, ternyata dampak positif lain juga dihasilkan dari produknya, yaitu biodiesel yang merupakan energi ramah lingkungan.

Berdasarkan uji tingkat kebauan yang dilakukan, diketahui bahwa limbah ikan patin dinilai bau oleh responden dengan persentase sebesar 56,3%. Menyusul kemudian agak bau dengan persentase 31,3% dan menyatakan lebih bau sebanyak 12,5%.

Proses pembuatan biodiesel dengan variasi %katalis dan perbandingan mol didapatkan hasil maksimal sebesar 85,447 gram pada perlakuan %katalis 1,5% dan perbandingan mol 3:1 dan optimal sebesar 79,173 gram pada perlakuan katalis 0,5% dan perbandingan mol 3:1. Perbandingan karakteristik mutu biodiesel menunjukkan nilai yang sesuai dengan SNI biodiesel.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis menyampaikan terimakasih kepada aparat Desa Lubuk Agung Koto Masjid XIII Koto Kampar dan warga Desa Lubuk Agung Koto Masjid XIII Koto Kampar selaku pengelola penyalangan ikan patin dan warga yang turut membantu selama penelitian. Selanjutnya ucapan terimakasih juga disampaikan kepada seluruh pihak yang membantu dalam kelancaran penelitian ini.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Bockwinkel, K., Suppes, G.J., Mason, M.H., and Happert, J.A. 2004. Biodiesel Production Using Calcium Carbonate and Other Heterogeneous Catalyst. <http://www.brdisolution.com>. 18 November 2008.
- Dinas Perikanan dan Kelautan Propinsi Riau. 2008. Statistik Perikanan Tangkap Propinsi Riau. Pekanbaru.
- Gaspersz, V. 1994. Metode Perancangan Percobaan. Bandung : CV Armico.
- Harahap. 2009. Studi Pengolahan Limbah Ikan Patin Menjadi Biodiesel. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau, Pekanbaru.
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No 48. 1996. Tentang Baku Tingkat Kebisingan.
- Murniyati, A. dan Sunarman. 2000. Pendinginan, Pembekuan dan Pengawetan Ikan. Kanisius, Yogyakarta.
- Pandia, E. 2009. Pemanfaatan Limbah Ayam Potong Sebagai Bahan Baku Pembuatan Biodiesel Menggunakan Katalis Kalsium Oksida (CaO). Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Riau, Pekanbaru.
- Sastrawijaya, A. T. 2000. Pencemaran Lingkungan. Penerbit Rineka Cipta. Jakarta.
- Suryaningrum, T.D. 2009. Ikan Patin: Peluang Ekspor. Penanganan Pascapanen, Dan Diversifikasi Produk Olahannya. <http://digilib.biologi.lipi.go.id/view.html?idm=42958>. diakses tanggal 19 Agustus 2011