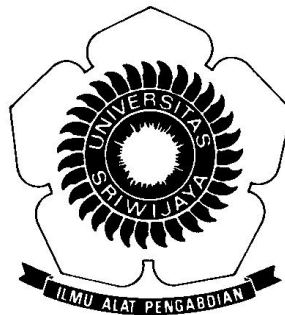


**SKRIPSI**

**UJI POTENSI BIOGAS DARI LIMBAH  
PENGOLAHAN IKAN GABUS (*Channa striata*)  
DENGAN PERBEDAAN PENAMBAHAN JENIS  
GULMA AKUATIK**

***STUDY OF BIOGAS POTENTIAL FROM SNEAKHEAD  
FISH (*channa striata*) PROCESSING WASTE BY  
DIFFERENCE ADDITIONAL TYPES OF  
AQUATIC WEEDS***



**Suhut Sando Limbong  
05111006011**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2016**

## RINGKASAN

**SUHUT SANDO LIMBONG**, Uji Potensi Biogas Dari Limbah Pengolahan Ikan Gabus (*Channa striata*) Dengan Perbedaan Penambahan Jenis Gulma Akuatik (Dibimbing oleh **SITI HANGITA RACHMAWATI J.** dan **HERPANDI**).

Penelitian ini bertujuan untuk menguji potensi biogas pada *slurry* yang dihasilkan dari limbah pengolahan ikan gabus (*Channa striata*) dengan perbedaan penambahan jenis gulma akuatik. Metode yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan faktor perlakuan berupa penambahan gulma akuatik yaitu eceng gondok (*E. crassipes*), kiambang (*Salvina molesta*) dan Mata Lele (*Azolla pinnanta*) dengan komposisi sebesar 20%. Setiap perlakuan ditambahkan biostarter berupa kotoran sapi sebanyak 10% yang telah dihomogenkan dengan aquadest dengan perbandingan 1:1. Parameter pengamatan *slurry* meliputi analisa pH, suhu, rasio C/N, *Chemical Oxygen Demand*, *Total Solids* dan *Volatile Solids*. Sedangkan parameter pada biogas yang dihasilkan meliputi laju pembentukan biogas, volume biogas serta kandungan gas metana. Karakteristik awal *slurry* pada penambahan gulma akuatik menunjukkan terjadi peningkatan rasio C/N dan kandungan COD, sedangkan derajat keasaman (pH), TS dan VS mengalami penurunan. Selama proses fermentasi seluruh parameter kandungan organik pada *slurry* (rasio C/N, COD, TS dan VS) mengalami penurunan akibat aktivitas mikroorganisme. Perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan A2 yaitu *slurry* yang dihasilkan dari proses pencampuran limbah ikan gabus (*Channa striata*) dengan gulma akuatik berupa kiambang (*Salvina molesta*) dengan volume biogas sebesar 2.776 ml/ 600 ml *slurry* serta kandungan gas metana sebesar 54,74 %.

Kata kunci : biogas, fermentasi anaerob, gulma akuatik, limbah ikan gabus

## SUMMARY

**SUHUT SANDO LIMBONG**, The Study of Biogas Potential From Sneakhead Fish (*Channa striata*) Processing Waste By Additional Diversity Types of Aquatic Weeds (Supervised by **SITI HANGGITA RACHMAWATI J.** and **HERPANDI**).

The purpose of the research was to know the biogas potency in the *slurry* produced from sneakhead fish (*Channa striata*) processing waste by addition of aquatic weeds. This research used the completely randomized design and treatment factor such as addition of an aquatic weeds that is the water hyacinth (*E. Crassipes*), Salvina (*Salvina molesta*) and Azolla (*Azolla pinnata*) which took part 20% of total composition respectively. Each treatment was added biostarter (cow manure) 10% which homogenized with distilled water in the ratio 1: 1. Parameters observation slurry consist of degree of acidity (pH), temperature, C/N ratio, *Chemical Oxygen Demand* (COD), *Total Solids* (TS) and *Volatile Solids* (VS). Then the parameters of biogas produced were the rate of biogas production, biogas volume and methane gas content. Initial characteristics slurry on the addition of aquatic weeds showed an increase in C/N ratio and content of COD, on the other hand the degree of acidity (pH), TS and VS decreased. During the fermentation process the entire parameters organic content of slurry (C/N ratio, COD, TS and VS) was decreasing due to the activity of microorganism. The best treatment was A2 treatment of *slurry* produced from the mixing process waste sneakhead fish (*Channa striata*) with aquatic weed be Salvina (*Salvina molesta*) with biogas volume of 2,776 ml / 600 ml slurry containing methane gas amounted to 54,74%.

Keyword : anaerobic fermentation, aquatic weed, biogas, waste sneakhead fish

**SKRIPSI**

**UJI POTENSI BIOGAS PADA LIMBAH  
PENGOLAHAN IKAN GABUS (*Channa striata*)  
DENGAN PERBEDAAN PENAMBAHAN JENIS  
GULMA AKUATIK**

***STUDY OF BIOGAS POTENTIAL IN SNEAKHEAD  
FISH (CHANNA STRIATA) PROCESSING WASTE BY  
DIFFERENCE ADDITIONAL TYPES OF  
AQUATIC WEEDS***

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Perikanan**



**Suhut Sando Limbong  
05111006011**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2016**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**UJI POTENSI BIOGAS PADA LIMBAH PENGOLAHAN IKAN  
GABUS (*Channa striata*) DENGAN PERBEDAAN  
PENAMBAHAN JENIS GULMA AKUATIK**

**SKRIPSI**

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Perikanan

**Oleh :**

**Suhut Sando Limbong  
05111006011**

**Pembimbing I**

**Indralaya, Januari 2016  
Pembimbing II**

**Siti Hanggita R.J., S.TP., M.Si  
NIP. 198311282009122005**

**Herpandi S.Pi., M.Si., Ph.D  
NIP. 197404212001121002**

**Mengetahui,  
Dekan Fakultas Pertanian**

**Dr. Ir. Erizal Sodikin  
NIP. 196002111985031002**

Skripsi dengan judul “Uji Potensi Biogas Pada Limbah Pengolahan Ikan Gabus (*Channa striata*) Dengan Perbedaan Penambahan Jenis Gulma Akuatik” oleh Suhut Sando Limbong telah dipertahankan dihadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 29 Desember 2015 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan dari tim penguji.

#### Komisi Penguji

- |   |            |         |
|---|------------|---------|
| 1. Siti Hanggita RJ., S.TP., M.Si<br>NIP. 198311282009122005        | Ketua      | (.....) |
| 2. Herpandi S.Pi., M.Si., Ph.D<br>NIP. 197404212001121002           | Sekretaris | (.....) |
| 3. Dr. Ace Baehaki, S.Pi., M.Si.<br>NIP. 197806142002121001         | Anggota    | (.....) |
| 4. Indah Widiastuti, S.Pi., M.Si., Ph.D.<br>NIP. 198005052001122002 | Anggota    | (.....) |
| 5. Shanti Dwita Lestari, S.Pi., M.Si.<br>NIP. 198310252008122004    | Anggota    | (.....) |

Indralaya, Januari 2016

Mengetahui,

Dekan Fakultas Pertanian  
Universitas Sriwijaya

Ketua Program Studi  
Teknologi Hasil Perikanan

Dr. Ir. Erizal Sodikin  
NIP. 196002111985031002

Herpandi S.Pi., M.Si., Ph.D.  
NIP. 197404212001121002

## **PERNYATAAN INTEGRITAS**

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Suhut Sando Limbong

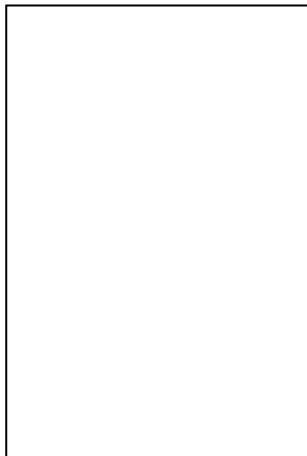
NIM : 05111006011

Judul : Uji Potensi Biogas Pada Limbah Pengolahan Ikan Gabus (*Channa striata*) Dengan Perbedaan Penambahan Jenis Gulma Akuatik.

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat didalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri dibawah supervisi pembimbing, kescuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila dikemudian hari ditemukan adanya plagiasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.

Indralaya, Januari 2016



[Suhut Sando Limbong]

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan di Kabupaten Bandung Provinsi Jawa Barat pada tanggal 24 Juni 1992, merupakan anak keempat dari enam bersaudara dari pasangan Bapak Rudolf Limbong dan Ibu Rosmaida Naibaho. Penulis mengawali masa pendidikan di Sekolah Dasar Swasta Generasi Baru Teluk Betung Selatan pada tahun 1998 dan menyelesaikan pendidikannya pada tahun 2004, kemudian di tahun yang sama melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Pertama Negeri 15 (SMP N 15) Bandar Lampung. Pada tahun 2007, penulis melanjutkan pendidikannya di Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 6 Bandar Lampung Jurusan Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan (TPHPi) dan menyelesaikan pendidikannya pada tahun 2010. Pada tahun 2011, penulis diterima sebagai mahasiswa Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya melalui jalur SNMPTN (Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri).

Selama menjadi mahasiswa Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, penulis telah mengikuti Program Kuliah Kerja Nyata (KKN) Angkatan ke-81 di Desa Talang Bulang, Kecamatan Talang Ubi, Kabupaten Panukal Abab Lematang Ilir (PALI), Sumatera Selatan dan Praktek Lapangan di PT. Phillips Seafoods Indonesia, Lampung *Plant*.

Penulis aktif dalam organisasi Dewan Perwakilan Mahasiswa Fakultas Pertanian (DPMFP) periode 2012-2013 dan pada periode 2013-2014 aktif dalam organisasi Ikatan Mahasiswa Teknologi Hasil Perikanan (IMASILKAN). Pengalaman kuliah lapangan yang penulis lakukan selama menjadi mahasiswa Program Studi Teknologi Hasil Perikanan yaitu menjadi asisten Mata Kuliah Manajemen Industri Hasil Perikanan pada tahun 2013.



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat serta hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Uji Potensi Biogas Pada Limbah Pengolahan Ikan Gabus (*Channa striata*) Dengan Perbedaan Penambahan Jenis Gulma Akuatik”. Skripsi ini disusun sebagai pedoman untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, Indralaya.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Erizal Sodikin selaku Dekan Fakultas Pertanian.
2. Bapak Herpandi, S.Pi., M.Si., Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknologi Hasil Perikanan.
3. Ibu Siti Hanggita R.J., S.TP., M.Si. selaku dosen pembimbing I dan Bapak Herpandi, S.Pi., M.Si., Ph.D. selaku pembimbing II yang telah banyak membantu dan memberikan arahan selama penelitian dan penyelesaian skripsi.
4. Ibu Susi Lestari, S.Pi., M.Si. selaku pembimbing akademik yang telah banyak memberikan saran dan arahan selama perkuliahan.
5. Ibu Shanti Dwita Lestari, S.Pi., M.Sc. selaku pembimbing praktek lapangan atas bimbingan, arahan dan saran selama praktek berlangsung hingga penyelesaian laporan praktek lapangan.
6. Bapak Dr. Ace Baehaki S.Pi., M.Si., Ibu Indah Widiastuti S.Pi., M.Si., Ph.D. dan Ibu Shanti Dwita Lestari S.Pi., M.Sc. selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan dan arahan dalam penyelesaian skripsi.
7. Bapak Agus Supriadi, S.Pt., M.Si., Bapak Rinto, S.Pi., M.P., Bapak Sabri Sudirman, S.Pi., M.Si., Ibu Sherly Ridhowati Nl., S.TP., M.Si., Ibu Dian Wulansari, S.TP., M.Si., Ibu Dwi Indah Sari, S.Pi., M.Si., Ibu Yulia Oktavia, S.Pi., M.Si atas ilmu yang telah diberikan selama ini serta kepada Mbak Ana dan Mbak Naomi atas bantuan yang telah diberikan kepada penulis.

8. Kedua Orang Tua saya tercinta, yaitu Bapak Rudolf Limbong dan Ibu Rosmaida Naibaho atas segala doa, semangat, nasihat serta motivasi dalam hidup saya.
9. Kakak Novrida Verawati Limbong, Abang Runggu Limbong, Abang Sudirman Supriyadi Limbong dan kedua adik saya Riki Martin Limbong dan Daniel Limbong atas segala doa, semangat dan dukungan yang diberikan.
10. Untuk kak Diaz Liansyah yang telah banyak memberikan arahan dan masukan selama proses penelitian berlangsung.
11. Untuk sahabat-sahabat saya Imam Syarifudin, Heri Nopriansyah, Muhammad Hendri, Riyan Saputra, Arif Budiman, Sapto Adi Putro, Multi Idola Tricia, Rizky Tri Subakti, Muammar Zakki, Eko Nopriansyah, Tri Achmad Aldino, Rocksia Suhandoko serta sahabat sahabat yang ada di Lampung Hari Anggara, Andi Irawan, Angga dan David.
12. Untuk sahabat yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan penelitian yaitu Arif Mamba, Aldi (Dota), Dino Gap, Endjie (Uwak), Heri, Imam, Nora, Dewi dan Dicha.
13. Untuk rekan-rekan THI angkatan 2011 Deborah Junita Ria Panggabean, Norayati Siregar, Irma Hutagaol, Sry Ferdiana Tarigan, Pebry Aisyah Putri Batubara, Okta Jullvin Tarigan, Alfarizi, Rendy Primadona, Samun Nalkhozi, Dicha Fusva, Dewi Shinta, Sonia Alfira, Rici Ardila, Titik Fadilah, Try Agustina, Ranilda, Wasahla, Hendra Permana, Achmad Sobri, Akhmad Haidir, Sandi Adifura, Arif Hidayat
14. Kakak-kakak tingkat 2009 dan tingkat 2010 serta adik tingkat THI 2012, THI 2013 dan THI 2014.

Semoga skripsi ini dapat memberikan sumbangan pemikiran yang bermanfaat bagi kita semua.

Indralaya, Januari 2016

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv
BAB 1. PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Kerangka Pemikiran .....	2
1.3. Tujuan dan Kegunaan .....	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1. Ikan Gabus .....	5
2.2. Limbah Pengolahan Ikan .....	6
2.3. Gulma Akuatik .....	7
2.3.1. Kiambang .....	7
2.3.2. Eceng Gondok .....	9
2.3.3. Mata Lele .....	11
2.4. Biogas .....	12
2.5. Teknologi Biogas .....	14
BAB 3. METODE PENELITIAN .....	17
3.1. Tempat dan Waktu .....	17
3.2. Bahan dan Alat .....	17
3.3. Metode Penelitian .....	17
3.4. Cara Kerja.....	17
3.4.1. Preparasi Sampel .....	18
3.4.2. Preparasi Reaktor .....	19
3.5. Parameter .....	20
3.5.1. Parameter <i>Slurry</i> .....	20
3.5.2. Parameter Biogas .....	24
3.6. Analisa Data .....	25

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	27
4.1. Karakteristik Bahan Isian <i>Digester (Slurry)</i> .....	27
4.2. Derajat Keasaman (pH) .....	27
4.3. Suhu .....	29
4.4. Rasio Karbon Nitrogen (C/N).....	32
4.5. <i>Chemical Oxygen Demand (COD)</i> .....	34
4.6. <i>Volatile Solids (VS)</i> dan <i>Total Solids (TS)</i> .....	36
4.7. Produksi Biogas per Hari.....	40
4.8. Volume Biogas .....	41
BAB 6. KESIMPULAN DAN SARAN .....	45
6.1. Kesimpulan.....	45
6.2. Saran .....	45
DAFTAR PUSTAKA .....	46
LAMPIRAN .....	51

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Komponen Biogas.....	15
Tabel 3.1. Komposisi Bahan Baku Isian ( <i>Slurry</i> ) .....	19
Tabel 3.2. Analisa keragaman Rancangan Acak Lengkap non Faktorial .....	26
Tabel 4.1. Karakteristik Awal <i>Slurry</i> .....	27
Tabel 4.2. Nilai degradasi rasio C/N (%).....	34
Tabel 4.3. Nilai degradasi COD (%).....	35
Tabel 4.4. Nilai degradasi <i>Volatile Solids</i> (VS) (%) .....	37
Tabel 4.5. Nilai degradasi <i>Total Solids</i> (TS) (%).....	39
Tabel 4.6. Kandungan Gas Metana (%).....	43

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Kiambang ( <i>Salvina molesta</i> ) .....	8
Gambar 2.2. Eceng gondok ( <i>Eichhornia crassipes</i> ) .....	9
Gambar 2.3. Mata lele ( <i>Azolla pinnata</i> ) .....	11
Gambar 2.4. Tahapan proses pembentukan biogas .....	14
Gambar 3.1. Rangkaian reaktor biogas .....	19
Gambar 4.1. Pengaruh perbedaan penambahan jenis gulma akuatik terhadap peningkatan nilai pH.....	28
Gambar 4.2. Nilai suhu pada <i>digester</i> selama proses fermentasi (30 hari) .....	30
Gambar 4.3. Pengaruh perbedaan penambahan jenis gulma akuatik terhadap nilai suhu pada <i>digester</i> .....	31
Gambar 4.4. Pengaruh perbedaan penambahan jenis gulma akuatik terhadap nilai rasio C/N pada <i>digester</i> .....	33
Gambar 4.5. Pengaruh perbedaan penambahan jenis gulma akuatik terhadap nilai COD pada <i>digester</i> .....	35
Gambar 4.6. Pengaruh perbedaan penambahan jenis gulma akuatik terhadap nilai <i>Volatile Solids</i> (VS) pada <i>digester</i> .....	37
Gambar 4.7. Pengaruh perbedaan penambahan jenis gulma akuatik terhadap nilai <i>Total Solids</i> (TS) pada <i>digester</i> .....	38
Gambar 4.8. Produksi biogas per hari selama proses fermentasi (30 hari) .....	40
Gambar 4.9. Akumulasi pembentukan biogas (30 hari) .....	41
Gambar 4.10. Pengaruh perbedaan penambahan jenis gulma akuatik terhadap volume biogas.....	42

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Alur proses pembuatan <i>slurry</i> .....	51
Lampiran 2. Teladan pengolahan data nilai derajat keasaman (pH) <i>digester</i> ...	52
Lampiran 3. Teladan pengolahan data temperatur (suhu) <i>digester</i> .....	54
Lampiran 4. Teladan pengolahan data nilai rasio C/N <i>digester</i> .....	57
Lampiran 5. Teladan pengolahan data kandungan COD <i>Digester</i> .....	59
Lampiran 6. Teladan pengolahan data kandungan TS <i>Digester</i> .....	61
Lampiran 7. Teladan pengolahan data kandungan VS <i>Digester</i> .....	63
Lampiran 8. Teladan pengolahan data volume biogas.....	65
Lampiran 9. Teladan pengolahan data kandungan gas metana.....	67

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Pengembangan energi alternatif terbarukan dan ramah lingkungan merupakan hal yang sangat relevan dengan isu energi dan isu lingkungan. Produksi energi sampai dengan pemanfaatan energi memberikan kontribusi terhadap perubahan lingkungan. Pengembangan energi alternatif terbarukan yang bersifat ramah lingkungan dapat menjadi instrumen yang bermanfaat ganda, yaitu mampu mengurangi kebergantungan kepada energi fosil, mewujudkan keberlanjutan lingkungan, dan menyediakan energi yang mudah diakses oleh masyarakat lokal baik secara kuantitas, kualitas, maupun daya beli (Widodo *et al.*, 2006). Energi alternatif terbarukan yang bersifat ramah lingkungan dan tersedia di tingkat lokal yang dapat dikembangkan, salah satu di antaranya adalah biogas yang bersumber dari pemanfaatan limbah organik (Saepudin, 2010).

Pada prinsipnya, teknologi biogas adalah teknologi yang memanfaatkan proses fermentasi dari sampah organik secara *anaerobik* (tanpa udara) oleh bakteri *methanogenesis* sehingga dihasilkan gas metana. Menurut Wellinger and Lindenberg (2000), komposisi biogas yang dihasilkan sangat tergantung pada jenis bahan baku yang digunakan. Beberapa faktor yang mempengaruhi produksi biogas menurut Simamora *et al.*, (2006) antara lain: kondisi *anaerob* atau kedap udara, derajat keasaman (pH), temperatur, starter, bahan baku isian serta rasio karbon dan nitrogen. Karbon dan Nitrogen adalah sumber makanan utama bagi bakteri *anaerob*, sehingga pertumbuhan optimum bakteri sangat dipengaruhi unsur ini, dimana karbon dibutuhkan untuk mensuplai energi dan nitrogen dibutuhkan untuk membentuk struktur sel bakteri (Mahajoeno *et al.*, 2012).

Menurut (Stansby, 1963 *dalam* Windy dan Dodi, 2010), hampir seluruh komponen tubuh ikan yang terdiri dari daging, kulit, sirip dan jeroan mengandung protein. Elemen-elemen yang terkandung dalam protein terdiri dari berbagai unsur komposisi kimia, diantaranya adalah unsur nitrogen dengan jumlah 13-19%. Adanya unsur nitrogen pada limbah ikan gabus berpotensi menghasilkan biogas bila dikombinasikan dengan bahan organik lain sehingga dapat



dimanfaatkan oleh bakteri anaerob dalam proses fermentasi. Proses fermentasi pada pengolahan biogas secara *anaerob* terdiri dari 3 tahapan yaitu tahap hidrolisis, asidifikasi dan metanisasi. Proses fermentasi *anaerob* akan berlangsung optimum bila rasio C:N bernilai 20:1 sampai 30:1, dimana jumlah karbon 20 sampai 30 kali dari jumlah nitrogen (Deublein and Steinhauser, 2008). Untuk mendapatkan produksi biogas tinggi pada proses fermentasi limbah ikan dibutuhkan bahan baku tambahan yang bersifat organik. Penambahan bahan organik tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan bahan padatan/ selulosa berupa jerami, eceng gondok, kiambang atau sisa daun-daun/ serasah (Mahajoeno *et al.*, 2012).

Kiambang, eceng gondok dan mata lele merupakan gulma akuatik yang banyak dijumpai pada perairan, seperti di sungai-sungai, danau dan waduk yang mengalami eutrofikasi. Tingkat pertumbuhan yang cepat dapat menutupi permukaan air dan menimbulkan masalah pada lingkungan. Gulma akuatik ini biasanya digunakan dalam pengolahan air limbah domestik/ *greywater*. Umumnya, hasil panen gulma ini dibuang atau dibakar (Gunnarsson dan Petersen, 2006). Gulma yang digunakan untuk mengolah limbah ataupun yang berada pada suatu perairan yang mengandung polutan logam berat atau bahan toksik lainnya dapat mengakumulasi polutan tersebut. Dengan demikian, bila gulma tersebut dibakar akan menghasilkan emisi yang mengandung logam berat sehingga membahayakan kesehatan. Sedangkan bila gulma tersebut dibuang ke-TPA mengakibatkan bertambahnya lahan *landfill* sebagai tempat pembuangan akhir dari gulma akuatik tersebut (Saputri dan Trihadiningrum, 2010). Berdasarkan uraian tersebut, peneliti tertarik melakukan uji potensi biogas pada limbah padat berupa jeroan ikan gabus (*Channa striata*) dengan perbedaan penambahan gulma akuatik sehingga mampu mengurangi pencemaran lingkungan dengan memanfaatkannya sebagai energi alternatif terbarukan berupa biogas.

## **1.2. Kerangka Pemikiran**

Industri perikanan merupakan industri yang berkembang pesat di Indonesia. Salah satu penyebab pesatnya perkembangan industri ini adalah potensi sumber daya perikanan di Indonesia yang mencapai 6,6 juta ton per tahun.

Sebagaimana halnya industri-industri yang lain, industri perikanan dalam operasionalnya akan menghasilkan sesuatu yang diinginkan yaitu produk akhir dan material yang tidak diinginkan yang akan dibuang ataupun masih dapat diolah kembali yang disebut limbah. Bila limbah yang mengandung senyawa kimia tertentu dilepaskan ke lingkungan, maka hal itu akan mengakibatkan pencemaran, baik disungai, tanah maupun udara (Sjafei *et al.*, 2002).

Permasalahan pengelolaan limbah dapat diminimalkan dengan menerapkan pengelolaan limbah yang terpadu (*Integrated Solid Waste Management/ ISWM*), salah satu pengolahan limbah tersebut yaitu *waste to energy* atau pengolahan limbah menjadi energi (Damanhuri dan Padmi, 2010). Menurut Anugerah dan Putri (2010), sebanyak 40-51% komponen ikan termasuk kedalam limbah perikanan, bagian-bagian ikan yang termasuk kedalam limbah tersebut antara lain kepala (13-19%), kulit (3,5-5%), tulang (7,5-12.5%), sirip (2-4,5), sisik (2,5-4%), insang dan isi perut ikan (7-13%). Untuk mendukung kegiatan *zero waste*, maka perlu dilakukan suatu terobosan baru dalam memanfaatkannya (Harahap *et al.*, 2013).

Limbah organik pada industri pengolahan perikanan berpotensi menghasilkan biogas. Hal ini, terkait dengan kandungan nitrogen yang terdapat pada limbah tersebut. Menurut (Stansby, 1963 *dalam* Windy dan Dodi, 2010) hampir seluruh komponen tubuh ikan yang terdiri dari daging, kulit, sirip dan jeroan mengandung protein, dimana kandungan protein tersebut mengandung sekitar 13-19% unsur nitrogen. Selain unsur nitrogen untuk membentuk sel bakteri, pada pengolahan biogas diperlukan unsur karbon untuk mensuplai energi bagi bakteri *anaerob*. Penambahan gulma akuatik diharapkan mampu mengoptimalkan beban organik pada proses fermentasi sehingga dapat meningkatkan produksi biogas yang dihasilkan. Penambahan gulma akuatik didasarkan pada jumlah ketersediaan yang melimpah, nilai ekonomis yang rendah dan dampak negatif pada ekosistem maupun lingkungan.

Eceng gondok (*Eichhornia crassipes*), kiambang (*Salvina molesta*) dan mata lele (*Azolla pinnanta*) merupakan gulma akuatik yang berpotensi sebagai bahan baku campuran *slurry* dalam menghasilkan biogas. Selain mampu menjadi bahan kombinasi *slurry* yang digunakan untuk pengolahan biogas, penggunaan

gulma akuatik ini juga diharapkan mampu menurunkan tingkat kerusakan ekosistem perairan akibat tingginya laju pertumbuhan dari gulma akuatik tersebut. Beberapa literatur mengemukakan bahwa gulma akuatik tersebut memiliki kandungan nutrisi yang cukup tinggi sehingga mampu digunakan sebagai bahan kombinasi untuk mengoptimalkan beban organik selama proses fermentasi berlangsung. Berdasarkan uraian diatas peneliti tertarik melakukan uji potensi biogas pada *slurry* yang dihasilkan dari pencampuran limbah ikan gabus (*Channa striata*) dengan perbedaan penambahan jenis gulma akuatik.

### **1.3. Tujuan dan Kegunaan**

Penelitian ini bertujuan untuk menguji potensi produksi biogas yang dihasilkan dari *slurry* dengan bahan baku campuran antara limbah pengolahan ikan gabus (*Channa striata*) dengan perbedaan penambahan jenis gulma akuatik (kiambang, eceng gondok dan mata lele) serta penambahan kotoran sapi sebagai biostarter pada reaktor *batch* skala laboratorium. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat dijadikan salah satu alternatif dalam mengurangi dampak pencemaran dari limbah perikanan serta dampak negatif dari gulma akuatik terhadap ekosistem perairan yang memiliki laju pertumbuhan yang tinggi sehingga dapat dijadikan energi alternatif.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anugerah dan Putri. 2010. *Strategi Pengembangan Industri Kreatif Berbasis Limbah Industri Perikanan Sebagai Solusi Mengatasi Permasalahan Ekonomi dan Lingkungan Indonesia*. Karya Ilmiah. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- A.O.A.C. 1990. *Official Method of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists, 15 th edn*. The Association of Official Analytical Chemists. U.S.A.
- Ardiwinata DK. 1950. *Baruang ka nu Ngarora*. Cetakan ketiga. Balai Pustaka. Jakarta.
- Arifin Z. 1996. *Azolla, Pembudidayaan dan Pemanfaatan pada Tanaman Padi*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Astuti RD. 2008. Analisis Kandungan Nutrisi pada Eceng Gondok. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Bangun P. 1986. *Salvina molesta dan Azoola pinnata Sebagai "Cover Crop" pada Budidaya Padi Sawah*. Disertasi Doktor (tidak dipublikasikan). Fakultas Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Boyd CE. 2000. *Water Quality : and Introduction*. Kluwer Academic Publishers. Massachusetts, USA.
- Damanhuri E. dan Padmi T. 2010. *Pengelolaan Sampah*. Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Deublein D. and Steinhauser A. 2008. *Biogas from Waste and Renewable Resources*. Wiley-VHC: Jerman.
- Dewi LT. 2006. *Hubungan Antara Konsumsi Kalsium dengan Berat Telur, Tebal Kerabang dan Specific Grafity Telur Ayam Arab*. Skripsi S1 (tidak dipublikasikan). Universitas Brawijaya. Malang.
- Djojosuwito S. 2000. *Azolla Pertanian Organik dan Multiguna*. Kanisius. Yogyakarta.
- Esposito G., Frunzo L., Liotta F., Panico A. and F. Pirozzi. 2012. Bio-Methane Potential Test to Measure the Biogas Production from the Digestion and Co-Digestion of Complex Organic Substrates. *The Open Environmental Engineering Journal* Vol. 5 Hal. 1-8 Creative Commons.

- Fairuz A., Haryanto A. dan Tusi A. 2015. *Pengaruh Penambahan Ampas Kelapa dan Kulit Pisang Terhadap Produksi Biogas Dari Kotoran Sapi*. Jurnal Teknik Pertanian Lampung 4(2):91-98.
- Gaudy A and Gaudy E. 1980. *Microbiology for Environmental Scientists and Engineers*. McGraw Hill, New York, (1980).
- Gopal B and Sharma KP. 1981. *Water-Hyacinth (Eichornia crassipes (Mart) Solms). Most Troublesome Weed of The World*. Delhi, India : Hindasia Publications.
- Gunnarsson CC. and Petersen CM. 2007. *Water Hyacinths as a Resource in Agriculture and Energy Production: a Literature Review*. Waste Manag. 27(1):117-129.
- Hanafiah AK. 2010. *Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasi*. Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Palembang.
- Harahap FM., Thamrin dan Bahri S. 2013. *Pengolahan Limbah Ikan Patin Menjadi Biodiesel*. Pusat Penelitian Lingkungan Hidup Universitas Riau.
- Hidayah N. dan Shovitri M. 2012. *Adaptasi Isolat Bakteri Aerob Penghasil Gas Hidrogen pada Medium Limbah Organik*. Jurusan Biologi. FMIPA ITS. Vol 1 : 16-18.
- Igoni AH., Ayotamuno MJ., Eze CL., Ogaji SOT. and Probert SD. 2008. Designs of Anaerobic Digesters for Producing Biogas From Municipal Solid-Waste. *Applied Energy* 85: 430 – 438.
- Indarto KE. 2010. *Produksi Biogas Limbah Cair Industri Tapioka Melalui Peningkatan Suhu Dan Penambahan Urea Pada Perombakan Anaerob*. Skripsi S1 (tidak dipublikasikan). Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Inpurwanto. 2012. *Produksi Biogas Dari Limbah Peternakan Ayam Dengan Penambahan Beban Organik dan Waktu Tinggal Hidraulik Pada Biodigester Anaerob Sistem kontinyu*. Tesis S2. Program Pasca Sarjana. Universitas Sebelas Maret.
- Kartamihardja ES. 1994. Biologi reproduksi populasi ikan gabus (*Channa striata*) di Waduk Kedungombo. Bogor: *Buletin Perikanan Darat* 12:113-119.
- Kashani AK. 2009. *Application of Various Pretreatment Methods to Enhance Biogas Potential of Waste Chicken Feathers*. Tesis S2, School of Environmental Engineering. University of Boras.

- Kavuma C. 2013. *Variation of Methane and Carbon dioxide Yield in a biogas plant*. MSc Thesis (unpublished). Departement of Energy Technology, Royal Institute of Technology, Stockholm, Sweden.
- Kresnawaty I., Susanti I., Siswanto dan Panji T. 2008. Optimasi Produksi Biogas Dari Limbah Lateks Cair Pekat Dengan Penambahan Logam. *Jurnal Menara Perkebunan*. 76(1):23-25.
- Lazuardi, I. 2008. *Rancang Bangun Alat Penghasil Biogas Model Terapung*. Skripsi S1. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Lestari S. 2001. *Pemanfaatan Tulang Ikan Tuna (Limbah) Untuk Pembuatan Tepung Tulang*. Skripsi (tidak dipublikasikan). Jurusan Teknologi Hasil Perikanan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Lukiwati DR., Ristiarso P. dan Wahyuni HI. 2008. *Azolla microphilla as Protein Source for Rabbits*. Mekarn Workshop.
- Mahajoeno E., Widiati MB., Sutjahyo S., Hadi dan Siswanto. 2008. Potensi Limbah Cair Pabrik Minyak Kelapa Sawit Untuk Produksi Biogas. *Journal Biodiversitas*. 9(1):23-25
- Munazah AR. dan Prayitni S. 2008. Penyisihan Organik Melalui Dua Tahap Pengolahan Dengan Modifikasi ABR dan Constructedwetland Pada Industri Rumah Tangga. *Jurnal Teknologi Lingkungan*. 4(4) 93-100.
- Pancho JV. and Soerjani M. 1978. *Aquatic Weeds of Southeast Asia*. National Publication Cooperative. Quezon City, Philippines.
- Pandey BP. 1980. *Plant Anatomy*. New Delhi : S Chard and Co. Ltd
- Prajuli P. 2011. *Biogas Measurement Techniques and the Assciated Error*. Master Thesis. Departement of Biological and Envireonmental Science Renewable Energy Progremme. University of Jyväskylä.
- Pratama DL. 2015. *Uji Potensi Biogas Pada Campuran Kiambang (Salvina molesta) dan Limbah Jeroan Ikan Gabus (Channa striata) Menggunakan Batch Anaerobic Digester*. Skripsi S1 (tidak dipublikasikan). Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Indralaya.
- Prawira A. 2008. *Pengaruh Penambahan Tepung Alginat (Na-Alginat) Terhadap Mutu Kamaboko Berbahan Dasar Surimi Ikan Gabus (Channa striata)*. Skripsi S1 (tidak dipublikasikan). Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Rahardiani AP. 2007. *Pengaturan waktu dan ketinggian air terhadap kematangan gonad betina ikan gabus (Channa striata)*. Skripsi S1 (tidak dipublikasikan). Institut Pertanian Bogor, Bogor.

- Saanin H. 1984. *Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan*. Jilid I dan II. Bina Cipta. Bogor.
- Saepudin A. 2010. *Energi Terbarukan Dari Limbah Kelapa Sawit. Sumber Energi Baru Terbarukan*. Pusat Tenaga Listrik dan Mekatronik. LIPI. Bandung.
- Sa'id, EG. 2006. *Bioindustri: Penerapan Teknologi Fermentasi*. PT. Mediyatama Sarana Perkasa. Jakarta.
- Santoso AH. 2009. *Uji Potensi Ekstrak Ikan Gabus (Channa striata) sebagai Hepatoprotector pada Tikus yang Diinduksi dengan Parasetamol*. Skripsi S1 (tidak dipublikasikan). Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Santoso AA., Mahajoeno E. dan Sunarto. 2010. *Produksi Biogas Dari Limbah Rumah Makan Melalui Peningkatan Suhu dan Penambahan Urea Pada Perombakan Anaerob*. Skripsi (tidak dipublikasikan). Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Santoso U. 2009. *Produksi Biogas Melalui Pemanfaatan Limbah Cair Pabrik Minyak Kelapa Sawit Dengan Digester Anaerob*. Jurnal Lingkungan Hidup.
- Saputri AR. Dan Trihadiningrum Y. 2010. *Pemanfaatan Biomassa Eceng Gondok dari Kolam Pengolahan Greywater sebagai Penghasil Biogas*. Jurusan Teknik Lingkungan, Institut Teknologi Sepuluh November.
- Sastrapradja S dan Bimantoro R. 1981. *Tumbuhan Air*. Bogor : Lembaga Biologi Nasional-LIPI.
- Sculthorpe CD. 1971. *The Biology of Aquatic Vascular Plants*. Edward Arnold. London.
- Sharifani S. dan Soewondo P. 2009. *Degradasi Biowaste Fasa Cair, Slurry, dan Padat dalam Reaktor Batch Anaerob Sebagai Bagian dari Mechanical Biological Treatment*. Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Sipil Dan Teknik Lingkungan, Institute Teknologi Bandung.
- Shinta dan Prayatni. 2010. *Degradasi Biowaste Fasa Cair, Slurry, dan Padat Dalam Reaktor Batch Anaerob Sebagai Bagian Dari Mechanical Biological Treatment*. Skripsi S1. Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Sipil Dan Teknik Lingkungan. Institut Teknologi Bandung.
- Simamora, Suhut, Salundik, Sri Wahyuni and Surajudin. 2006. *Membuat Biogas Pengganti Bahan Bakar Minyak dan Gas dari Kotoran Ternak (in Indonesian)*. PT. AgroMedia Pustaka. Jakarta.
- Simanjuntak, L. 2005. *Usaha Tani Terpadu Padi, Azolla, Tiktok dan Ikan*. Agromedia Pustaka. Jakarta.

- Sjafei, Ibrahim AB. dan Erungan CA. 2002. *Studi Mengenai Karakteristik dan Proses Pengolahan Limbah Cair Industri Hasil Perikanan*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Smith GM. 1955. *Cryptogamic Botany Briophyta and Pteridophyta*. 2nd ed. New York : McGraw-Hill.
- Soediaoetama AD. 1998. *Ilmu Gizi*. Dian Rakyat. Jakarta.
- Soerjani M., Lusianty SW., Ishidayat U., Kasno ., Machmud T., Kadarwan S.,Aziz KA., Haryanto S., Esther KLW. dan Sri ST. 1980. *Gulma Air Dalam Pengembangan Wilayah Sungai Kali Brantas*. DPU Dirjen Pengairan. Bogor.
- Sufyandi A. 2001. *Informasi Teknologi Tepat Guna Untuk Pedesaan Biogas*. Bandung
- Sumiati IK., Amrullah dan Setiawati AN. 2001. Pengukuran nilai energy metabolis kayambang (*Salvinia molesta*) pada itik lokal dengan modifikasi metode McNab dan Blair. *Prosiding Seminar Nasional III ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak*. Asosiasi Ilmu Nutrisi dan Makanan ternak indonesia (AINI) dan fakultas peternakan IPB. Bogor.
- Telliard WA. 2001. *Total, Fixed, and Volatile Solids in Water, Solids, and Biosolids*. Methods : EPA-R-01-015. U.S. Environmental Protection Agency. Washington DC.
- Wahyuni S. 2013. *Biogas Energi Alternatif Pengganti BBM Gas dan Listrik*. Jakarta : Agromedia Pustaka.
- Wellinger A and Lindeberg A. 2000. Biogas Upgrading and Utilization – IEA Bioenergy, Task 24, pp.20. *International Energy Association*, France.
- Widodo TW. 2007. Biogas Untuk Generator Listrik Skala Rumah Tangga. *Jurnal Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian*. 29(2):3-10.
- Windy dan Setiyawan D. 2010. *Pemanfaatan Limbah Organik Menjadi Pupuk*. Skripsi S1 (tidak dipublikasikan). Fakultas Teknologi Industri Universitas Pembangunan Nasional Veteran, Jawa Timur.
- Yenni Y., Dewilda dan Sari SM. 2012. Uji Pembentukan Biogas dari Substrat Sampah Sayur dan Buah dengan Ko-Substrat Limbah Isi Rumen Sapi. *Jurnal Teknik Lingkungan*. 9 (1) : 26-36.