

SKRIPSI

**UJI POTENSI BIOGAS DARI CAMPURAN ECENG
GONDOK (*Eichhornia crassipes* (Mart) Solms) DAN
LIMBAH JEROAN IKAN GABUS (*Channa striata*)**

***STUDY OF BIOGAS POTENTIAL FROM MIXTURE OF
WATER HYACINTH (*Eichhornia crassipes* (Mart) Solms)
AND SNAKEHEAD FISH (*Channa striata*)
VISCERA WASTE***



**Hernandes Sitorus Pane
05091006015**

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

SUMMARY

HERNANDES SITORUS PANE. Study of Biogas Potential from Mixture of Water Hyacinth (*Eichhornia crassipes* (Mart) Solms) and Snakehead Fish (*Channa striata*) Viscera Waste. (Supervised by **INDAH WIDIASTUTI** and **ACE BAEHAKI**).

The purpose of this research was to utilize water hyacinth biomass and snakehead waste as substrats for biogas production as a renewable energy source by different treatment on substrate composition. The research was conducted on January 2015 to February 2015 by using descriptive method. The parameters observed were analyzing rate and accumulation of biogas production and methane, as well as the parameters of the slurry include temperature, pH, Chemical Oxygen Demand (COD), Total Solids, Volatile Solids, and C/N ratio. The results showed differences in substrate composition slurry in the reactor A with composition of 1:2 (20% of water hyacinth and 40% of snakehead fish viscera waste) provided in accumulation of biogas and methane highest from reactor B with the composition of the substrate 2:1 (40% of water hyacinth and 20% of snakehead fish viscera waste). Biogas results obtained composition of 1:2 (20% of water hyacinth and 40% of snakehead fish viscera waste) as much 1.656 ml potentially as alternative energy.

Key words : biogas, batch anaerobic digester, water hyacinth, snakehead fish viscera waste

RINGKASAN

HERNANDES SITORUS PANE. Uji Potensi Biogas dari Campuran Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes* (Mart) Solms) dan Limbah Jeroan Ikan Gabus (*Channa striata*). (Dibimbing oleh **INDAH WIDIASTUTI** dan **ACE BAEHAKI**).

Tujuan penelitian ini yaitu untuk memanfaatkan eceng gondok dan limbah jeroan ikan gabus sebagai substrat penghasil biogas sebagai bahan baku penghasil energi terbarukan dengan perlakuan komposisi substrat yang berbeda. Penelitian dilaksanakan pada Januari 2015 hingga Februari 2015 dengan menggunakan metode deskriptif. Analisis Parameter yang diamati meliputi analisa laju dan akumulasi produksi biogas dan metana, serta parameter pada *slurry* meliputi suhu, pH, *Chemical Oxygen Demand (COD)*, *Total Solids*, *VolatilSolids*, dan rasio C/N. Hasil dari penelitian menunjukkan perbedaan komposisi substrat *slurry* pada reaktor A dengan komposisi 1:2 (20% eceng gondok dan 40% limbah jeroan ikan gabus) menghasilkan akumulasi biogas dan metana paling tinggi dari reaktor B dengan komposisi substrat 2:1 (40% eceng gondok dan 20% limbah jeroan ikan gabus). Hasil biogas yang didapat komposisi 1:2 (20% eceng gondok dan 40% limbah jeroan ikan gabus) sebesar 1.656 ml berpotensi sebagai energi alternatif.

Kata kunci : biogas, digester anaerob *batch*, eceng gondok, limbah jeroan ikan gabus.

SKRIPSI

**UJI POTENSI BIOGAS DARI CAMPURAN ECENG
GONDOK (*Eichhornia crassipes* (Mart) Solms) DAN
LIMBAH JEROAN IKAN GABUS (*Channa striata*)**

***STUDY OF BIOGAS POTENTIAL FROM MIXTURE OF
WATER HYACINTH (*Eichhornia crassipes* (Mart) Solms)
AND SNAKEHEAD FISH (*Channa striata*)
VISCERA WASTE***

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



**Hernandes Sitorus Pane
05091006015**

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

LEMBAR PENGESAHAN

UJI POTENSI BIOGAS DARI CAMPURAN ECENG GONDOK (*Eichhornia crassipes* (Mart) Solms) DAN LIMBAH JEROAN IKAN GABUS (*Channa striata*)

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Perikanan

Oleh:

Hernandes Sitorus Pane
05091006015

Indralaya, Juli 2016

Pembimbing I

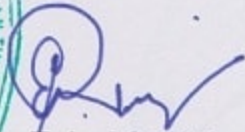
Indah Widiastuti, S.Pi, M.Si, Ph.D
NIP. 198005052001122002

Pembimbing II

Dr. Ace Baehaki, S.Pi, M.Si
NIP. 197606092001121001

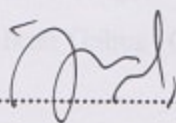
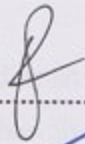
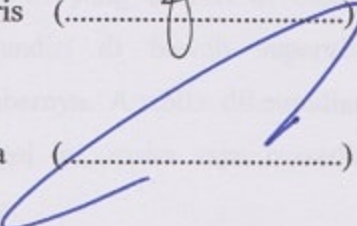
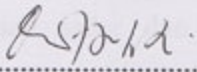



Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian


Dr. Ir. Erizal Sodikin
NIP 196002111985031002

Skripsi dengan judul "Uji Potensi Biogas dari Campuran Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes* (Mart) Solms) dan Limbah Jeroan Ikan Gabus (*Channa striata*)" oleh Hernandes Sitorus Pane telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 20 Juni 2016 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan dari tim penguji.


Komisi Penguji


- | | | |
|---|------------|--|
| 1. Indah Widiastuti, S.Pi., M.Si., Ph.D
NIP 198005052001122002 | Ketua | () |
| 2. Dr. Ace Baehaki, S.Pi, M.Si
NIP 197606092001121001 | Sekretaris | () |
| 3. Herpandi, S.Pi., M.Si., Ph.D
NIP 197404212001121002 | Anggota | () |
| 4. Shanti Dwita Lestari, S.Pi, M.Sc
NIP 198310252008122004 | Anggota | () |
| 5. Rodiana Nopianti, S.Pi, M.Sc
NIP 198111012006042002 | Anggota | () |

Indralaya, Juli 2016

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya

Ketua Program Studi
Teknologi Hasil Perikanan


Dr. H. Erizal Sodikin
NIP 196002111985031002


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



PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hernandes Sitorus Pane

NIM : 05091006015

Judul : Uji Potensi Biogas dari Campuran Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes* (Mart) Solms) dan Limbah Jeroan Ikan Gabus (*Channa striata*)

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

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



Indralaya, Juli 2016



[Hernandes Sitorus Pane]

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Pematang Pelintahan, Sumatera Utara pada tanggal 15 Agustus 1991, merupakan anak pertama dari lima bersaudara pasangan Bapak A. Sitorus dan Ibu T. Silaen.

Pendidikan sekolah dasar diselesaikan pada tahun 2003 di SDN 1 Pematang Pelintahan, sekolah menengah pertama pada tahun 2006 di SMPN 1 Sei Rampah, dan sekolah menengah atas pada tahun 2009 di SMA Swasta R.A Kartini, Sei Rampah. Sejak Agustus 2009 penulis tercatat sebagai mahasiswa di Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.

Penulis telah melaksanakan praktek lapangan di PT. Indoboga Jaya Makmur Muara Baru, Jakarta dengan judul “*Air Blast Freezer Dan Cold Storage Pada Pembekuan Fillet Ikan Kisu (Sillago Robusta)*” pada tahun 2013 dibimbing oleh ibu Susi Lestari, S.Pi, M.Sidan penulis juga telah melaksanakan Kuliah Kerja Nyata sebagai tugas pengabdian kepada masyarakat di Kecamatan Sirah Pulau Padang Kabupaten Ogan Komering Ilir Desa Terusan Laut.

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan Puji dan Syukur Kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul "Uji Potensi Biogas dari Campuran Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*(Mart)Solms) dan Limbah Jeroan Ikan Gabus (*Channa striata*)". Penulis berharap skripsi ini bermanfaat dan memberikan pengetahuan baru kepada para pembaca.

Penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada :

1. Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
2. Ketua Program Studi Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
3. Ibu Indah Widiastuti, S.Pi., M.Si., Ph.D, dan Bapak Dr. Ace Baehaki, S.Pi., M.Si selaku pembimbing skripsi, saya mengucapkan banyak terima kasih atas bimbingan, arahan, perhatian dan kesabaran dalam membantu penulis selama penelitian dan penyelesaian skripsi.
4. Bapak Herpandi, S.Pi., M.Si., Ph.D,Ibu Shanti Dwinta Lestari, S.Pi., M.Sc dan Ibu Rodiana Nopianti, S.Pi., M.Sc, selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik, saran dan arahan dalam penyelesaian skripsi.
5. Bapak Agus Supriadi, S.Pt, M.Si selaku dosen pembimbing akademik selama kuliah di Universitas Sriwijaya.
6. Kedua orang tua Bapak A. Sitorus dan Ibu T. Silaen serta Adik – adik saya Evelyn Sitorus, Tommi Sitorus, Govinda Sitorus, dan Riris Sitorus atas kasih sayang, doa, bimbingan hidup yang selalu diajarkan dan kesabaran yang tanpa batas kepada penulis sejak penulis lahir hingga sekarang.
7. Seluruh Bapak dan Ibu dosen Program Studi Teknologi Hasil Perikanan Universitas Sriwijaya yang pernah mengajar atas ilmu, perhatian dan bantuannya.
8. Sahabat seperjuangan Fajar, Jon Iqbal, Danu, Ivan, Ulil, Reza, Adi, Agus, Diaz, Wahyu, Mego, Haryanto, Dofin, Yan, Franzo, Chintya Afrianti, Ida

Desliani, Saputri Handayani, Zainona, Gemala, Selly, Reny, Winda Aprianti, MuhamadCahya, Linda, Melani, Asriyatul Hidayah dan Sandy Kurnia untuk persahabatan, pengajaran, pengalaman, pengertian, doa dan semangatnya serta semua pihak yang telah membantu penulis.

9. Kakak dan adik tingkat THI untuk persahabatan, pengajaran, pengalaman, pengertian, doa dan semangatnya serta semua pihak yang telah membantu penulis. Semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas dengan pahala lebih baik.
10. Teman-teman dibedeng "WIN", "Suryadi", dan bedeng "Ginting" yang tidak disebut satu persatu terima kasih buat persahabatannya dan semangatnya.

Indralaya, Juli 2016

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB 1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Kerangka Pemikiran.....	2
1.3 Tujuan.....	4
1.4 Kegunaan.....	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Eceng Gondok (<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart)Solms).....	5
2.2. Ikan Gabus (<i>Channa striata</i>).....	6
2.3. Limbah Ikan.....	7
2.4. Biogas.....	8
2.5. Teknologi Biogas.....	8
2.6. Proses Fermentasi Biogas.....	9
2.6.1. Tahap Hidrolisis.....	9
2.6.2. Tahap Pengasaman.....	10
2.6.3. Tahap Metanogenesis.....	10
2.7. Faktor-Faktor Dalam Proses Fermentasi Biogas.....	11
2.7.1. Bakteri Metanogenik.....	11
2.7.2. Rasio C/N.....	11
2.7.3. Nilai pH.....	12
2.7.4. Suhu.....	12
2.7.5. Lingkungan Anaerob.....	12
2.7.6. Kebutuhan Nutrisi.....	13

2.7.7. Reaktor Biogas.....	13
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN.....	16
3.1. Tempat dan Waktu.....	16
3.2. Bahan dan Alat.....	16
3.2.1. Bahan.....	16
3.2.2. Alat.....	16
3.3. Metode Penelitian.....	16
3.4. Cara Kerja.....	17
3.4.1. Pengambilan Sampel	17
3.4.2. Preparasi Sampel	17
3.4.3. Preparasi Reaktor.....	18
3.5. Parameter.....	19
3.5.1. Parameter pada <i>Slurry</i>	19
3.5.2. Parameter pada Biogas.....	22
3.6. Analisis Data.....	23
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	24
4.1 Karakteristik <i>Slurry</i>	24
4.1.1. pH	24
4.1.2. Suhu	25
4.1.3. BOD.....	27
4.1.4. COD.....	28
4.1.5. <i>Total Solids</i> (TS).....	29
4.1.6. <i>Volatile Solids</i> (VS).....	30
4.1.7. Nilai Rasio Karbon Nitrogen (C:N)	31
4.2 Volume Produksi Biogas dan Metana	33
4.3 Pembentukan Biogas dan Metana per Hari	35
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN.....	38
5.1. Kesimpulan.....	38
5.2. Saran.....	38
DAFTAR PUSTAKA.....	39
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Eceng Gondok (<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart) Solms).....	5
Gambar 2.2. Tahapan pembentukan biogas.....	9
Gambar 2.3. Tahap pembentukan gas metana.....	10
Gambar 3.1. Rangkaian reaktor biogas (<i>batch</i>).....	18
Gambar 4.1. Nilai pH <i>slurry</i> eceng gondok dengan jeroan ikan gabus.....	24
Gambar 4.2. Grafik suhu pada reaktor	26
Gambar 4.3. Nilai <i>Biochemical Oxygen Demand</i> (BOD) <i>slurry</i> eceng gondok dengan jeroan ikan gabus.....	27
Gambar 4.4. Nilai <i>Chemical Oxygen Demand</i> (COD) <i>slurry</i> eceng gondok dengan jeroan ikan gabus.....	28
Gambar 4.5. Nilai <i>Total Solids</i> (TS) <i>slurry</i> eceng gondok dengan jeroan ikan gabus.....	29
Gambar 4.6. Nilai <i>Volatile Solids</i> (VS) <i>slurry</i> eceng gondok dengan jeroan ikan gabus.....	31
Gambar 4.7. Nilai rasio C:N <i>slurry</i> eceng gondok dengan jeroan ikan gabus.....	32
Gambar 4.8. Grafik akumulasi volume produksi metana	33
Gambar 4.9. Grafik akumulasi volume produksi biogas.....	33
Gambar 4.10. Grafik laju pembentukan biogas.....	36
Gambar 4.11. Grafik laju pembentukan metana.....	37

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Komposisi gas yang terdapat dalam biogas.....	9
Tabel 2.2. Rasio C/N dari beberapa bahan organik.....	11
Tabel 2.3. Kebutuhan Nutrisi bakteri fermentasi.....	13
Tabel 3.1. Variabel komposisi <i>slurry</i>	18
Tabel 4.1. Akumulasi volume biogas dan metana	34

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Karakteristik <i>slurry</i>	44
Lampiran 2. Jumlah pembentukan dan akumulasi produksi biogas dan metana per 250 mg <i>slurry</i>	45
Lampiran 3. Preparasi reaktor.....	47
Lampiran 4. Pengambilan bahan baku.....	48
Lampiran 5. <i>Slurry</i> eceng gondok dengan jeroan ikan gabus.....	48

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Energi merupakan kebutuhan manusia yang paling dasar. Energi dimanfaatkan untuk menunjang berbagai aktivitas dalam kehidupan sehari-hari. Energi yang paling banyak dimanfaatkan yakni energi minyak bumi. Jenis energi ini tidak dapat diperbaharui. Pemanfaatan sumber-sumber energi alternatif yang terbarukan dan ramah lingkungan menjadi pilihan. Salah satu dari energi terbarukan adalah biogas, biogas memiliki peluang yang besar dalam pengembangannya. Biogas merupakan sumber energi alternatif yang ramah lingkungan dan terbarukan, dapat dibakar seperti gas elpiji (LPG) dan dapat digunakan sebagai sumber energi penggerak generator listrik (Dirjen Pengolahan dan Pemasaran Hasil Pertanian, 2009).

Biogas adalah campuran gas yang dihasilkan oleh bakteri metanogenik apabila bahan organik mengalami proses fermentasi pada reaktor (*digester*) dalam kondisi *anaerob* (tanpa udara). Bahan organik yang paling banyak digunakan untuk menghasilkan biogas adalah kotoran hewan, kotoran manusia, dan sampah bioorganik. Komposisi biogas bervariasi tergantung pada limbah organik dan proses fermentasi *anaerob*, biasanya terdiri dari gas metana (50-70%), gas karbon dioksida (30-40%), dan gas-gas lainnya meliputi karbon monoksida, nitrogen, hidrogen, hidrogen sulfida, dan oksigen (Wahyuni, 2013).

Eceng gondok merupakan salah satu gulma akuatik yang banyak dijumpai pada perairan, seperti di danau dan waduk. Pada prinsipnya biomassa gulma berpotensi sebagai bahan untuk pembuatan bioenergi, seperti biogas dan bioetanol (Winarni *et al.*, 2011). Namun umumnya, eceng gondok hanya dibuang sebagai sampah tanpa adanya pengolahan lanjut. Padahal eceng gondok merupakan salah satu sumber biomassa yang masih dapat dimanfaatkan. Hal ini menunjukkan bahwa potensi biomassa eceng gondok yang sangat berlimpah yang belum dimanfaatkan (Saputri dan Yulinah, 2010).

Menurut Harahap (2007) eceng gondok mengandung 90% air dan menjadikannya terdiri dari jaringan yang berongga, mempunyai energi yang tinggi, terdiri dari bahan yang dapat difermentasikan dan berpotensi sangat besar

dalam menghasilkan biogas. Eceng gondok dapat dimanfaatkan dalam produksi biogas karena mempunyai kandungan hemiselulosa yang cukup besar. Diantara beberapa kemungkinan yang paling menarik adalah produksi gas metana dengan menggunakan eceng gondok dengan metode *anaerobic digestion* (Shilapour dan Smith, 1984).

Kegiatan industri pengolahan ikan selalu menghasilkan limbah karena yang diambil umumnya hanya dagingnya saja sementara kepala, jeroan (isi perut), duri dan kulitnya dibuang yang disebut dengan limbah ikan. 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 H₂S, amonia dan lain-lain.

Berdasarkan latar belakang di atas, penting dilakukan pengujian potensi produksi biogas pada eceng gondok (*Eichhornia crassipes* (Mart) Solms) dengan penambahan limbah jeroan ikan gabus (*Channa striata*) yang diharapkan dapat dijadikan sumber bahan bakar alternatif terbarukan. Penelitian ini akan menguji potensi biogas melalui proses *anaerobic digestion* secara *batch*.

1.2. Kerangka Pemikiran

Energi minyak bumi seperti minyak tanah, bensin, dan solar merupakan energi yang paling banyak digunakan dalam kehidupan manusia. Energi minyak bumi merupakan energi yang tidak dapat diperbaharui. Sehingga energi minyak bumi semakin lama akan habis. Hal inilah yang menyebabkan kenaikan harga BBM yang membuat kehidupan masyarakat menjadi semakin sulit. Energi alternatif dibutuhkan untuk mengatasi masalah ini. Salah satu energi alternatif itu adalah biogas. Dimana biogas adalah sumber energi alternatif yang sederhana dan sangat cocok untuk masyarakat pedesaan karena untuk menghasilkan biogas tidak perlu memerlukan biaya yang mahal dan proses pembuatan *digester* biogas tidak begitu sulit sehingga masyarakat pedesaan dapat mengaplikasikannya. Sehingga

masyarakat pedesaan yang merasakan dampak kenaikan harga BBM tidak begitu terbebani setelah adanya energi alternatif yaitu biogas.

Energi biogas merupakan energi alternatif yang terbarukan dan ramah lingkungan. Biogas merupakan sumber energi yang bisa diperbaharui sehingga tidak perlu dikhawatirkan semakain menipisnya persediaan sumber energi. Biogas merupakan produk dari hasil degradasi substrat organik secara anaerobik. Tumbuh-tumbuhan, sampah organik dan kotoran hewan dapat menghasilkan biogas yang bisa dimanfaatkan sebagai sumber energi.

Penelitian ini memanfaatkan eceng gondok yang berpotensi sebagai bahan untuk pembuatan biogas. Eceng gondok dapat dimanfaatkan dalam produksi biogas karena mempunyai kandungan hemiselulosa yang cukup besar. Hemiselulosa adalah polisakarida kompleks yang merupakan campuran polimer yang jika dihidrolisis menghasilkan produk campuran turunan yang dapat diolah dengan metode anaerobik untuk menghasilkan dua senyawa campuran sederhana berupa metan dan karbondioksida yang biasa disebut biogas (Ghosh *et al.*, 1984).

Limbah perikanan masih banyak yang belum termanfaatkan. Untuk mendukung kegiatan *zero waste*, maka perlu dilakukan suatu terobosan baru dalam memanfaatkannya. Ikan gabus termasuk ikan yang menghasilkan limbah banyak yang bila tidak diolah akan menjadi masalah lingkungan. Berdasarkan data penelitian dari Hapsari dan Welasih (2013), pada umumnya limbah ikan mengandung nilai nitrogen hingga 65%. Penelitian ini melakukan penambahan limbah pada ikan gabus (*Channa striata*) sebagai sumber unsur N pada *slurry* yang digunakan.

Gulma air jenis eceng gondok diduga memiliki potensi sebagai bahan baku produksi biogas dan limbah padat ikan gabus dapat meningkatkan produksi biogas. Biogas yang dihasilkan dari eceng gondok dan limbah padat ikan gabus ini dapat dijadikan energi alternatif bagi kehidupan masyarakat banyak.

Parameter yang diamati pada penelitian ini yaitu dengan memanfaatkan biomassa eceng gondok dan limbah jeroan ikan gabus dengan memanfaatkan kotoran sapi sebagai biostarter untuk menghasilkan biogas melalui proses fermentasi anaerob pada reaktor *batch* skala laboratorium. Berdasarkan kualitas *slurry* yaitu nilai suhu, pH, rasio C/N, BOD, COD, VS, dan TS, serta

perbandingan komposisi yang berbeda antara eceng gondok dan limbah jeroan yang digunakan sehingga dapat diketahui potensi produksi biogas berdasarkan seberapa banyak volume dan kandungan metana yang dihasilkan selama proses.

1.3. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk menguji produksi biogas dari *slurry* campuran eceng gondok dan limbah jeroan ikan gabus dengan mengetahui komposisi eceng gondok dan limbah jeroan ikan gabus yang menghasilkan biogas paling optimum yang dioperasikan pada reaktor secara *batch*.

1.4. Kegunaan

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat diaplikasikan ke dalam kehidupan bermasyarakat dimana biogas dari eceng gondok dan limbah jeroan ikan gabus dapat dijadikan energi alternatif.

DAFTAR PUSTAKA

- Adan dan Isman. 1998. *Teknologi tepat guna membuat bioarang dari eceng gondok*. Kanisius, Jakarta.
- Addy K, Green L, and Herron E. 2004. *pH and Alkalinity*. Department of Natural Resources Science (NRS) Coastal Institute in Kingston, 1 Greenhouse Road, Kingston, Rhode Island 02881-0804.
- Afrianto. 2009. *Pakan Ikan*. Kanisius, Yogyakarta.
- Ahmed. 2012. *Pretreatment and Enzymic Saccharification of Water Hyacinth Cellulose*. Carbohydrate Polymers.
- 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.
- AOAC. 1990. *Official Method of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists, 15th edn*. The Association of Official Analytical Chemists. U.S.A.
- Boyd E. 1990. *Water quality in ponds for aquaculture*. Alabama agricultural Experiment Station, Auburn University, Alabama. 482 p.
- Chanakya H, Borgaonkar, Rajan, dan Wahi. 1993. *Two-Phase Anaerobic Digestion of Water Hyacinth or Urban Garbage*. Bioresource Technology Vol. 42 Hal. 123–131 Elsevier Ltd.
- Departemen Kelautan dan Perikanan. 2007. *Potens Perikanan Budidaya di Indonesia*. Balai Besar Riset Kelautan dan Perikanan, Jakarta.
- Direktorat Jenderal Pengolahan dan Pemasaran Hasil Pertanian. 2009. *Pemanfaatan Limbah dan Kotoran Ternak menjadi Energi Biogas*. Seri Bioenergi Perdesaan, Departemen Pertanian.
- Deublein D dan Steinhauser. 2008. *Biogas from Waste and Renewable Resources*. Weinheim : Wiley-VCH Verlag.
- Esposito, Frunzo, Liotta, Panico, dan 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.

- Ghosh S, Henry dan Christopher. 1984. *Hemicellulose Conversion by Anaerobic Digestion*. Institute of Gas Technology dan United Gas Pipe Line Company. USA. Biomassa Vol. 6 Hal. 257-258.
- Gopal B, Sharma. 1981. *Water hyacinth (Eichhornia Crassipes)*, the most troublesome weed of the world. Hindasia, New Delhi.
- Hadi. 1980. *Gas Bio Sebagai Bahan Bakar*. Lemigas, Cepu.
- Hapsari N dan Welasih T. 2013. *Pemanfaatan limbah ikan menjadi pupuk organik*. Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri UPN, Surabaya.
- Harahap I. 2007. *Uji Beda Komposisi Campuran Kotoran Sapi Dengan Beberapa Jenis Limbah Pertanian Terhadap Biogas Yang Dihasilkan*. Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Harahap F., Thamrin dan Bahri S. 2013. *Pengolahan Limbah Ikan Patin Menjadi Biodiesel*. Pusat Penelitian Lingkungan Hidup Universitas Riau.
- Haryati T. 2006. *Biogas : Limbah peternakan yang menjadi sumber energi alternatif*. *Jurnal Wartazoa*. Vol 6 (3):160-169.
- 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.
- 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.
- Kashani A. 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). Department 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.
- Laili N. dan Wilujeng S. 2012. *Pengaruh Pengaturan pH dan Pengaturan Operasional dalam Produksi Biogas dari Sampah*. Jurusan Teknik Lingkungan. FTSP-ITS Surabaya.

- Maarif dan Arif. 2008. *Absorpsi Gas Karbondioksida (CO₂) dalam Biogas dengan Larutan NaOH secara Kontinyu*. Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Mahida. 1993. *Pencemaran Air dan Pemanfaatan Limbah Industri*. Raja Grafindo, Jakarta.
- Manurung R. 2004. *Proses Anaerobik Sebagai Alternatif Untuk Mengolah Limbah Sawit*. Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara.
- Metcalf and Eddy. 1991. *Wastewater Engineering; treatment, disposal, reuse*. McGraw-Hill, Inc. New York, Singapore.
- Murniyati A dan Sunarman. 2000. *Pendinginan Pembekuan dan Pengawetan Ikan*. Kanisius, Yogyakarta.
- Mustar. 2013. *Studi Pembuatan Abon Ikan Gabus Sebagai Makanan Suplemen*. Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Nutongkaew T., Duangsuwan W., Prasertsan S., Prasertsan P. 2014. Effect of inoculum size on production of compost and enzymes from palm oil mill biogas sludge mixed with shredded palm empty fruit bunces and decanter cake. *Songklanakarin Journal of Science and Technology*. 36(3), 275-281.
- Ovissipour M, Safari R, Motamedzadegan A, Shabanpour B. 2009. Chemical and biochemical hidrolisis of persian sturgeon (*Acipenser persicus*) visceral protein. *Journal Food and Bioprocess Technology* 5: 460-465.
- Parajuli P. 2011. *Biogas Measurement Techniques and the Associated Error*. Master Thesis. Departement of Biological and Environmental Science Renewable Energy Programme, University of Jyväskylä.
- Ratnaningsih, Widyatmoko, H dan Yananto, T. 2009. *Potensi pembentukan biogas pada proses biodegradasi campuran sampah organik segar dan kotoran sapi dalam batch reaktor anaerob*. *Jurnal Teknologi Lingkungan, Vol 5, no.1: 20-26*.
- Saanin H. 1984. *Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan Jilid I dan II*. Bina Cipta. Bandung.
- Saputri dan Yulinah. 2010. *Pemanfaatan Biomassa Eceng Gondok dari Kolam Pengolahan Greywater sebagai Penghasil Biogas*. Fakultas Teknik Sipil. ITS, Surabaya.

- Santoso. 2010. *Produksi Biogas Dari Limbah Rumah Makan Melalui Peningkatan Suhu Dan Penambahan Urea Pada Perombakan Anaerob*. Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Sembiring. 2004. *Pengaruh Berat Tinja Ternak dan Waktu terhadap Hasil Biogas*. Laporan Penelitian. Jakarta.
- 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
- Shilapour A., Smith P. 1984. *Conversion of biomass into methane*. Biomass 6,85±94.
- Simamora, Salundik, Sri, Surajudin. 2006. *Membuat Biogas*. Agro Media Pustaka, Jakarta.
- Sufyandi A. 2001. *Informasi Teknologi Tepat Guna Untuk Pedesaan Biogas*. Bandung.
- Suprayitno. 2006. *Potensi serum Albumin dari Ikan Gabus*. Skripsi Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya, Malang.
- Telliard A. 2001. *Method 1684: Total, Fixed, and Volatile Solids in Water, Solids, and Biosolids*. EPA Office of Water, Engineering and Analysis Division. Washington, DC.
- Umaly R Dan Cuvin. 1988. *Limnology: Laboratory and field guide, Physico-chemical factors, Biological factors*. National Book Store, Inc. Publishers. Metro Manila.
- U.S. Environmental Protection Agency. 2001. *Biosolids Technology Fact Sheet, In-vessel Composting of Biosolids*. EPA 832-F-00-061, US .EPA Washington D.C
- Wagiman. 2007. *Identifikasi Potensi Produksi Biogas dari Limbah Cair Tahu dengan Reaktor Upflow Anaerobic Sludge Blanket (UASB)*. Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, UGM. Yogyakarta.
- Wahyuni S. 2013. *Panduan praktis biogas*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Winarni P., Trihadiningrum, Suprijanto. 2011. *Produksi Biogas dari Eceng Gondok*. Jurusan Teknik Lingkungan, Institut Teknologi Sepuluh November.

- Xie S., Zhan X., Lawlor G. 2012. *Evaluation of Biogas Production from Anaerobic Digestion of Pig Manure and Grass Silage*, Disertasi (Tidak dipublikasikan). Civil Engineering, National University of Ireland, Galway.
- Yadvika S, Sreekrishnan, Kohli dan Rana. 2004. *Enhancement of Biogas Production from Solid Substrates Using Different Techniques- a Review*. Bioresource Technology Vol. 95 Hal. 1–10 Elsevier Ltd.
- Yonathan, Avianda Rusba, Bambang Pramudono. 2013. *Produksi Biogas dari Eceng Gondok (Eichhornia crassipes): Kajian Konsistensi dan pH terhadap Biogas Dihasilkan*. Jurusan Teknik Kimia. Universitas Diponegoro, Semarang.