

**KARAKTERISASI BAKTERI PENGHASIL GAS METANA
PADA RUMPUT LAUT JENIS *Eucheuma cottonii***

SKRIPSI

*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana
di Bidang Ilmu kelautan pada Fakultas MIPA*

Oleh :

M. INDRA FATONI

09053150015



PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

INDRALAYA

2011

R 21807
22271

S
579 . 207
Min
K
Zi/i — 7112220
2011

C1/1

**KARAKTERISASI BAKTERI PENGHASIL GAS METANA
PADA RUMPUT LAUT JENIS *Eucheuma cottonii***



SKRIPSI

*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana
di Bidang Ilmu kelautan pada Fakultas MIPA*

Oleh :

M. INDRA FATONI

09053150015



PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

INDRALAYA

2011

LEMBAR PENGESAHAN

**KARAKTERISASI BAKTERI PENGHASIL GAS METANA
PADA RUMPUT LAUT JENIS *Eucheuma cottonii***

SKRIPSI

***Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Bidang Ilmu Kelautan***

Oleh :

M. Indra Fatoni

09053150015

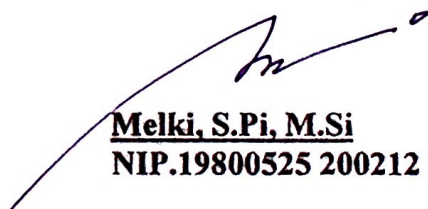
Inderalaya, Juli 2011

Pembimbing II,



Fitri Agustriani, S.Pi, M.Si
NIP. 19780831 200112 2 003

Pembimbing I,



Melki, S.Pi, M.Si
NIP.19800525 200212 1 004

**Mengetahui,
Ketua P.S. Ilmu Kelautan
FMIPA UNSRI**



Heron Surbakti, S.Pi, M.Si
NIP: 19770320 200112 1 002

Tanggal Pengesahan :

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : M. Indra Fatoni
NIM : 09053150015
Program Studi : Ilmu Kelautan
Judul Skripsi : Karakterisasi bakteri penghasil gas metana pada rumput laut jenis *Eucheuma cottonii*.

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.

DEWAN PENGUJI

Ketua	: <u>Melki, S.Pi, M.Si</u> NIP.19800525 200212 1 004	(.....)
Anggota	: <u>Fitri Agustriani, S.Pi, M.Si</u> NIP.19780831 200112 2 003	(.....)
Anggota	: <u>Heron Surbakti, S.Pi, M.Si</u> NIP.19770320 200112 1 002	(.....)
Anggota	: <u>Dr. Fauziah, S.Pi</u> NIP.197512312001122003	(.....)

Ditetapkan di :
Tanggal :

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya (M. Indra Fatoni) (Nim : 09053150015) menyatakan bahwa Karya Ilmiah/Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan Karya Ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun Perguruan Tinggi lain.

Semua informasi yang dimuat dalam Karya Ilmiah/Skripsi ini yang berasal dari penulis lain baik yang dipublikasikan atau tidak telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar dan semua isi dari Karya Ilmiah/Skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Indralaya, Agustus 2011

Penulis



M. Indra Fatoni

NIM. 09053150015

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Sriwijaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : M. Indra Fatoni
NIM : 09053150015
Program Studi : Ilmu Kelautan
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Jenis karya : Skripsi

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul : KARAKTERISASI BAKTERI PENGHASIL GAS METANA PADA RUMPUT LAUT JENIS *Eucheuma cottonii*. beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Indralaya, Agustus 2011

Yang menyatakan



M. Indra Fatoni

NIM. 09053150015

CHARACTERIZATION OF BACTERIA PRODUCING methane gas at *Eucheuma cottonii* SEAWEED TYPE

**M. INDRA FATONI
09053150015**

ABSTRACT

This study aims to determine the pressure of methane gas produced by the seaweed *Eucheuma cottonii* and characterization of methane-producing bacteria learn in the process of making biogas from *Eucheuma cottonii* seaweed species. Laboratory scale research conducted in July-August 2010. The material used is seaweed *Eucheuma cottonii* 5 Kg and 10 Kg of sediment taken from the coastal waters Kalianda, Lampung province. Making biogas and methane gas pressure calculations performed at the Laboratory of Marine Science Elementary Faculty Mathematics and Natural Sciences Sriwijaya University and characterization of bacteria carried in the Great Hall of the Public Health Laboratory Palembang. Measurement of methane gas pressure using a manometer and characterization of bacteria through the three stages of colony morphology, cell morphology and physiology with test observations of biochemical reactions. The results showed that the seaweed *Eucheuma cottonii* can produce methane gas with a maximum pressure of 14.90 PSI on day 24. From the results obtained by characterization of the bacteria bacillus-shaped bacteria that are gram-negative group. In tests of biochemical reactions that function to see the metabolic activity of bacteria showed positive results in the motility test, glucose, maltose, indole, TSIA (H₂S), red methyl, citrat simmon's, lysine decar and shown negative results in tests of lactose, mannitol, sucrose, urea, voges proskauers and ornithine decar.

Key words : seaweed, *Eucheuma cottonii*, methane, bacteria, characterization of bacteria.

KARAKTERISASI BAKTERI PENGHASIL GAS METANA PADA RUMPUT LAUT JENIS *Eucheuma cottonii*

**M. INDRA FATONI
09053150015**

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tekanan gas metana yang dihasilkan rumput laut jenis *Eucheuma cottonii* dan mengetahui karakterisasi bakteri penghasil gas metana dalam proses pembuatan biogas dari rumput laut jenis *Eucheuma cottonii*. Penelitian skala laboratorium ini dilaksanakan pada bulan Juli-Agustus 2010. Bahan yang digunakan adalah rumput laut *Eucheuma cottonii* 5 Kg dan sedimen pantai 10 Kg yang diambil dari perairan Kalianda, provinsi Lampung. Pembuatan biogas dan perhitungan tekanan gas metana dilakukan di Laboratorium Dasar Ilmu Kelautan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya serta karakterisasi bakteri dilakukan di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Palembang. Pengukuran tekanan gas metana dengan menggunakan alat manometer dan karakterisasi bakteri melalui 3 tahap yaitu morfologi koloni, morfologi sel dan pengamatan fisiologi dengan uji reaksi biokimia. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rumput laut *Eucheuma cottonii* dapat menghasilkan gas metana dengan tekanan maksimal 14,90 Psi pada hari ke 24. Dari hasil karakterisasi bakteri didapatkan bakteri berbentuk basil yang merupakan kelompok dari gram negatif. Pada uji reaksi biokimia yang berfungsi untuk melihat aktivitas metabolisme bakteri menunjukkan hasil positif pada uji motilitas, glukosa, maltosa, indol, TSIA (H₂S), methil red, simmon's citrat, lysine decar dan hasil negatif ditunjukkan pada uji laktosa, manitol, sukrosa, urea, voges proskauers serta ornithine decar.

Kata kunci : Rumput laut, *Eucheuma cottonii*, gas metana, bakteri, karakterisasi bakteri

SUMMARY

M. Indra Fatoni. 09053150015. Characterization and Identification of Bacteria Producing Methane gas at *Eucheuma cottonii* Seaweed Type.

Seaweed is one export commodity potential to be developed. Type of seaweed that high economic value are grouped in the *Rhodophyceae* (Red Algae) and *Phaeophyceae* (Brown Algae). *Eucheuma cottonii* seaweed is red algae group, generally live in the tidal waters of glue on the substrate in the form of dead, live coral reefs or mollusk shells. Characteristics of *Eucheuma cottonii* thallus round, green, branch irregularly and have soft spines. In Indonesia, especially the coastal communities that cultivate *Eucheuma cottonii* a lot because it has high economic value and has many benefits, including the food industry, pharmaceutical, textile and other industries. *Eucheuma cottonii* used in the form of agar-agar, carrageenan or algin.

Biogas is a gas that is released from organic material that has undergone fermentation or methane. Biogas can be used as an alternative to heat and generate electric energy. The ability of biogas as an energy source depends on the amount of methane produced from (Hambali *et al*, 2007). Making biogas starts by entering the organic material into the digester, so that anaerobic bacteria can decompose organic material and produce a gas called biogas. According Muchayat *et al* (2009), decomposition of organic materials into biogas through three phases : phase hydrolysis, acidification and metanasi.

Bacteria methanogen bacteria found in organic materials that produce methane and other gases in the entire chain of life processes in anaerobic conditions. As a living organism, there is a tendency to like certain conditions and is sensitive to the microclimate in the digester (Widodo *et al*, 2008).

This study aims to determine the pressure of methane gas produced by the seaweed *Eucheuma cottonii* and characterization of methane-producing bacteria learn in the process of making biogas from *Eucheuma cottonii* seaweed species. Laboratory scale research conducted in July-August 2010. The material used is *Eucheuma cottonii* seaweed 5 Kg and 10 Kg of sediment taken from the coastal waters Kalianda, Lampung province. Making biogas and methane gas pressure calculations performed at the Laboratory of Marine Science Elementary Faculty Mathematics and Natural Sciences Sriwijaya University and characterization of bacteria carried in the Great Hall of the Public Health Laboratory Palembang. Measurement of methane gas pressure using a manometer and characterization of bacteria through the three stages of colony morphology, cell morphology and physiology with test observations of biochemical reactions.

The results showed that the *Eucheuma cottonii* seaweed as much as 5 kg can produce methane gas with a maximum pressure of 14.90 PSI on day 24. From the results obtained by characterization of the bacteria bacillus shaped bacteria that are gram-negative group. In tests of biochemical reactions that function to see

the metabolic activity of bacteria showed positive results in the motility test, glucose, maltose, indole, TSIA (H₂S), red methyl, citrat simmon's, lysine decar and shown negative results in tests of lactose, mannitol, sucrose, urea, voges proskauers and ornithine decar.

Key words : seaweed, *Eucheuma cottonii*, methane, bacteria, characterization of bacteria.

RINGKASAN

M. Indra Fatoni. 09053150015. Karakterisasi Bakteri Penghasil Gas Metana Pada Rumput Laut Jenis *Eucheuma cottonii*.

Rumput laut merupakan salah satu komoditas ekspor yang potensial untuk dikembangkan. Jenis rumput laut yang bernilai ekonomi tinggi dikelompokkan dalam *Rhodophyceae* (Algae Merah) dan *Phaeophyceae* (Algae Coklat). *Eucheuma cottonii* merupakan rumput laut dari kelompok alga merah, umumnya hidup di daerah pasang surut, merekat pada substrat didasar perairan berupa karang mati, karang hidup atau cangkang molluska. Ciri-ciri dari *Eucheuma cottonii* yaitu thallus berbentuk bulat, berwarna hijau, percabangannya tidak teratur dan memiliki duri yang lembut. Di Indonesia khususnya masyarakat pesisir banyak yang membudidayakan *Eucheuma cottonii* karena memiliki nilai ekonomis yang tinggi dan memiliki banyak manfaat antara lain pada industri makanan, bidang farmasi, tekstil dan industri lainnya. *Eucheuma cottonii* digunakan dalam bentuk agar-agar, karagenan atau algin.

Biogas adalah gas yang dilepaskan dari bahan-bahan organik yang mengalami proses fermentasi atau mengalami proses metana. Biogas dapat digunakan sebagai alternatif untuk memanaskan dan menghasilkan energi listrik. Kemampuan biogas sebagai sumber energi sangat tergantung dari jumlah gas metana yang dihasilkan (Hambali *et al*, 2007). Pembuatan biogas dimulai dengan memasukkan bahan organik ke dalam digester, sehingga bakteri anaerob dapat membusukkan bahan organik tersebut dan menghasilkan gas yang disebut biogas. Menurut Muchayat *et al* (2009), proses penguraian bahan organik menjadi biogas melalui 3 tahap yaitu : tahap hidrolisa, tahap asidifikasi (pengasaman) dan tahap metanasi.

Bakteri methanogen adalah bakteri yang terdapat pada bahan-bahan organik yang menghasilkan metana dan gas-gas lainnya dalam proses keseluruhan rantai hidupnya dalam keadaan anaerobik. Sebagai organisme-organisme hidup, ada kecenderungan untuk menyukai kondisi tertentu dan peka terhadap iklim mikro dalam pencernaan (Widodo *et al*, 2008).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tekanan gas metana yang dihasilkan rumput laut jenis *Eucheuma cottonii* dan mengetahui karakterisasi bakteri penghasil gas metana dalam proses pembuatan biogas dari rumput laut jenis *Eucheuma cottonii*. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli-Agustus 2010. Bahan yang digunakan adalah rumput laut *Eucheuma cottonii* 5 Kg dan sedimen pantai 10 Kg yang diambil dari perairan Kalianda, provinsi Lampung. Pembuatan biogas dan perhitungan tekanan gas metana dilakukan di Laboratorium Dasar Ilmu Kelautan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya serta karakterisasi bakteri dilakukan di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Palembang. Perhitungan gas metana dengan menggunakan alat

manometer dan karakterisasi bakteri melalui 3 tahap yaitu morfologi koloni, morfologi sel dan pengamatan fisiologi dengan uji reaksi biokimia.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rumput laut *Eucheuma cottonii* sebanyak 5 Kg dapat menghasilkan gas metana dengan tekanan maksimal 14,90 Psi pada hari ke 24. Dari hasil karakterisasi bakteri didapatkan bakteri berbentuk basil yang merupakan kelompok dari gram negatif. Pada uji reaksi biokimia yang berfungsi untuk melihat aktivitas metabolisme bakteri menunjukkan hasil positif pada uji motilitas, glukosa, maltosa, indol, TSIA (H_2S), methyl red, simmon's citrat, lysine decar dan hasil negatif ditunjukkan pada uji laktosa, manitol, sukrosa, urea, voges proskauers serta ornithine decar.

Kata kunci : Rumput laut, *Eucheuma cottonii*, gas metana, bakteri, karakterisasi bakteri

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena atas izin, rahmat serta kasih sayang-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sebagaimana mestinya. Tak lupa penulis haturkan shalawat dan salam semoga senantiasa tercurah kepada pembimbing umat, Rasulullah Muhammad SAW karena berkat Beliau kita dapat berada di jalan yang diredhoi Allah SWT.

Skripsi ini berjudul "Karakterisasi Bakteri Penghasil Gas Metana Pada Rumput Laut Jenis *Eucheuma cottonii*". Adapun tujuan dari penulisan skripsi ini adalah untuk mengetahui tekanan gas metana yang dihasilkan rumput laut jenis *Eucheuma cottonii* sebanyak 5 Kg dan mengetahui karakterisasi bakteri penghasil gas metana dalam proses pembuatan biogas dari rumput laut jenis *Eucheuma cottonii*.

Penulisan skripsi ini tidak akan berjalan baik tanpa bantuan semua pihak yang telah menyumbangkan tenaga, waktu dan pikirannya. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Melki, S.Pi, M.Si. selaku pembimbing utama yang telah banyak memberikan arahan, masukan, dan ilmunya kepada penulis guna menyelesaikan skripsi ini.
2. Ibu Fitri Agustriani, S.Pi, M.Si. selaku pembimbing kedua yang telah banyak memberikan arahan, masukan, dan ilmunya kepada penulis guna menyelesaikan skripsi ini.

3. Bapak Heron Surbakti, S.Pi, M.Si dan ibu Dr. Fauziyah, S.Pi selaku penguji yang telah banyak memberikan saran dan masukan selama penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Syafei dan Ibu Kurnia selaku pembimbing di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Palembang yang banyak membantu dalam proses penelitian.
5. Bapak Muhammad Hendri, ST. M. Si dan Bapak Rozirwan, M. Sc Yang telah banyak membantu dan memberikan masukan diawal penulisan skripsi ini.
6. Bapak Marsai selaku bagian administrasi Program Studi Ilmu Kelautan, terima kasih atas segala bantuannya.
7. Kedua orangtua ku tercinta, Ayuk dan Kakakku yang telah banyak membantu doa, support, materil dan segalanya selama penulis merantau menempa ilmu.
8. Semua teman-teman Ilmu kelautan khususnya 05' semua kakak dan adik tingkatku, terima kasih atas persahabatan yang telah kita jalin selama ini.
9. Konco-konco Blok e Kuncrit, K' Nurdin, Polsek Mayel, Gw, Paduka, Badar, Okss bebe, Beri, Japra', Aris, Mas mono dan Taufik lain kali kita NYAJEN & JOS-JOSAN yang lebih megah lagi, Boni & Endi' tandemku Erwin F.S yang selama ini menemaniku dalam berduet dikampus dan sang guru khairul huda yang telah memberikan banyak ilmu kepadaku serta teman atau pihak lain yang tak disebut satu-persatu.

Akhirnya dengan kerendahan hati, penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dan keterbatasan penulis dalam menyusun skripsi ini, oleh karena itu kepada Allah SWT penulis mohon ampun dan kepada para pembaca penulis memohon maaf yang sebesar-besarnya. Penulis juga mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar menjadi pelajaran dalam penulisan-penulisan berikutnya. Semoga ini bermanfaat bagi kita semua, amin.

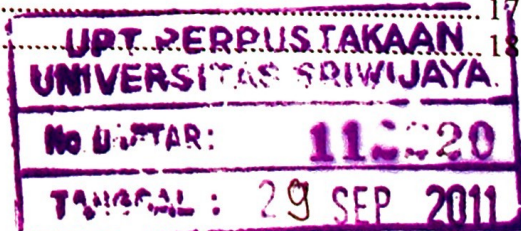
Indralaya, Agustus 2011



Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
ABSTRACT	vi
ABSTRAK.....	vii
SUMMARY	viii
RINGKASAN	x
KATA PENGANTAR.....	xii
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR TABEL.....	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	5
1.4. Output Penelitian.....	5
1.5. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Rumput Laut.....	6
2.2. Perkembangbiakan Rumput Laut	8
2.3. Pengelompokan Rumput Laut	8
2.3.1. Phaeophyceae (Algae Coklat)	9
2.3.2. Chlorophyceae (Algae Hijau).....	10
2.3.3. Rhodophyceae (Algae Merah)	11
2.4. <i>Eucheuma cottonii</i>	12
2.4.1. Persebaran dan Morfologi	12
2.4.2. Kandungan dan Manfaat	13
2.5. Rumput Laut Sebagai Penghasil Bioenergi.....	14
2.6. Bakteri	15
2.7. Pengelompokan Bakteri	17
2.8. Cara Hidup Bakteri.....	18



2.9. Bakteri Penghasil Gas Metana	19
2.10. Biogas.....	20
2.11. Sejarah Biogas.....	22
2.12. Komposisi Biogas	23
2.13. Reaktor Biogas	24
2.13.1. Reaktor <i>floating drum</i>	24
2.13.2. Reaktor kubah tetap.....	24
2.14. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pembentukan biogas	25

BAB III. METODOLOGI 29

3.1. Waktu dan Tempat	29
3.2. Alat dan Bahan	30
3.3. Metode Penelitian.....	31
3.3.1. Penelitian Pendahuluan	31
3.3.2. Pengambilan <i>Eucheuma cottonii</i> dan Sedimen Pantai	31
3.3.3. Penyiapan Digester.....	32
3.3.4. Pembuatan Starter dan Isian.....	32
3.3.5. Pengukuran Tekanan Gas Metana.....	33
3.3.6. Karakterisasi Bakteri	33
3.3.7. Analisis Data	38

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN..... 39

4.1. Rumput Laut <i>Eucheuma cottonii</i>	39
4.2. Pengukuran Tekanan Gas Metana Rumput Laut <i>Eucheuma cottonii</i>	40
4.3. Karakterisasi bakteri Penghasil Gas Metana	42
4.3.1. Karakteristik Morfologi Koloni	42
4.3.2. Karakteristik Morfologi Sel	43
4.3.3. Uji Fisiologis dengan Reaksi Biokimia.....	43

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN 48

5.1. Kesimpulan.....	48
5.2. Saran.....	48

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka Pemikiran Masalah	4
2. Sargassum.....	9
3. Ulva lactuca.....	10
4. Porphyra spp.....	11
5. <i>Eucheuma cottoni</i>	13
6. Bakteri	15
7. Lokasi Pengambilan Sampel	29
8. Digester	32
9. <i>Eucheuma cottonii</i>	39
10. Grafik Hasil Pengukuran Gas Metana.....	40
11. Isolat Bakteri	42

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Komposisi penyusun biogas	23
2. Alat yang digunakan di Lapangan.....	30
3. Alat yang digunakan di Laboratorium Ilmu Kelautan	30
4. Alat yang digunakan di Balai Besar LabKes Palembang.....	30
5. Bahan yang digunakan Pada Penelitian.....	31
6. Karakteristik Morfologi Koloni Bakteri Penghasil Biogas	43
7. Hasil Uji Reaksi Biokimia.....	44

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data Hasil Pengukuran Biogas.....	54
2. Contoh Perhitungan Tekanan Biogas	55
3. Dokumentasi Penelitian.....	56
4. Surat Keterangan Selesai Penelitian.....	58

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sejak lahirnya revolusi industri, bahan bakar minyak (fosil) menjadi komoditi yang sangat vital dalam bidang industri. Bahkan dalam beberapa dekade terakhir, kebutuhan terhadap bahan bakar minyak semakin meningkat tajam. Akibatnya para produsen bahan bakar minyak dituntut untuk meningkatkan jumlah produksinya. Peningkatan produksi minyak bumi tidak selamanya dapat dilakukan, semakin banyak minyak bumi diproduksi maka cadangan minyak bumi yang tersedia akan semakin menipis mengakibatkan harga minyak semakin mahal. Selain meningkatnya harga minyak bumi dunia, penggunaan minyak bumi dalam jumlah yang besar dapat mengakibatkan peningkatan konsentrasi gas karbondioksida (CO_2) di atmosfer. Gas karbondioksida tersebut merupakan salah satu dari gas rumah kaca yang memiliki kemampuan untuk menyerap panas matahari dan melepaskannya kembali ke bumi dalam bentuk energi panas, sehingga suhu bumi mengalami peningkatan atau lebih dikenal dengan istilah *global warming* (Utama, 2010).

Solusi untuk mengatasi *global warming* yaitu dengan cara menciptakan sumber energi yang ramah lingkungan dan terbuat dari bahan-bahan yang berasal dari tumbuhan. Salah satu jenis bioenergi adalah biogas. Da Silva (1979), menjelaskan bahwa biogas dapat dihasilkan dari berbagai macam bahan organik seperti kotoran ternak, kotoran manusia, limbah kertas dan makanan, tanaman air, eceng gondok, alga berfilamen dan rumput laut.

Rumput laut dari jenis *Ulva lactuca* dan *Laminaria* yang melimpah dan mengganggu karena tidak memiliki nilai ekonomis yang tinggi telah digunakan sebagai penghasil biogas dalam skala yang besar di negara Jepang. Gas metana yang dihasilkan adalah sebanyak 17 m³/ton yang dapat digunakan untuk pembangkit listrik (Matsui *et al*, 2006 dalam Susanto, A. B & Yudhistira, R. A, 2009). Di Indonesia pembuatan biogas dari rumput laut telah dilakukan oleh Saputra (2010), dengan menggunakan jenis *Sargassum duplicatum* dan *caulerpa raemosa*. Kedua jenis rumput laut ini dapat menghasilkan gas metana yang bermanfaat sebagai bahan bakar alternatif pengganti minyak.

Pada penelitian ini digunakan rumput laut dari jenis *Eucheuma cottonii* yang banyak dijumpai di perairan Indonesia dan belum dimanfaatkan sebagai penghasil biogas. Mundo (2011), mengatakan sebagai komoditas unggulan produksi rumput laut *Eucheuma cottonii* di Indonesia terus mengalami peningkatan yang signifikan. Pada tahun 2004 produksinya mencapai 397.964 ton meningkat menjadi 886.383 ton pada tahun 2005 dan pada tahun-tahun berikutnya juga mengalami kenaikan menjadi : 1.341.141 ton (2006), 1.485.654 ton (2007), 1.937.591 ton (2008), 2.574.000 ton (2009) dan 3.082.113 (2010).

Eucheuma cottonii banyak digunakan sebagai pemanis, pengental, bahan dasar karagenan, campuran sayur dan bahan obat dalam industri farmasi. Selain itu dapat juga digunakan sebagai bahan pupuk tanaman, campuran makanan ternak dan bahan baku kosmetik. *Eucheuma cottoni* adalah salah satu rumput laut penghasil karagenan. Jenis ini banyak ditemukan di Filipina, Indonesia, Asia tropis dan daerah Pasifik barat. *Eucheuma cottonii* merupakan jenis rumput laut

tropis yang hidup menempel pada batu karang dengan kedalaman air laut sekitar 1-2 meter. Air laut yang jernih dengan arus relatif tenang serta kadar garam antara 28-36% adalah tempat hidup yang sesuai untuk *Eucheuma cottonii* (Zada, 2009).

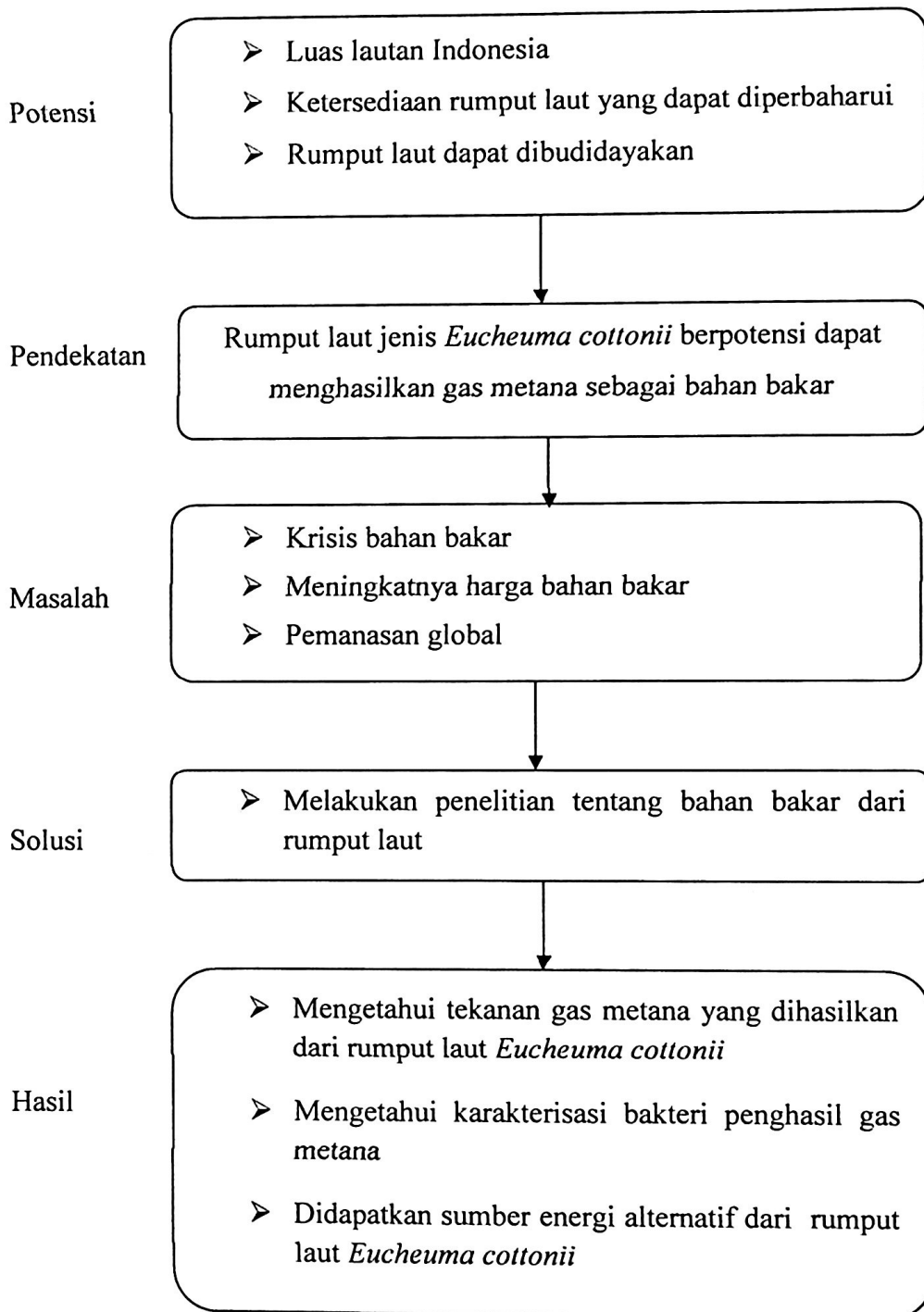
1.2. Perumusan Masalah

Hampir 70% wilayah Indonesia berupa lautan, tetapi hingga kini belum dieksploitasi secara maksimal, sehingga banyak potensi laut yang belum dimanfaatkan. Salah satu potensi tersebut adalah rumput laut. Rumput laut jenis *Eucheuma cottonii* merupakan salah satu sumberdaya hayati yang mempunyai nilai ekonomis tinggi. Selama ini *Eucheuma cottonii* hanya dimanfaatkan sebagai sumber makanan, obat-obatan dan produk kosmetik, padahal bila diteliti lebih lanjut dapat dimanfaatkan sebagai salah satu penghasil energi yaitu biogas.

Penelitian skala laboratorium tentang pembuatan biogas dari rumput laut jenis *Eucheuma cottonii* dilakukan melalui proses fermentasi anaerob dengan menggunakan sedimen pantai sebagai bahan penyemai. Bakteri anaerob yaitu bakteri yang dapat hidup dengan tidak memerlukan oksigen bebas, karena didalam pernapasannya tidak memerlukan oksigen. Bakteri inilah yang kemungkinan besar akan mendegradasi rumput laut menjadi gas metana yang dapat digunakan sebagai bahan bakar baru yang ramah lingkungan.

Dari uraian di atas dapat dibuat rumusan masalah yaitu :

1. Berapa tekanan gas metana yang dihasilkan rumput laut jenis *Eucheuma cottonii*.
2. Bagaimanakah karakterisasi bakteri yang berperan dalam proses pembuatan biogas dari rumput laut jenis *Eucheuma cottonii*.



Gambar 1. Kerangka Pemikiran Masalah

1.3. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui tekanan gas metana yang dihasilkan rumput laut jenis *Eucheuma cottonii*.
2. Mengetahui karakterisasi bakteri penghasil gas metana dalam proses pembuatan biogas dari rumput laut jenis *Eucheuma cottonii*.

1.4. Output Penelitian

Output yang diharapkan dari hasil penelitian ini adalah :

1. Didapatkan gas metana sebagai sumber bahan bakar yang ramah lingkungan.
2. Dapat menentukan tekanan gas metana dari rumput laut jenis *Eucheuma cottonii*.
3. Diketahui karakterisasi bakteri penghasil gas metana dari rumput laut jenis *Eucheuma cottonii*.

1.5. Manfaat Penelitian

1. Dengan diketahuinya tekanan gas metana yang dihasilkan dari *Eucheuma cottonii*, dapat dijadikan sebagai acuan maupun pembanding dalam pembuatan biogas dari *Eucheuma cottonii* dengan jumlah yang berbeda.
2. Dapat menjadi informasi bagi masyarakat serta para ahli tentang karakterisasi bakteri penghasil gas metana dalam pembuatan biogas dari rumput laut jenis *Eucheuma cottonii*.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, Y. R. 2009. *Pemanfaatan Rumput Laut sebagai Bahan Baku Produksi Gas Metan* (Skripsi). Semarang : Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro. 57 hlm. Diakses pada 05 Mei 2010.
- Atmadja, W. S. Kadi, A. Sulistijo dan Satari, R. 1996. *Pengenalan Jenis-jenis Rumput Laut di Indonesia*. Puslitbang Oseanologi Nasional-LIPI. Jakarta. 191 hal.
- Alexander, S. K. Strete. D and Niles, M. J. 2004. *Laboratory Exercises In Organismal and Molecular Microbiology*. The McGraw-Hill Companies, Inc. New York.
- Amin, M. Q. 2009. *Teknik Budidaya Rumput Laut Eucheuma cottonii Dengan Metode Jalur di Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau (BRPBAP) Kabupaten Maros Sulawesi Selatan*. <http://www.aps.apsidoarjo.ac.id/index.php?option=com>. Diakses pada 01 Mei 2011.
- Aslan, L. M. 1998. *Budidaya Rumput Laut*. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Beckwith. Thomas, G. Roy, D. Marangoni, John, H. V & Lienhard. 1993. *"Pengukuran Tekanan Rendah". Pengukuran Mekanikal (Fifth ed)*. Reading, MA: Addison-Wesley. Reading, MA : Addison-Wesley. pp. 591-595. ISBN 0-201-56947-7 . hlm..591-595 ISBN 0-201-56947-7
- Cappuccino, J. G and Sherman, N. 1992. *Microbiology a Laboratory Manual*. The Benjamin/Cummings Pub;ish. USA. 458 hlm.
- Carrington, C. M. S. 2005. *Green Algae*. http://www.cavehill.uwi.edu/FPAS/bcs/bl14apl/algaenew_green.htm. Diakses pada 04 Mei 2010.
- Chen, J and Xu, P. 2006. *Cultured Aquatic Species Information Programme. Porphyra spp* FAO. http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Porphyra_spp/en. Diakses 12 Agustus 2011.
- Da Silva, E. J. 1979. *Biogas Generation: Development, Problems and Tasks-an Overview*. www.unu.edu. Diakses pada 29 April 2010.
- Erawati, T. 2009. Biogas Sebagai Sumber Energi Alternatif. [Www.petra. Ac.id/science/applied/biogas98/biogas2.htm](http://www.petra.ac.id/science/applied/biogas98/biogas2.htm). Diakses pada 17 Februari 2011.
- Fitria, B. 2009. *Pewarnaan Gram (gram positif dan gram negatif)*. <http://biobakteri.wordpress.com/2009/06/07/7-pewarnaan-gram-gram-positif-dan-gram-negatif/>. Diakses pada 15 Juni 2010.

- Freshwater, D. W. 2009. *Rhodophyta*. <http://tolweb.org/Rhodophyta>. Diakses pada 04 Mei 2010.
- Hambali, E. S. Mujdalifah, A. H. Tambunan, A. W. Pattiwiri dan Hendroko, R. 2007. *Teknologi Bioenergi*. PT Agromedia Pustaka, Jakarta, 110 hlm.
- Harrison, M. 2008. *Edible Seaweeds in the British Isles*. <http://www.wildfoodschoo.co.uk/sw001b.jpg&imgrefurl>. Diakses pada 12 Agustus 2011.
- Indriani, H dan Suminarsih, E. 2003. *Budidaya, Pengolahan dan Pemasaran Rumput Laut*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Juneidi, A. W. 2004. *Rumput Laut, Jenis dan Morfologinya*. Departemen Pendidikan Nasional Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan.
- Lay, B. W. 1994. *Analisis Mikroba di Laboratorium*. PT. Raja Grafindo Persada. Yakarta. 168 hlm.
- McHugh, D. J. 2003. *A guide to the seaweed industry*. *FAO Fisheries Technical Paper. No. 441. Rome, FAO*. <http://www.fao.org/docrep/006/y4765e/y4765e07.htm>. Diakses 12 Agustus 2010.
- Muchayat. Soewarno, N. Bachtiar, A dan Lintang, R. P. 2009. *Pengaruh Hydraulic Retention Time (HRT) dan Sirkulasi Terhadap Produksi Biogas Dalam Digester Anaerob*. <http://www.che.itb.ac.id/sntki> 2009/daftar/prosiding/ETU20.pdf. Institut Teknologi Surabaya : Jawa Timur. Diakses pada 17 Februari 2011.
- Mudho, Y. 2011. *Produksi Rumput Laut Lampau Target*. <http://www.kkp.go.id/index.php/archives/c/34/3934/produksi-rumput-laut-lampau-target>. Diakses pada 03 maret 2011.
- Pambudi, A. 2008. *Pemanfaatan Biogas Sebagai Energi Alternatif*. Universitas Gajah Mada : Yogyakarta. <http://www.dikti.org/?q=node/99>. Diakses pada 30 April 2010.
- Pelczar, M. J and Chan, E. C. S. 2005. *Dasar-dasar Mikrobiologi I*. Penterjemah Hadioetomo, R. S. T. Imas, S. S. Tjitrosomo dan Angka, S. L. Penerbit UI Press. Jakarta 443 hlm.
- Pramesti, R, Wijaya, A dan Susanto, A. B. 2009. *Teknologi Pengolahan Rumput Laut Di Indonesia*. Semarang : Indonesia.
- Rahman, B. 2010. *Biogas Sumber Energi Alternatif*. <http://www.energi.lipi.go.id/utama.cgi?cetakartikel&1123717100>. Diakses pada 29 April 2010.

- Salle, A. J. 1973. *Fundamental Principal of Bacteriology*. Seventh Edition. McGraw-Hill. New Delhi. 1057 hlm.
- Saputra, A. 2010. *Pembuatan Biogas Dari Rumput laut Jenis Sargassum duplicatum dan Caulerpa racemosa Sebagai Bahan Energi Alternatif (Skripsi)*. Indralaya. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
- Sarwono, J. 2009. *Statistik Itu Mudah*. Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Sidharta, B. R. 2000. *Pengantar Mikrobiologi Kelautan*. Universitas Atma Jaya : Yogyakarta.
- Smith, C. 2009. *Division Phaeophyta, Kingdom Protista*. [Http://www.botany.hawaii.edu/BOT201/Algae/Phaeophytalecture notes.htm](http://www.botany.hawaii.edu/BOT201/Algae/Phaeophytalecture%20notes.htm). Diakses pada 05 Mei 2010.
- Standar Nasional Indonesia. 2006. *Cara Uji Mikrobiologi bagian 4 : Penentuan Vibrio pada Produk Perikanan*. Badan Standarisasi Nasional.
- Subono, H. 2009. *Biogas Energi Murah yang Ramah Lingkungan*. [http://smkn 3 boy.sch.id/Artikel%20%20BIOGAS.pdf](http://smkn3boy.sch.id/Artikel%20%20BIOGAS.pdf). Diakses pada 2 Mei 2010.
- Susanto, A. B dan Yudhistira, R. A. 2009. *Rumput Laut dan Biogas Sebagai Alternatif Bahan Bakar*. Navila Idea, Yogyakarta, 80 hlm.
- Tolman, D. 2010. *Bacteria - The Good and Bad*. <http://www.dontolmaninternational.com/articles/bacteria---the-good-and-bad-.html&usg>. Diakses pada 12 Agustus 2011.
- Utama, R. 2010. *Penelitian Terhadap Kebenaran Pemanasan Global*. http://raiutama.multiply.com/journal/item/275/Penelitian_Terhadap_Kebenaran_Pemanasan_Global. Diakses pada 23 Juni 2011.
- Wahyudi, A dan Hendraningsih, L. 2010. *Produksi inokulum metanogenik titer tinggi guna meningkatkan kinerja reaktor anaerobik penghasil gas metan sebagai sumber energi terbarukan*. wahyudi biotek@yahoo.co.id Diakses pada 5 Juni 2010.
- Widayati, S, Rochmah, S. N dan Zubedi. 2009. *Biologi*. http://fisikadasar.Files.Wordpress.com/2010/07/kelas10_biologi_sri_widayati.pdf. Diakses pada 02 Mei 2010.
- Widodo, Ana, Asari dan Elita, 2008. *Pemanfaatan Limbah Industri Pertanian Untuk Energi Biogas*. http://mekanisasi.litbang.deptan.go.id/eng/index.php?option=comdocman&task=doc_download&gid=22&=63. Diakses pada 25 April 2010.

Winarno, F. G. 1996. *Teknologi Pengolahan Rumput Laut*. Pustaka Sinar Harapan, Jakarta.

Zada, A. 2009. *Pengaruh Diet Rumput Laut Eucheuma sp. Terhadap Jumlah Eritrosit Tikus Wistar Dengan Diabetes Aloksan*. http://eprints.undip.ac.id/7525/1/almira_zada.pdf. Universitas Diponogoro : Semarang. Diakses pada 30 April 2010.