

**INOVASI RUMPUT LAUT NON EKONOMIS SEBAGAI ENERGI ALTERNATIF****Zakirah Raihani Ya'la, Jumiyaun, Dwi Sulistiawati, Nasmia, Ismail****Abstrak**

*Prospek pengembangan rumput laut sesuai dengan program pemerintah, yaitu tahun 2011-2015 merupakan tahun yang cukup penting dalam pembangunan perikanan budidaya di Indonesia, karena pada tahun tersebut Kementerian Kelautan dan Perikanan menetapkan visi Pembangunan Kelautan dan Perikanan di Indonesia, yaitu "Mewujudkan Indonesia Penghasil Produk Perikanan dan Kelautan Terbesar di Dunia Tahun 2015" dan Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Sulawesi Tengah "Menuju Sulawesi Tengah Provinsi Rumput Laut 2012 dan" grand strategi pencaanangan " Gema Biru" (gerakan maju budidaya rumput laut) serta grand strategi Kab Morowali hingga 2016 " Mewujudkan Penataan Wilayah yang Berbasis Agribisnis Rumput Laut dengan Infrastruktur yang Handal". Selama ini ada beberapa kajian memanfaatkan makhluk hidup atau limbah makhluk hidup seperti daun jaraj dan kotoran sapi sudah ada. Kajian tentang pemanfaatan rumput laut yang tidak ekonomis sebagai energi alternatif belum pernah ada. Provinsi Sulawesi Tengah merupakan produsen terbesar penghasil rumput laut (Anonim, 2010). Selain rumput laut yang ekonomis banyak juga yang tidak ekonomis tersebar di perairan payau, muara sungai dan laut. Umumnya rumput laut ini mengganggu kegiatan budidaya karena berkompetisi mendapatkan ruang, makanan dan kualitas air. Dilain pihak terjadinya kelangkaan bbm terutama minyak tanah di masyarakat, walaupun ada harga jualnya sudah melambung tinggi berkali-kali lipat dari harga pemerintah. Ini menyebabkan masyarakat lebih memilih gas elpiji sebagai pengganti minyak tanah. Diharapkan hasil penelitian ini bisa menjadi solusi energi alternatif yang murah dan mudah didapatkan karena bahan bakunya dari rumput laut yang tidak ada harganya/ tidak ekonomis. Adapun tujuan penelitian meliputi : Mengkaji potensi beberapa jenis rumput laut untuk pembuatan energi alternatif sebagai sumber energi alternatif baru; Mengkaji tekanan gas yang terdapat dalam rumput laut sebagai sumber energi alternatif baru; Hasil penelitian menunjukkan jenis rumput laut *E.coottoni*, *Gracillaria sp*, *Sargassum sp* dan *Padina sp* dapat menghasilkan biogas. Hasil penelitian menunjukkan Percobaan 1 menggunakan rumput laut *Gracillaria sp* menghasilkan produksi gas tertinggi adalah 98 L/hari di hari ke-11 dan produksi gas terendah adalah 21 L/hari di hari ke-25. Percobaan 2 (*E.cottoni*) menghasilkan produksi gas tertinggi sebanyak 110 L/hari, di hari ke-13 dan produksi gas terendah sebanyak 15 L/hari di hari ke-Percobaan (3) menggunakan rumput laut jenis *Sargassum sp* + *Padina sp*, rata-rata produksi harian biogas adalah 99 L/hari. dan produksi gas terendah 16 liter/ hari.*

*Kata kunci : Rumput laut, tidak ekonomis, energi alternative*

**PENDAHULUAN**

Kelangkaan bahan bakar merupakan masalah yang sering terjadi dan umum. Masalah ini adalah salah satu masalah yang sangat berdampak pada masyarakat, terutama masyarakat yang berkendaraan baik roda satu maupun roda dua karena bahan bakar minyak adalah sal satu hal yang perlu digunakan bagi kendaraan.

Minyak tanah merupakan salah satu sumber daya yang berperan penting dalam kehidupan manusia terutama dikalangan keluarga berpenghasilan menengah ke bawah khususnya Indonesia. Mereka lebih memilih untuk menggunakan minyak tanah sebagai bahan bakar dikarenakan harga minyak tanah lebih murah dibandingkan dengan gas elpiji. Selain itu, ada sebagian warga yang takut menggunakan gas elpiji karena maraknya kebocoran gas yang mengakibatkan kebakaran di sejumlah daerah. Oleh karena itu, mereka lebih memilih untuk menggunakan minyak tanah meskipun waktu mereka untuk memasak lebih lama dibandingkan dengan menggunakan gas elpiji.

Beberapa tahun terakhir ini minyak tanah sangat sulit ditemukan di berbagai daerah. Bahkan ada yang rela menunggu antrean panjang untuk mendapatkan minyak tanah dan itupun harga nya telah melambung tinggi. Kelangkaan ini tentunya sangat mengecewakan warga yang benar benar membutuhkannya.

Rumput laut merupakan salah satu komoditi andalan di Provinsi Sulawesi Tengah. Beberapa jenis rumput laut tidak memiliki nilai ekonomis dalam hal ini tumbuh liar di perairan. Umumnya rumput laut ini mengganggu organisme yang dibudidayakan, karena menjadi kompetitor dalam hal ruang dan unsur-unsur hara sebagai makanan bagi organisme budidaya. Disamping itu juga dapat mengganggu tali bentangan karena hidup menyebar dan susah untuk dimusnahkan. Dengan adanya teknologi sederhana inovasi membuat energi alternatif dari rumput laut yang tidak ekonomis sangat menguntungkan terutama sebagai alternatif pengganti BBM/ minyak tanah yang semakin langka dan mengurangi dampak negatif.

**METODE PENELITIAN****Pembuatan Energi alternatif dari Rumput Laut Non Ekonomis****- Prinsip Pembuatan Biogas**


1. Gas yang pertama dihasilkan pada hari ke-1 sampai ke-8 karena yang terbentuk adalah gas CO<sub>2</sub>. Sedangkan pada hari ke-10 sampai hari ke-14 baru terbentuk gas metan (CH<sub>4</sub>) dan CO<sub>2</sub> mulai menurun. Pada komposisi CH<sub>4</sub> 54% dan CO<sub>2</sub> 27% maka biogas akan menyala.
2. Pada hari ke 10 gas yang terbentuk dapat digunakan untuk menyalakan api pada kompor gas atau kebutuhan lainnya. Mulai hari ke-14 ini kita sudah bisa menghasilkan energi biogas yang selalu terbarukan. Biogas ini tidak berbau, Selanjutnya digester terus diisi rumput laut secara kontinu sehingga dihasilkan biogas yang optimal.

Bio Gas Sebagai Energi Alternatif / Energi Terbarukan

Cara Pembuatan Mikroba

- Siapkan Mikroba Pembantu ( Nasi + Bongkol Pisang + Buah-Buahan) Ditumbuk/ Dicacah/ Diiris iris ( 30 %)
- 10 % gula pasir/ gula merah
- Air cucian beras/ air sagu 7 liter
- Campur dan simpan dalam jerigen ditutup dengan kertas koran ( 7 hari)
- Mengumpulkan bahan baku, dicuci tedahulu agar garam dan kotoran lainnya hilang
- dicacah dan dicampur air 1 : 1
- Ditambah mikroba 1 liter ( berikutnya tidak menggunakan mikroba lagi)
- Masukkan ke lubang input langsung akan masuk lubang digester ( 5 – 7 hari) supaya mikroba bisa berkembang biak
- Masukkan lagi rumput laut supaya yang sebelumnya bisa keluar
- Biogas akan mengalirkan gas melalui pipa
- Gas yang tidak dibutuhkan akan keluar dan yang tertampung hanya biogas
- Hasil akhir (biogas+ pupuk cair + pupuk padat )
- Biogas siap digunakan

**Bak-Bak Pembuatan Biogas dapat dilihat sebagai berikut :**

No	Uraian	Kegunaan
1		Kolam tempat pencucian rumput laut sebelum dicacah

# PROSIDING

## SEMINAR NASIONAL KELAUTAN DAN PERIKANAN SEKOLAH TINGGI PERIKANAN DAN KELAUTAN PALU

2		Mesin pencacah rumput laut kapasitas 100 kg
3		Lubang pemasukan rumput laut
4		Saluran pengeluaran gas-gas yang beracun
5		Bak tempat pemisahan rumput laut (fermentasi) dan ampas

# PROSIDING

## SEMINAR NASIONAL KELAUTAN DAN PERIKANAN SEKOLAH TINGGI PERIKANAN DAN KELAUTAN PALU

6		Bak tempat limbah rumput hasil sampingan dari biogas
7		Bak-bak pembuatan biogas
8		Generator penggerak mesin
9		Tempat penampungan biogas



### HASIL PENELITIAN

Energi memiliki peran penting dan tidak dapat dilepaskan dalam kehidupan manusia. Saat ini hampir semua aktivitas manusia sangat tergantung pada energi. Berbagai alat pendukung, seperti alat penerangan, motor penggerak, peralatan rumah tangga, dan mesin-mesin industri dapat difungsikan jika ada energi. Pada dasarnya, pemanfaatan energi seperti energi matahari, energi air, energi listrik, energi nuklir, energi minyak bumi dan gas, serta energi mineral dan batubara memang sudah dilakukan sejak dahulu.

Pemanfaatan energi yang tidak dapat diperbaharui secara berlebihan dapat menimbulkan masalah krisis energi. Salah satu gejala krisis energi yang terjadi akhir-akhir ini yaitu kelangkaan bahan bakar minyak (BBM), seperti minyak tanah, bensin, dan solar. Kelangkaan terjadi karena tingkat kebutuhan BBM sangat tinggi dan selalu meningkat setiap tahunnya. Sementara itu, minyak bumi—bahan baku pembuatan BBM berjumlah terbatas dan membutuhkan waktu jutaan tahun untuk proses pembentukannya.

Untuk mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar minyak pemerintah telah menerbitkan Peraturan Presiden Republik Indonesia nomor 5 tahun 2006 tentang kebijakan energi nasional untuk mengembangkan sumber energi alternatif sebagai pengganti bahan bakar minyak. Kebijakan tersebut menekankan pada sumber daya yang dapat diperbaharui sebagai alternatif pengganti bahan bakar minyak.

Salah satu sumber energi alternatif adalah biogas. Gas ini berasal dari berbagai macam limbah organik seperti sampah biomassa, kotoran manusia, kotoran hewan yang dapat dimanfaatkan menjadi energi melalui proses anaerobik digestion. Proses ini merupakan peluang besar untuk menghasilkan energi alternatif sehingga akan mengurangi dampak penggunaan bahan bakar fosil.

Rumput laut dijadikan sumber energi dengan terlebih dahulu diproduksi menjadi bioetanol. Bioetanol ( $C_2H_5OH$ ) merupakan cairan biokimia hasil proses fermentasi gula dari sumber karbohidrat menggunakan bantuan mikroorganisme. Proses pembuatan bioetanol dari rumput laut adalah persiapan bahan baku, yang berupa proses hidrolisis pati menjadi glukosa. Tahap kedua berupa proses fermentasi, mengubah glukosa menjadi etanol dan  $CO_2$ . Sementara itu, tahap ketiga yaitu pemurnian hasil dengan cara distilasi (penyulingan). Rumput laut mengandung senyawa catechin, fenol, flavonoid dan tannin. Selain itu komponen aktif berupa pigmen klorofil a, klorofil b, karoten juga dilaporkan oleh beberapa peneliti termasuk polisakarida bersulfat. “Senyawa-senyawa ini mempunyai fungsi biologis sebagai antioksidan, antibakteri, anti-inflamasi dan antiproliferasi (Anonim, 2016). Temuan terbaru adalah pemanfaatan limbah rumput laut yang tidak lolos masuk industri dan rumput laut jenis non-edible untuk biofuel. Temuan ini bisa mengantisipasi persaingan bahan baku bioenergi dengan sumber bahan pangan dan memiliki lahan budidaya yang luas (luasan perairan Indonesia) sehingga tidak perlu berebut dengan lahan pertanian, pemukiman, perkebunan dan kehutanan.



**Gambar 1. Beberapa jenis rumput laut non ekonomis di perairan laut**

### **1. Energi Alternatif ( Biogas)**

Penggunaan energi semakin meningkat, akan tetapi persediaan energi terutama energi berbahan baku fosil semakin menipis. Persediaan minyak bumi dan batu bara sangat terbatas dan memerlukan waktu jutaan tahun untuk kembali terbentuk. Selain itu, bahan bakar yang berasal dari minyak bumi dan batu bara menghasilkan polusi dan berakibat pada pemanasan global. Oleh karena itu, diperlukan suatu energi terbarukan dan merupakan energi yang ramah lingkungan sehingga dapat mengatasi permasalahan energi dan pemanasan global (Anonim, 2010). Salah satu energi yang terbarukan yaitu energi yang berbahan baku rumput laut. Rumput laut dapat dimanfaatkan sebagai bioethanol. *Gracilaria verrucosa* merupakan spesies rumput laut yang dapat menghasilkan bioethanol. Jenis ini memiliki kandungan selulosa yang dapat dihidrolisis menjadi glukosa yang selanjutnya dapat diubah menjadi bioethanol.

Ditinjau secara biologi, rumput laut (algae/seaweed) merupakan kelompok tumbuhan yang berklorofil yang terdiri dari satu atau banyak sel dan berbentuk koloni. Rumput laut mengandung bahan organik seperti polisakarida, hormon, vitamin, mineral dan juga senyawa bioaktif. Sejauh ini, pemanfaatan rumput laut sebagai komoditi perdagangan atau bahan baku industri masih relatif kecil jika dibandingkan dengan keanekaragaman jenis rumput laut yang ada di Indonesia. Padahal komponen kimiawi yang terdapat dalam rumput laut sangat bermanfaat bagi bahan baku industri makanan, kosmetik, farmasi dan lain-lain.

Pemanfaatan jenis rumput laut ini sebagai penghasil bioethanol dan biodiesel ataupun sebagai pupuk organik. Rumput laut dipandang sebagai bio-energi pengganti BBM yang dipercaya jauh lebih ekonomis ketimbang tanaman jarak, minyak kelapa sawit, dan ethanol dari jagung.

Biogas merupakan gas yang dihasilkan oleh aktivitas anaerobik atau fermentasi dari bahan-bahan organik termasuk di antaranya; kotoran manusia dan hewan, limbah domestik (rumah tangga), sampah *biodegradable* atau setiap limbah organik yang *biodegradable* dalam kondisi anaerobik. Kandungan utama dalam biogas adalah metana dan karbon dioksida.

Biogas yang dihasilkan oleh aktivitas anaerobik sangat populer digunakan untuk mengolah limbah *biodegradable* karena bahan bakar dapat dihasilkan sambil mengurai dan sekaligus mengurangi volume limbah buangan. Metana dalam biogas, bila terbakar akan relatif lebih bersih daripada batu bara, dan menghasilkan energi yang lebih besar dengan emisi karbon dioksida yang lebih sedikit. Pemanfaatan biogas memegang peranan penting dalam manajemen limbah karena metana merupakan gas rumah kaca yang lebih berbahaya dalam pemanasan global bila dibandingkan dengan karbon dioksida. Karbon dalam biogas merupakan karbon yang diambil dari atmosfer oleh fotosintesis tanaman, sehingga bila dilepaskan lagi ke atmosfer tidak akan menambah jumlah karbon di atmosfer bila dibandingkan dengan pembakaran bahan bakar fosil.

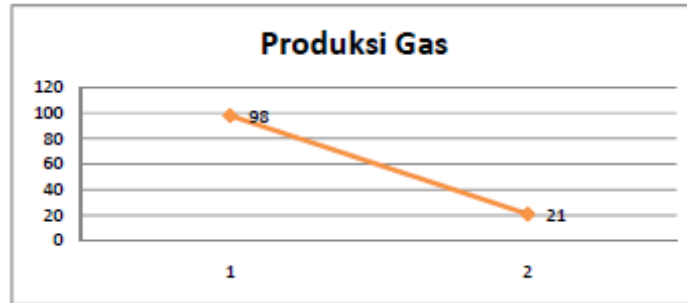
### **2. Tekanan Gas yang dihasilkan rumput laut jenis *E.cottoni*, *Gracillaria* sp, *Sargassum* sp dan *Padina* sp**

Konversi rumput laut menjadi *biofuel* berupa gas merupakan teknologi yang lebih murah, karena proses ekstraksi tidak dibutuhkan. Pada proses ini campuran bakteri langsung menghidrolisis dan merombak karbohidrat, lipid dan protein rumput laut menjadi monomer-monomer secara anaerobik, kemudian diubah menjadi biogas melalui proses fermentasi. Biogas ini mengandung sekitar 60% – 70% gas metan dan karbon dioksida sekitar 30% – 40%. Gas lainnya seperti nitrogen, oksigen, hidrogen sulfida, dan amoniak memiliki kandungan tidak lebih dari 1%. Biogas ini selanjutnya dimurnikan melalui proses penyulingan sebelum didistribusikan dan dimanfaatkan sebagai bahan

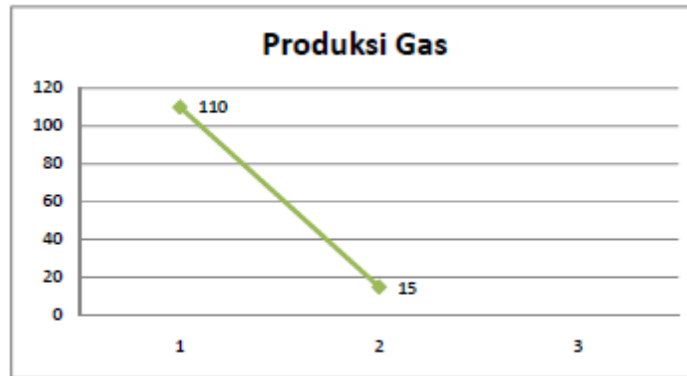
bakar.

Percobaan 1 menggunakan rumput laut *Gracillaria* sp menghasilkan produksi gas tertinggi adalah 98 L/hari di hari ke-11 dan produksi gas terendah adalah 21 L/hari di hari ke-25. Percobaan 2 (*E.cottoni*) menghasilkan produksi gas tertinggi sebanyak 110 L/hari, di hari ke-13 dan produksi gas terendah sebanyak 15 L/hari di hari ke-30. Percobaan (3) menggunakan rumput laut jenis *Sargassum* sp + *Padina* sp, rata-rata produksi harian biogas adalah 99 L/hari. dan produksi gas terendah 16 liter/hari.

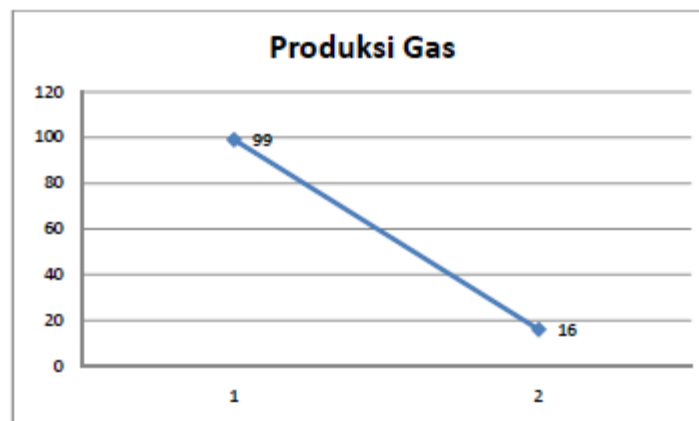
Produksi gas setiap perlakuan dapat dilihat pada Gambar 1, 2 dan 3 dibawah ini:



Gambar 1. Produksi Gas *Gracillaria* sp



Gambar 2. Produksi Gas *E.cottoni*



Gambar 3. Produksi Gas *Sargassum* sp + *Padina* sp

### DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Kelautan dan Perikanan. 2005 Faktor-faktor Pengelolaan yang Berpengaruh terhadap Produksi Rumput Laut (*Gracillaria errucosa*) di Tambak Tanah Sulfat Masam ( Studi kasus di Kab Luwu Sulawesi Selatan). Jurnal Penelitian Indonesia. BRKP Vol 11 No 7. dkp.go.id
- Departemen Kelautan dan Perikanan. 2008. Petunjuk Tekhnis Budidaya Rumput Laut *Eucheuma* sp. Direktorat Produksi. Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya. Dinas Perikanan dan Kelautan, 2007. "Menuju Sulawesi Tengah sebagai Propinsi Rumput Laut Tahun 2011" Dinas Perikanan dan Kelautan Propinsi Sulawesi Tengah bekerja sama dengan LP3L TALINTI
- Departemen Kelautan dan Perikanan,2013. Pengolahan dan Pemasaran Hasil Perikanan. www.p2hp.kkp.go.id
- PS. 2013. Sulawesi Tengah Dalam Angka. Badan Pusat Statistik Provinsi Sulawesi Tengah Mongabay,2012. 70 Persen Kerusakan Lingkungan Akibat Tambang. jatam\_sulteng@yahoo.co.id
- PKE-PSPL. 2008. Studi Kelayakan Industri Pengolahan Rumput Laut di Provinsi Sulawesi Tengah (Studi Kasus di Kabupaten Banggai Kepulauan dan Morowali)
- uryanto, A. 2008. Pemodelan Sistem Dinamik dengan Powersim. Bahan Kuliah Program Doktor Manajemen Sumberdaya Pantai. Program Pasca Sarjana Undip. Semarang.
- Tritura,Y. 2006. Peranan Rumput Laut. Makalah. Keshuseidesu
- Ya'la, 2016. Laporan Akhir Penelitian Insinas Kementerian Ristekdikti. Model Model Pengelolaan Agribisnis Rumput Laut Terpadu Melalui *Desa Inovasi Mandiri* Sebagai Pelopor *Industri Maritim* Dan Implementasinya Di Provinsi Sulawesi Tengah