

# BIOGEL SEMU: BIOETANOL GEL SERASAH LAMUN SEBAGAI SALAH SATU SOLUSI MENDUKUNG ENERGI BERSIH DAN MURAH

## Energi Dan Lingkungan

Finayatullah Septiani<sup>1</sup>, Nuning Febrilianti<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mataram

<sup>2</sup>Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mataram  
Mataram, NTB

### ABSTRAK

**Latar Belakang:** Krisis energi merupakan salah satu permasalahan yang dihadapi oleh negara berkembang. Adanya permasalahan tersebut memicu peraturan penggunaan bahan bakar baru dan terbarukan. Salah satu bahan bakar baru terbarukan adalah bioetanol. Bioetanol dapat dihasilkan oleh fermentasi tumbuhan yang memiliki pati, glukosa dan selulosa yang dibantu oleh mikroorganisme. Di samping itu, salah satu yang ingin dicapai dari SDG'S adalah energi bersih dan murah. Poin ke-7 dar SDG'S dapat dicapai dengan salah satu alternatif penggunaan bioetanol. Penggunaan bioetanol dapat mengurangi emisi CO dan mengurangi efek rumah kaca. Pembuatan bioetanol dapat dengan menggunakan bahan baku seperti jagung, sorghum, kacang, kedelai, dan sebagainya. Namun Bahan-bahan yang telah disebutkan merupakan bahan pangan. Sehingga dikhawatirkan jika digunakan bahan baku tersebut akan menyebabkan krisis pangan. Serasah lamun sebagai lamun yang telah mati dan ada di pinggir pantai menyebabkan masalah estetika pantai yang berkurang. Serasah lamun sebagai limbah dan tidak mempunyai nilai guna. **Tujuan:** Serasah lamun dapat dijadikan bahan baku bioetanol. Pembuatan bioetanol dimodifikasi dengan konversi wujud cair ke gel. Tujuan konversi agar distribusi dan penggunaannya lebih mudah. **Metode:** Tahap pembuatan dimulai dengan persiapan, pretreatment, hidrolisis, pengaturan pH dan suhu, penambahan ragi, fermentasi, distilasi, dan analisa kadar etanol. Konversi bioetanol dilakukan dengan penambahan CMC Dilakukan pengujian air, nilai kalor, dan Pengujian pembakaran. **Hasil Penelitian:** Diperoleh hasil kadar air 30%, nilai kalor 90 kkal/kg, kadar etanol 50%, dan Hasil uji pembakaran (+). **Kesimpulan:** Sehingga BIOGEL SEMU dapat dijadikan salah satu solusi untuk Mewujudkan SDG'S ke-7.

**Kata Kunci:** Bioetanol, Gel, dan Serasah lamun.

### ABSTRACT

**Background:** The energy crisis is one of the problems faced by developing countries. This problem has triggered regulations on the use of new and renewable fuels. One of the new renewable fuels is bioethanol. Bioethanol can be produced by fermenting plants containing starch, glucose and cellulose assisted by microorganisms. On the other hand, one of the goals to be achieved from SDG'S is clean and cheap energy. Point 7 of SDG'S can be achieved with an alternative use of bioethanol. The use of bioethanol can reduce CO emissions and reduce the greenhouse effect. Bioethanol can be made using raw materials such as corn, sorghum, beans, soybeans, and so on. However, the ingredients mentioned are food ingredients. So that the use of these raw materials will cause a food crisis. Seagrass litter as seagrass that has died and is on the beach causes reduced beach aesthetic problems. Seagrass litter is waste and has no use value. **Objective:** Seagrass litter can be used as raw material for bioethanol. Making bioethanol is modified by converting liquid to gel. The purpose of conversion is to make distribution and use easier. **Method:** The manufacturing stage begins with preparation, pretreatment, hydrolysis, pH and temperature adjustment, yeast addition, fermentation, distillation, and ethanol content analysis. Bioethanol conversion is carried out by adding CMC. Air testing, heating value and combustion testing were carried out. **Research Results:** Obtained air content results of 30%, heating value 90 kcal/kg, ethanol content 50%, and combustion test results (+). **Conclusion:** So BIOGEL SEMU can be used as a solution to realizing the 7th SDG'S.

**Keywords:** Bioethanol, Gel, and Seagrass Litter.

## 1. PENDAHULUAN

Krisis energi merupakan salah satu permasalahan yang dihadapi oleh negara berkembang. Permasalahan tersebut berdampak pada seluruh sektor kehidupan dan memicu adanya kebijakan Nasional Perpres No. 5 tahun 2006 terkait peningkatan konsumsi energi baru terbarukan hingga 17% salah satunya penggunaan *biofuel* sebesar 5% (1). Penggunaan minyak bumi secara terus-menerus mengakibatkan ketersediaannya juga semakin berkurang. Secara global tahun 2040, ditargetkan 50% pasokan energi berasal dari sumber daya terbarukan (2). Di samping itu, penggunaan bahan bakar fosil dapat mencemari lingkungan karena menghasilkan emisi gas CO dan efek rumah kaca. Krisis energi dapat diatasi dengan memanfaatkan energi alternatif dari lingkungan dan terbarukan. Salah satunya adalah bioetanol (3).

Bioetanol merupakan etanol atau etil alkohol ( $C_2H_5OH$ ) produk fermentasi tanaman yang mengandung karbohidrat dengan bantuan mikroorganisme. Berdasarkan wujudnya, bioetanol terdiri dari bioetanol cair dan bioetanol gel. Bioetanol cair mempunyai kekurangan saat distribusi yaitu berisiko tumpah dan mudah meledak (4). Adapun bioetanol gel mempunyai keunggulan seperti lebih aman, tidak mudah tumpah dan mudah digunakan (5). Bioetanol dapat dibuat dengan tanaman yang mengandung karbohidrat, gula dan selulosa. Beberapa tanaman yang berpotensi sebagai bahan baku bioetanol yaitu jagung, kedelai, singkong, sorgum, gandum, dan kacang-kacangan. Namun tanaman yang telah disebutkan merupakan bahan pangan dan dikhawatirkan akan memunculkan permasalahan baru yaitu krisis pangan. Oleh karena itu, salah satu alternatif yang dapat dilakukan adalah dengan penggunaan bahan non pangan yang berpotensi sebagai bioetanol

Lamun termasuk bahan non pangan yang berpotensi sebagai bahan baku bioetanol. Lamun merupakan salah satu jenis tanaman berbunga di perairan laut. Berdasarkan penelitian sebelumnya yang melakukan uji proksimat terhadap beberapa sampel lamun di perairan Bandengan Jepara yaitu *Enhalus*

*acorides* 7,65% protein, 1% gula pereduksi, 6,13% lemak, 68,14% abu, dan 19,92% serat kasar. *Thalassia hemprichii* mengandung 8,35% protein, 1,10% gula pereduksi, 7,38% lemak, 62,43% abu, dan 17,27% serat kasar. *Syngriodium foliforme* 5,52% protein, 2,19% gula pereduksi, 4,71% lemak, 70,62% abu, dan 12,16% serat kasar (6). Penelitian lain juga menunjukkan kadar etanol dari serasah lamun adalah 55% (7).

Lamun yang ditemukan di perairan laut Indonesia hingga saat ini berjumlah 12 spesies dengan 75% di antaranya ditemukan di pulau Lombok (8). Lamun dari segi ekologi berperan penting, yaitu sebagai produsen dalam rantai makanan dan penyedia tempat pakan. Di sisi lain, lamun yang telah mati dan daunnya berguguran akan terbawa ke pantai. Sehingga menimbulkan limbah serasah lamun dan mengurangi estetika pantai.



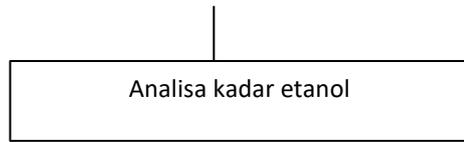
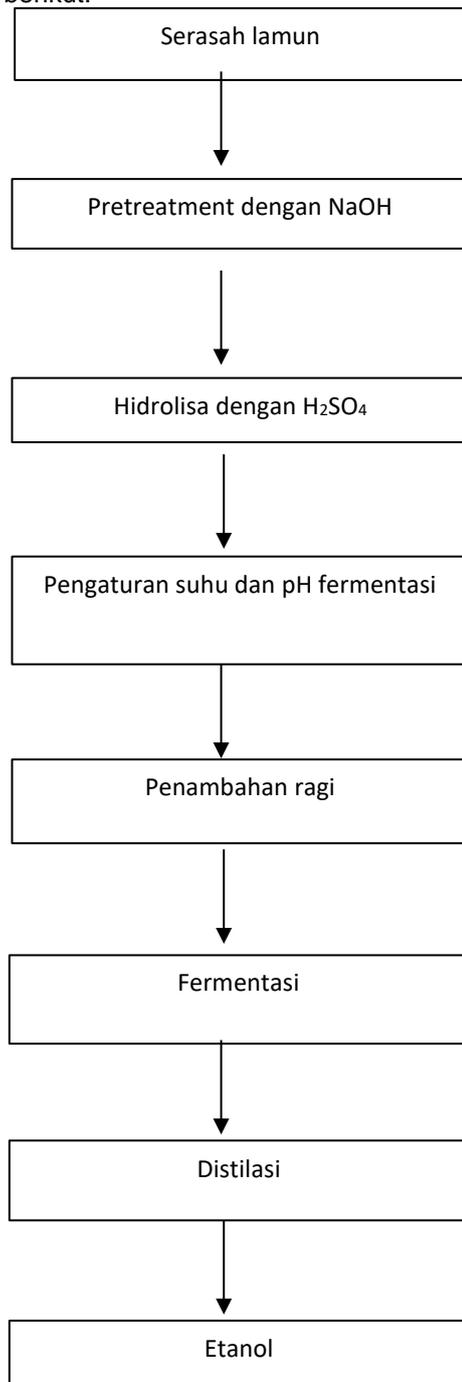
**Gambar 1.** Serasah Lamun di Pantai Seriwé, Lombok Timur, NTB.

Serasah lamun yang mengurangi estetika pantai dapat diminimalisir dengan memanfaatkannya sebagai salah satu produk bioetanol guna mengatasi permasalahan energi yang terjadi. Bioetanol dibuat dengan bentuk gel guna menghindari resiko tumpah yang ditimbulkan dari bioetanol cair.

## 2. METODE

Pengambilan sampel dilakukan di Pantai Seriwé, Lombok Timur, NTB pada 16 Oktober 2022. Pembuatan bioetanol dilakukan di Lantai 3, Laboratorium Biologi Lanjut, Ruang Teknologi Mikrobial, Fakultas

Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mataram. Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah alat destilasi, alat fermentasi, autoklaf, blender, baskom, erlenmeyer, gabus, dan pH meter. Adapun bahan yang digunakan adalah etanol, CMC, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, NaOH, ragi, dan serasah lamun. Penulis membuat alur percobaan dengan modifikasi penelitian (9) seperti diagram berikut:



**Gambar 2.** Diagram Alur pembuatan bioetanol

Pembuatan Bioetanol terdiri dari tiga tahapan: persiapan bahan baku termasuk hidrolisis. Hidrolisis merupakan proses konversi pati menjadi glukosa dengan asam sulfat. Proses kedua adalah fermentasi yaitu glukosa dikonversi menjadi etanol dan CO<sub>2</sub>. Proses terakhir adalah destilasi yang merupakan proses pemurnian pada suhu 79-100°C (10). Pada rancangan penelitian ini proses pembuatan dimulai dengan menimbang 20 gram serasah lamun, dimasukkan ke erlenmeyer 500 mL, ditambahkan 200 mL NaOH 0,1 M, lalu erlenmeyer ditutup dengan gabus dan dipanaskan pada suhu 121°C selama 30 menit. Tahapan selanjutnya adalah hidrolisis. Tahap ini diawali dengan pengisian biomassa hasil pretreatment sebanyak 20 gram dan ditambahkan dengan 200 mL H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Kemudian dipanaskan kembali menggunakan autoklaf selama 60 menit. Bubur serasah lamun didinginkan dan diatur Phnya. Dilakukan fermentasi dengan penambahan 2 gram *Saccharomyces cerevisiae* dan 0,2 gram nutrient. Fermentasi berlangsung secara anaerob dengan penutup selang karet pada erlenmeyer yang dihubungkan dengan wadah yang berisi air. Dilakukan fermentasi selama 5 hari. Dilakukan distilasi dan dilakukan analisa kadar etanol menggunakan piknometer dan kromatografi gas.

Bioetanol berwujud cair dikonversi ke wujud gas dengan bantuan pengental seperti *Carboxymethyl Cellulose* (CMC). Prosedur konversi dilakukan dengan modifikasi penelitian Nurkholis dkk (2019) yaitu ditambahkan 1,5 gram CMC yang telah dicampur 20 mL aquades dan diaduk selama 5 menit.

Bioetanol cair dimasukkan sedikit demi sedikit hingga 100 mL dan diaduk menggunakan *magnetic stirrer* dengan kecepatan 600 rpm. Pengujian bioetanol gel dilakukan dengan uji nilai kalor dan uji pembakaran.

### 3. HASIL PENELITIAN

#### 3.1 Perbandingan Bioetanol Berbahan Serasah Lamun dan Bahan lain

**Tabel 1.** Perbandingan kadar Etanol dari Berbagai Bahan

No.	Bahan	Kadar etanol	Penelitian
1.	Padi	6,405%	Ariyani dkk
2.	Kulit pisang	5,2879%	Setiawati dkk
3.	Mikroalga	38%	Assadad dkk
4.	Bonggol pisang	30,69%	Warsa dkk
5.	Serasah lamun	55%	Ratnasari dkk

Berdasarkan tabel di atas, terlihat kadar etanol serasah lamun lebih tinggi dibanding padi, kulit pisang, mikroalga, dan bonggol pisang.

#### 3.2 Tahap Pengujian Karakteristik Bioetanol

Pengujian pertama adalah analisis kadar air bioetanol. Analisis kadar air bioetanol dilakukan setelah distilasi. Perumusan kadar air dapat dituliskan dengan rumus:

$$\text{Kadar air(\%)} = \frac{A-B}{A} \times 100\%$$

Keterangan:

A: Berat sampel awal (mL)

B: Berat sampel akhir (mL)

Pengujian selanjutnya adalah nilai kalor yang dihasilkan pada setiap komposisi bioetanol yang akan diuji. Dapat dirumuskan dengan:

$$NK = \frac{2,2046226}{3,9673727} \times \left( 18,650 + \frac{40x(G-10)kcal}{kg} \right)$$

Keterangan:

NK: Nilai kalor (kkal/kg)

G: API Gravity yang diperoleh dari hasil perhitungan sebelumnya.

Perhitungan kadar air diperoleh 30% dan nilai kalor yang diperoleh 90 kkal/kg. Adapun kadar etanol yang diperoleh 50%. Fermentasi bioetanol merupakan proses penguraian gula menjadi bioetanol dan karbondioksida dikarenakan enzim yang dihasilkan oleh massa sel mikroba.

Karakteristik BIO GEL SEMU adalah wujudnya gel dan berwarna bening. Dilakukan pengujian pembakaran. Pengujian pembakaran dilakukan dengan menyalakan korek api ke BIOGEL SEMU. Jika api menyala, maka hasil uji (+). Setelah dilakukan pengujian diperoleh api menyala. Artinya uji (+). Sehingga BIOGEL SEMU dapat dijadikan alternatif bahan bakar.

### 4. PEMBAHASAN

Permasalahan energi yang menyebabkan emisi CO<sub>2</sub>, efek rumah kaca dan krisis energi menyebabkan diperlukannya energi baru terbarukan sebagai energi alternatif. Di antaranya adalah kacang, jagung, sorgum, dan lainnya. Namun bahan yang disebutkan adalah bahan pangan, dimana jika digunakan sebagai bahan baku. Dikhawatirkan akan menyebabkan permasalahan baru, yaitu krisis pangan. Maka diperlukan pemanfaatan bahan baku yang menggunakan bahan nonpangan. Salah satu bahan baku yang dapat dimanfaatkan adalah serasah lamun. Serasah lamun merupakan lamun yang telah terbawa ke pantai. Adanya serasah lamun mengakibatkan berkurangnya nilai estetika pantai. Di samping itu, serasah lamun menjadi limbah dan tidak mempunyai nilai jual. Serasah lamun dapat dimanfaatkan sebagai bioetanol. Penggunaan bioetanol cair menyebabkan masalah seperti distribusi yang sulit karena mudah tumpah. Bioetanol cair juga sulit digunakan. Oleh karena itu, dikonversi wujud cair ke wujud gel agar permasalahan tersebut teratasi.

Konversi bioetanol cair ke bioetanol gas dilakukan dengan penambahan CMC. Digunakannya CMC karena lebih mudah ditemukan

dibandingkan pengental lainnya. CMC juga harganya relatif lebih murah. Penambahan CMC dilakukan setelah dilakukannya distilasi. Setelah berwujud gel dilakukan uji nilai kalor dan uji pembakaran.

Bioetanol gel dari serasah lamun mempunyai kadar etanol lebih tinggi dibandingkan bioetanol berbahan padi, kuli pisang, mikroalga, dan bonggol pisang. BIOGEL SEMU mempunyai beberapa keunggulan. Dari segi lingkungan, dapat mengurangi krisis energi, mencegah efek rumah kaca, serta menambah nilai guna dari serasah lamun yang sebelumnya merusak estetika pantai dan kurang dimanfaatkan. Dari segi ekonomi, produk ini dapat menjadi lapangan kerja baru. Selain itu, BIOGEL SEMU lebih mudah distribusi dan digunakan dibanding dengan bioetanol konvensional. Berdasarkan tingginya kadar etanol yang diperoleh dan keunggulan dari BIOGEL SEMU, maka BIOGEL SEMU dapat menjadi salah satu sumber energi dari alam dan terbarukan sebagai upaya mewujudkan energi bersih dan terjangkau yang merupakan salah satu alternatif solusi mendukung terwujudnya SDG'S ke-7.

## 5. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa, hasil pengujian kadar air adalah 30% dan nilai kadar kalor sebesar 90 kkal/kg. Adapun pengujian pembakaran dengan korek api menunjukkan hasil positif karena diperoleh api yang menyala. Nilai etanol dari bioetanol serasah lamun lebih tinggi daripada bioetanol berbahan baku padi, mikroalga, bonggol pisang, dan kulit pisang. Dikonversinya bioetanol cair ke bioetanol gel agar distribusinya dan penggunaannya lebih mudah. Sehingga BIOGEL SEMU dapat menjadi salah satu sumber energi dari alam dan terbarukan sebagai upaya mewujudkan energi bersih dan terjangkau yang merupakan salah satu alternatif solusi terwujudnya SDG'S ke-7.

## 6. SARAN

Disarankan kepada peneliti selanjutnya, agar dapat melakukan

pengujian emisi, membuat rancangan kemasan produk BIO GEL SEMU dan dapat merancang harganya.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Mariyamah. 2017. Analisa Konsumsi Penggunaan Bahan Bakar Campuran Biodiesel Jarak Pagar dan Solar Pada Boiler. *Alkana*, 1(1): 37-42.
2. Derimbasa, A. 2017. *Biodiesel: A Realistic Fuel Alternative for Diesel Engines*. Springer & Science Business Media. USA.
3. Haryono, R. K., Nurhayani, A., & Soviyani, D. A. 2018. Pembuatan Bioetanol dari Bahan Berbasis Selulosa. *Prosiding Seminar Tjipto Utomo Institut Teknologi Nasional*, B4-1-B4-7.
4. Robinson, J. 2019. Bio-Ethanol as a Household Cooking Fuel: A Mini Pilot Study of The Super Blue Stove in Peri-Urban Malawi. *Thesis Report*. Loughborough University, Leics. U.K.
5. Merdjan, R. E., & Matrone, J. 2018.
  - a. *Fuel Gel*. United State Patens
  - b. Application Publication No.
  - c. US 2003/0217504A1.
6. Setyati, W. A., Subagiyo & Ridlo, A.
  - a. 2020. Studi Potensi Berbagai Jenis Lamun Sebagai Sumber Makanan Kesehatan: Analisis Proksimat. *Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universtas Diponegoro*.
7. Ratnasari, D., Hidayati, N. R., & Dewi, N. K. 2018. Pengaruh Konsentrasi Asam Sulfat (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) dan Lama Fermentasi Terhadap Kadar Bioetanol Serasah Lamun. *CHEESA*. 1(1):31-36.
8. Syukur, A. 2017. Distribusi, Keragaman Jenis Lamun (*Seagrass*) dan Status Konservasinya di Pulau Lombok. *Jurnal Biologi Tropis*. 15(2):72-182.

9. Fachry, A. R., Astuti, P., & Puspitasari, T. G. 2019'. Pembuatan Bioetanol dari Limbah Tongkol Jagung dengan Variasi Konsentrasi Asam Klorida dan Waktu Fermentasi. *Jurnal teknik Kimia*. 19(1).
10. Hambali, E., Mujdalipah, S., Tambunan, A. H., Pattiwiri, A. W., & Hendroko, R. 2017. *Teknologi Bioenergi*. PT Agromedia Pustaka. Jakarta.