

PRODUKSI BAHAN BAKAR GEL ALTERNATIF (BIOETANOL) DARI CAPTIKUS

Putri Sahdan¹⁾, Muliadi²⁾, Linda Kurnia Mustafa³⁾ Muhammad Hidayat Jaya Miharja⁴⁾

^{1,2,3}Program Studi Pendidikan Kimia, Universitas Khairun, Ternate, Indonesia

Email: putrisahdan795@gmail.com * (Corresponding author*),

Informasi Jurnal

Kata Kunci:

Bioetanol gel, captikus, Carbopol, bahan bakar alternatif, lama nyala, kadar abu

Keyword:

Bioethanol gel, captikus, carbopol, alternative fuel, long time, ash content

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan bioetanol gel dari bahan baku captikus, menentukan pengaruh konsentrasi etanol terhadap sifat fisik gel, serta mengukur lama nyala dan kadar abu yang dihasilkan. Bioetanol gel dibuat dengan mencampurkan larutan Carbopol sebagai pengental dengan etanol 70% menggunakan magnetic stirrer selama 1 jam. Konsentrasi etanol divariasikan (50–200 mL), dan produk akhir diuji viskositas, lama nyala, serta kadar abu. Hasil pengujian menunjukkan bahwa viskositas bioetanol gel meningkat seiring dengan kenaikan konsentrasi carbopol, dari 35,5 cP pada konsentrasi 0,6% hingga >500 cP pada konsentrasi 1,5%. Lama nyala bioetanol gel menurun dengan meningkatnya viskositas, dari 5 menit 35 detik pada viskositas 35,5 cP menjadi 1 menit pada viskositas >500 cP. Dengan hasil tersebut penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan 150 mL etanol dan 1,5 gram Carbopol menghasilkan gel dengan lama nyala terbaik, yaitu 5 menit 35 detik, tidak ada kadar abu yang dihasilkan setelah pembakaran, karena bahan-bahan yang digunakan, seperti carbopol, etanol, dan aquades, merupakan senyawa organik yang dapat terbakar atau menguap sepenuhnya tanpa meninggalkan residu.

Abstract

This study aims to produce bioethanol gels from captikus raw materials, determine the effect of ethanol concentration on the physical properties of gel, and measure the length of the flame and ash levels produced. Bioethanol gel is made by mixing carbopol solution as a thickener with 70% ethanol using magnetic stirrer for 1 hour. Ethanol concentrations are varied (50-200 ml), and the final product is tested for viscosity, long time, and ash content. The test results show that the viscosity of bioethanol gel increases with an increase in carbopol concentration, from 35.5 CP at a concentration of 0.6% to > 500 CP at a concentration of 1.5%. Bioethanol gel flame decreases with increased viscosity, from 5 minutes 35 seconds in viscosity 35.5 cp to 1 minute in viscosity > 500 cp. With these results this study shows that the use of 150 ml of ethanol and 1.5 grams of carbopol produces gels with the best time, which , and distilled water, an organic compound that can be burned or evaporate completely without leaving the residue.

1. Pendahuluan

Ilmu kimia merupakan salah satu disiplin ilmu yang sangat berhubungan dengan kehidupan sehari-hari. Berbagai hal atau fenomena yang terjadi di sekitar kita dapat dijelaskan dengan ilmu kimia. Koloid menjadi salah satu materi yang berkaitan dengan kegiatan sehari-hari. Koloid merupakan topik yang penting dalam ilmu

kimia dan menyumbang banyak dalam kegiatan sehari-hari. Konsep koloid banyak digunakan dalam berbagai bidang. Bahkan, benda yang banyak ditemukan dalam kehidupan sehari-hari seperti susu, tinta, cat, agar-agar merupakan contoh-contoh dari sistem koloid. Mengingat seringnya konsep koloid dijumpai dalam kehidupan sehari-hari, maka pemahaman yang baik tentang konsep koloid menjadi penting agar siswa dapat memahami fenomena yang terjadi di

sekitar mereka dan menerapkannya dalam konteks praktis.

Captikus adalah minuman beralkohol yang dihasilkan dari fermentasi dan destilasi air nira dari pohon aren. Pohon aren dapat menghasilkan alkohol karena kandungan gula yang mencapai 10-15%, (Hermawan et al., 20019). Melalui proses fermentasi dan distilasi, kadar alkohol dalam air nira dapat ditingkatkan menjadi antara 30 hingga 38 persen, tergantung pada kualitas nira yang digunakan (Rintjap et a., 2023). Captikus diperdagangkan secara ilegal, sehingga kadar alkoholnya tidak diketahui dan dapat memiliki dampak negatif terhadap perilaku manusia. Mengingat adanya kandungan alkohol dan pengaruh negatifnya, captikus dapat dialihkan fungsikan sebagai sumber bahan baku untuk pembuatan bioetanol. Selain itu, pemanfaatan captikus juga dapat meningkatkan pendapatan masyarakat petani aren atau masyarakat sekitar yang memiliki pohon aren namun belum dikelola karena kurangnya pengetahuan tentang manfaat pohon tersebut.

Minyak bumi adalah sumber energi yang tidak dapat diperbarui, namun dalam kehidupan sehari-hari, bahan bakar minyak masih menjadi pilihan utama, yang menyebabkan cadangan minyak bumi semakin menipis. Jumlah cadangan minyak bumi akan terus berkurang seiring waktu. Pengurangan penggunaan energi dapat dilakukan dengan cara melakukan penghematan dan mencari sumber energi alternatif atau pengganti lainnya. Indonesia memiliki keanekaragaman sumber daya alam yang tinggi, yang dapat menghasilkan bioetanol dalam jumlah besar. Bioetanol merupakan bahan bakar alternatif yang sangat potensial karena sumbernya mudah diperbarui. Produksi etanol di Indonesia semakin berkembang, sehingga jumlah produksinya semakin meningkat (Tyastando et al., 2019).

Bioetanol merupakan salah satu bentuk energi yang dapat diperbaharui sehingga dapat menjadi pengganti bahan bakar minyak, sumber bahan baku bioetanol

sendiri dapat diperoleh dari tanaman-tanaman, misalnya tebu, kentang, singkong, jagung, dan aren. Permasalahan utama dalam produksi bioetanol-cair adalah distribusi bahan bakar cair dan infrastruktur penyimpanan menjadi fokus utama dalam pengembangan bahan bakar bioetanol. Ketersediaan infrastruktur yang memadai sangat penting untuk memastikan pasokan bahan bakar bioetanol dapat mencapai konsumen secara efisien. selain distribusi dan penyimpanan, masih ada beberapa permasalahan lain yang perlu diperhatikan dalam pengembangan bahan bakar bioetanol. Salah satunya adalah masalah terkait dengan sumber bahan baku. Ketersediaan bahan baku seperti jagung, tebu, atau limbah biomassa dapat menjadi kendala dalam jumlah produksi bioetanol yang cukup untuk memenuhi permintaan pasar. Oleh karena itu, pengembangan dan diversifikasi sumber bahan baku menjadi hal yang krusial dalam memastikan keberlanjutan produksi bioetanol sebagai bahan bakar alternatif.

2. METODE PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Jenis penelitian ini dilakukan secara eksperimen di laboratorium untuk pembuatan bioetanol gel dari captikus. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah batang pengaduk, stopwatch, gelas kimia, kaca arloji, gelas ukur, magnetik stirrer. Dan viskometer. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Carbopol, aquades (H_2O) dan Etanol (C_2H_5OH).

B. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di laboratorium dasar FKIP Unkhair Kota Ternate tahun ajaran 2024/2025.

C. Prosedur Pengembangan

A. Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahapan yaitu: 1) Pembuatan larutan biang,

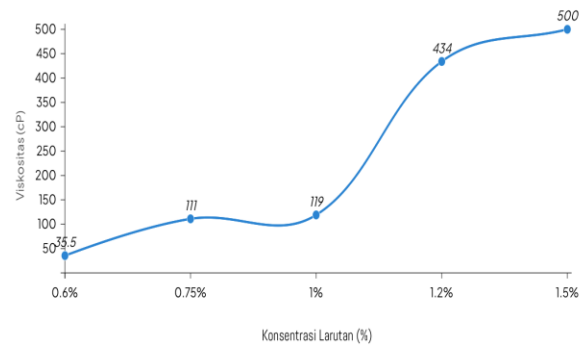
dengan melarutkan carbopol 1,5 Gram kedalam 50 mL akuades, kemudian dilakukan pengadukan hingga homogen. 2) Pembuatan Biogel. Pengadukan dilakukan dengan menggunakan magnetik stirrer dan ditimbahkannya secara perlahan lahan alkohol 70% 50 mL, 75 mL, 100 mL, 150 mL dan 200 mL, selama 1 jam hingga terbentuk Bio-Gel secara homogen. 3) Analisis Produk. Viskositas, Masukkan sampel Bio-Gel kedalam viscometer dengan hati-hati, lakukan pengukuran viskositas dan catat nilai viskositas pada setiap kecepatan geser. Lama Nyala, Memasukkan beberapa gram Bio-Gel kedalam cawan porselin, kemudian dibakar bersamaan dengan menghidupkan Stopwatch sampai nyalanya mati, catat beberapa nyala pada pembakaran tersebut. Kadar abu, Menyiapkan beberapa gram biogel cawan porselin, kemudian membakar sampai gel tidak terbakar lagi. Menimbang berat akhir sisa Bio-Gel setelah dibakar.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

4. Pembuatan Bioetanol Gel

Pembuatan Bioetanol Gel pada penelitian ini telah berhasil dilakukan dengan hasil lama nyala yaitu 5 menit 35 detik dengan penggunaan carbopol sebanyak 1,5 gram dalam etanol 70% sebanyak 150 mL. Pada pembuatan Bioetanol Gel perlakuan pertama yaitu pembuatan larutan biang dengan melarutkan pengental carbopol sebanyak 1,5 gram ke dalam 50 mL akuades, selanjutnya larutan biang ditambahkan dengan berbagai variasi etanol 70% : 50 mL, 75 mL, 100 mL, 150 mL, dan 200 mL, kemudian dilakukan pengadukan dengan *magnetic stirrer* selama 1 jam agar gel terbentuk. Gel yang telah terbentuk kemudian dilakukan pengujian viskositas (kekentalan), lama nyala, dan kadar abu.

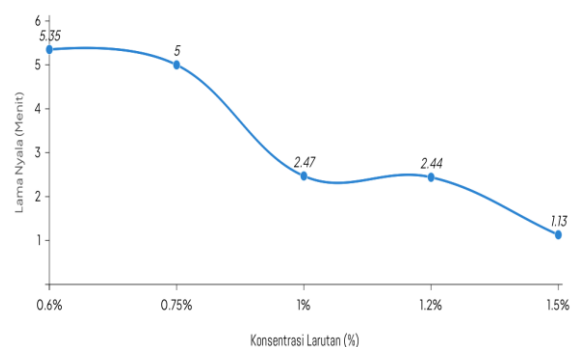
Grafik Hubungan Konsentrasi dan Viskosita



Gambar 4. Kurva Hubungan Konsentrasi dan Viskositas

Berdasarkan gambar 4.1 dapat diamati pada konsentrasi 0,6% viskositas nya terendah 35,5 cP. Pada konsentrasi 0,75% viskositasnya meningkat menjadi 111 cP. pada konsentrasi 1% viskositasnya sedikit meningkat menjadi 119 cP. Konsentrasi 1,2% terdapat kenaikan signifikan pada viskositas hingga 434 cP, pada konsentrasi 1,5%, viskositas mencapai nilai tertinggi, yaitu >500 cP. Grafik diatas terlihat bahwa semakin tinggi konsentrasi yang digunakan, maka semakin tinggi pula nilai viskositasnya, sebaliknya semakin rendah konsentrasi yang digunakan, maka semakin rendah pula nilai viskositasnya. Penelitian yang dilakukan (Savira, N., & Bahtiar, B. 2022) ini menunjukkan bahwa konsentrasi larutan memiliki pengaruh yang signifikan terhadap viskositas larutan.

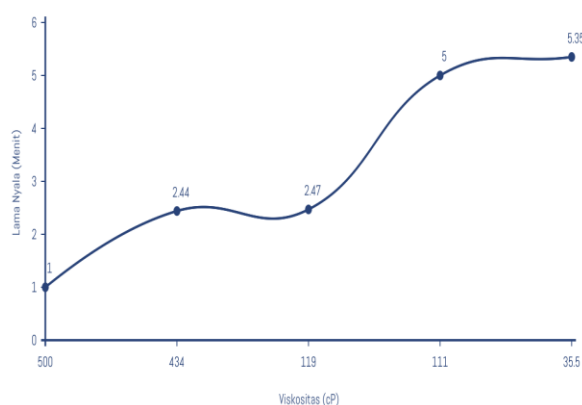
Grafik Hubungan Konsentrasi dan Lama Nyala



Gambar 5 Kurva Hubungan Konsentrasi dengan Lama Nyala.

Pada gambar 4.2 dapat diamati pada konsentrasi 0,6%, lama nyala yang terjadi berkisar 5,35 menit. Pada konsentrasi 0,75%, lama nyala dengan waktu 5 menit. Pada konsentrasi 1%, lama nyala turun drastis ke 2,47 menit. Konsentrasi 1,2%, lama nyala sedikit berkurang menjadi 2,44 menit. Pada konsentrasi 1,5%, lama nyala turun signifikan menjadi 1,13 menit. Grafik diatas menunjukkan bahwa terjadi penurunan lama nyala seiring dengan peningkatan konsentrasi. Pada konsentrasi rendah, lama nyala lebih tinggi, tetapi semakin konsentrasi meningkat, lama nyala akan berkurang. Hal ini dapat diartikan bahwa pada konsentrasi yang lebih tinggi, reaksi kimia dalam eksperimen berlangsung lebih cepat, sehingga bahan bakar atau sumber nyala habis lebih cepat. Penelitian yang dilakukan (Novia *et al.*,2018) menunjukkan bahwa penambahan zat pengental seperti carbopol dapat meningkatkan stabilitas gel, tetapi dapat juga mengurangi laju pembakaran karena keterbatasan difusi oksigen ke dalam bahan bakar.

Grafik Hubungan Viskositas dengan Lama Nyala



Gambar 6 Kurva Hubungan Viskositas dengan Lama Nyala

Pada gambar 4.3 didapatkan viskositas >500 cP, dengan lama nyala 1 menit. Viskositas dengan nilai 434 cP, lama nyala meningkat menjadi 2,44 menit. Pada viskositas 119 cP, lama nyala mencapai 2,47

menit. Viskositas dengan nilai 111 cP, lama nyala naik signifikan hingga 5 menit. Viskositas dengan nilai 35,5 cP, lama nyala mencapai puncaknya di 5,35 menit. Hal ini menunjukkan bahwa semakin rendah viskositas suatu cairan (artinya cairan tersebut lebih encer), maka semakin lama waktu yang dibutuhkan untuk menyala, berkaitan dengan sifat termal dari suatu cairan bahwa cairan dengan viskositas rendah cenderung memiliki sifat yang memudahkan penyebaran panas lebih baik dan memiliki durasi pembakaran yang lebih lama.

Penelitian yang dilakukan oleh (Triaswati *et al.*,2010) tentang hubungan antara viskositas bahan bakar dan efisiensi pembakaran menunjukkan bahwa viskositas bahan bakar mempengaruhi karakteristik penyalan dan efisiensi bahan bakar, dimana viskositas yang lebih rendah memungkinkan penyalan yang lebih cepat dan stabil.

Kadar Abu

Pada penelitian ini tidak mendapatkan kadar abu dikarenakan bahan yang digunakan tidak menghasilkan residu padat setelah pembakaran. Kadar abu biasanya dihasilkan dari zat-zat anorganik yang tidak terbakar sempurna, seperti logam atau mineral. Carbopol merupakan senyawa polimer organik yang larut dalam air, etanol adalah alkohol organik yang mudah terbakar habis, dan aquades adalah air murni yang akan menguap sepenuhnya saat dipanaskan. Karena semua komponen ini berupa senyawa organik yang dapat menguap atau terbakar tanpa meninggalkan residu, tidak ada sisa zat anorganik yang dapat terukur sebagai abu setelah pembakaran bioetanol gel.

5. Kesimpulan

Pada penelitian ini peningkatan konsentrasi emulsifier mengakibatkan viskositas pada bio-gel meningkat namun lama nyala semakin menurun. Pada konsentrasi 1,5% didapatkan viskositas >500 cP namun lama

nyala hanya sekitar 1,13 menit sedangkan pada konsentrasi 0,6% didapatkan viskositas hanya 35,5 cP namun memiliki lama nyala hingga 5,35 menit. Lama waktu Nyala yang didapatkan pada penelitian Bioetanol Gel yaitu 1,13 menit. 2,24 menit. 2,27 menit. 5 menit dan 5,35 menit pada konsentrasi yang berbeda. Pada penelitian ini kadar abu yang didapatkan yaitu 0%. Tidak mendapatkan kadar abu dikarenakan bahan yang digunakan tidak menghasilkan residu padat setelah pembakaran.

6. Daftar Pustaka

- Harmawan, T., Muhammad, F.A., Yuniarti, Y., 2019. *Penentuan Kadar Alkohol pada Air Nira Aren di Kecamatan Namorambe Kabupaten Deli Serdang Berdasarkan Lama Waktu Penyimpanan pada Suhu Ruang dengan Metode Gravimetri*. *Quimica: Jurnal Kimia Sains dan Terapan*. Vol. 1(2): 12-14:
- Novia, N., Uljanah, D., & Safitri, E. (2018, July 1). *Pengaruh penambahan bahan pengental pembuatan bioetanol gel dan uji perpindahan panas dengan simulasi ansys fluent16*. Vol. 24 (2) 2018.<https://doi.org/10.36706/jtk.v24i2.433>
- Rintjap, D. S., Banne, Y., Barung, E. N., Kalonio, D. E., Nahor, E. M., & Terok, M. Y. (2023, June). *Identifikasi Metanol Dalam Minuman Beralkohol Dari Hasil Fermentasi Air Nira (Cap Tikus) Di Manado*. In *PROSIDING SEMINAR NASIONAL* Vol. 1, pp. 91-94.
- Savira, N., & Bahtiar, B. (2022). *Studi Kualitas Susu Kuda Liar Sumbawa Berdasarkan Koefisien Viskositas Dan Dielektrisitas*. *ORBITA: Jurnal Pendidikan dan Ilmu Fisika*, 8(1), 91-96.
- Triaswati, I., & Nurhayanti, L. (2010). *Pembuatan Bioetanol Gel Sebagai Bahan Bakar Alternatif Pengganti Minyak Tanah*. 1–13.
- Tyastando, R. D., Ardiansah, J., Pramudita, A. E., & Riandadari, D. (2019). *Studi Experimental Pembuatan Bioetanol Gel Dengan Pengental Carboxymethyl Cellulose Dan Pengujian Performance Bioetanol Gel*. *Indonesia Journal of Engineering and Technology (INAJET)*, 1(2), 2623–2464