



Analisis Pengaruh Konsentrasi Ragi dan Jenis Nutrisi pada Fermentasi menggunakan *Saccaromyces cerevisiae* terhadap Pembuatan Bioetanol dari Limbah Kulit Pisang Kepok

Aldi Bayu I*, Anggun Puspitarini S

Industrial Chemical Engineering, Vocational School, Diponegoro University, Indonesia

Article Info

Keywords:

Bioetanol, *Saccaromyces cerevisiae*, Kulit Pisang kepok.

ABSTRACT

[Title: Analysis of the Effect of Yeast Concentration and Types of Nutrients on Fermentation using *Saccharomyces cerevisiae* on the Production of Bioethanol from Kepok Banana Peel Waste]. Kepok banana peel as one of the household wastes and only to be thrown away us as researchers should be able to utilize banana peel waste to benefit the surrounding community. This banana peel waste should be treated so that it can be useful for the surrounding community, The enzymatic hydrolysis method is more often used because it is more environmentally friendly compared to acid catalysts. This study examines the treatment of NaOH, H₂SO₄ 0.5 n Urea, ZA and NPK. In making bioethanol the substrate in the fermentation concentration starter are 2 and 3% and the study was carried out for 72 and 144 hour at room temperature (25-35°C) significant

© 2021 JPV: Jurnal Pengabdian Vokasi Universitas Diponegoro

1. Pendahuluan

Sumber daya energi konvensional bahan bakar fosil (minyak/gas bumi dan batu bara) sebagai sumber energi yang tidak terbarukan dengan segala permasalahannya, terutama kenaikan harga (price escalation) secara global setiap terjadinya krisis energi akibat dari faktor-faktor seperti cadangan yang berkurang sesuai dengan umur eksplorasinya, permintaan yang meningkat, jaminan pasokan (supply security) yang terbatas dan pembatasan produksi serta penilaian dampak lingkungan yang ketat terhadap pemanasan global (global warming). (Setiawati et al., 2013)

Bioetanol merupakan salah satu sumber bahan bakar alternatif yang diolah dari tumbuhan, dimana memiliki keunggulan mampu menurunkan emisi CO₂ hingga 18 %. Menurut Balai Besar Teknologi Pati (B2TP) ada 3 kelompok tanaman sumber bioetanol: tanaman yang mengandung pati (seperti singkong, kelapa sawit, tengkawang, kelapa, kapuk, jarak pagar, rambutan, sirsak, malapari, dan nyamplung).

Sebagian besar Ragi atau khamir adalah jamur yang terdiri dari satu sel, dan tidak membentuk hifa. Termasuk golongan jamur Ascomycotina. Reproduksi dengan membentuk tunas (budding), *Saccharomyces* adalah genus dalam kerajaan jamur yang mencakup banyak jenis ragi. *Saccharomyces* berasal dari bahasa Latin yang berarti gula jamur. Banyak anggota dari genus ini dianggap sangat penting dalam produksi makanan. Salah satu contoh adalah *Saccharomyces cerevisiae*, yang digunakan dalam pembuatan anggur, roti, dan bir. Anggota lain dari genus ini termasuk *Saccharomyces bayanus*, digunakan dalam pembuatan anggur, dan *Saccharomyces boulardii*, digunakan dalam obat-obatan. (Setiawati et al., 2013)

* Corresponding author:

E-mail addresses: makhdumi845@gmail.com

2. Metodologi

2.1 Bahan

Bahan yang digunakan untuk membuat Bioetanol adalah Kulit pisang kapok, Saccaromyces Cereviseae, Aquadest, NaOH, HCL 5%, Za, NPK, Gula, Tebu

2.2 Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah Penggilingan dan blender, Pengaduk kaca, Gelas Ukur 100 ml, Kertas saring, Beaker glass 1000 ml, Pipet tetes, Pisau, Oven, Rangkaian Alat Destilasi, Botol semprot, Erlenmeyer 250 ml, Kompor Listrik, Sendok, Termometer, Selang, Labu Leher Tiga, Karet, Pipet volume 50 ml, Plastik, Alkoholmeter

2.3 Metode

Pada penelitian ini menggunakan metode Fermentasi dan Destilasi

2.3.1. Variabel Tetap

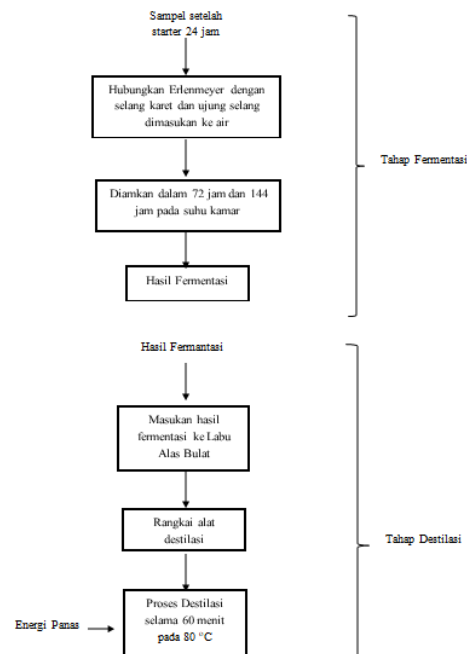
Variabel tetap yang digunakan adalah berupa Temperatur 80oC, Waktu 60 menit

2.3.2. Variabel Bebas

Variabel Bebas yang digunakan adalah Konsentrasi 2%, & 3%, Jenis Pupuk NPK dan ZA, Waktu 72 jam dan 144 jam.

2.3.3. Proses Penelitian

Proses penelitian ini dapat dilihat pada gambar 1. menentukan nilai Theaflavin yang terkandung pada daun teh



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil Analisis Glukosa

Berdasarkan pada hasil pengujian kadar Glukosa pada sampel kulit pisang Kepok yang dilakukan di Laboratorium Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro, Semarang dengan metode Luff Schrool diperoleh hasil kadar glukosa sebesar 0,436 %.

Tabel 1. Hasil Analisis Glukosa

No	Volume Sampel (ml)	Kadar Glukosa (%)
1	3,2	0,432 %
2	3,4	0,428 %
3	3,2	0,450 %
Rata - Rata		0,436 %

Untuk menentukan kadar gula dalam sampel kulit pisang kepok menggunakan metode Luff-School maka harus dihitung dengan menggunakan rumus berikut :

$$\% \text{ gula} = \frac{V2 \times FP}{W} \times 100\%$$

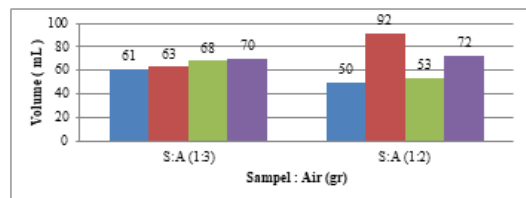
Keterangan :

V2 = glukosa mg (dilihat ditabel Luft School berdasarkan Na₂S₂O₃ yang dibutuhkan)

FP = Faktor Pengencer (volume total larutan/volume sampel)

W = Bobot sampel (mg)

3.2 Pengaruh Waktu Ekstraksi Terhadap %Theaflavin



Gambar 2. Grafik rasio sampe air terhadap produk

Setelah dilakukan proses fermentasi dan destilasi, didapatkan volume produk paling tinggi dapat dilihat pada grafik 4.1 adalah sebanyak 91 ml pada variabel sampel : air (1:2) dari 4 percobaan dengan rata- rata 65.75 ml. Sedangkan pada variabel sampel : air (1:3) didapatkan hasil volume produk tertinggi sebanyak 69 ml dari 4 percobaan dengan rata-rata 64.25 ml.

Dari hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa semakin banyak perbandingan sampel maka hasil dari volume produk juga lebih banyak. Hal ini dikarenakan semakin banyak sampel yang digunakan akan memperkaya glukosa yang difermentasi sehingga bisa dikonversi menjadi produk yang lebih banyak. Kandungan air dalam kulit pisang menurut Wakano dkk, (2016) kandungan dalam 100 gr kulit pisang kepok sebanyak 68,9 gr air.

Sehingga faktor lain yang membuat semakin banyaknya volume produk karena kandungan air dari sampel, semakin banyak sampel yang digunakan akan membuat kandungan air yang ikut dalam proses fermentasi dan juga kemungkinan ikut lolos dalam proses destilasi akan semakin banyak..

3.3 Hasil Analisis Densitas

Variabel bebas yang digunakan dalam penelitian ini untuk menjadi faktor yang mempengaruhi fermentasi alkohol adalah rasio bahan kulit pisang ambon dengan air (1:2 / 1:3), rasio probiotik dengan Saccaromyce (5:5 / 10:5) dan pH 2/6. Pengambilan data untuk menghitung densitas dilakukan dengan mengukur massa dari piknometer kosong dan mengukur

massa piknometer berisi cairan sampel. Berikut perumusan untuk menghitung densitas dari suatu sampel cair :

$$\rho = \frac{(m1 - m2)}{v}$$

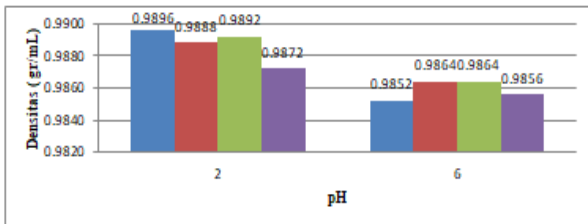
Keterangan :

ρ : Densitas (gr/mL)

m1 : Massa Piknometer isi (gr)

m2 : Massa Piknometer kosong (gr)

v : Volume Piknometer (25 mL)

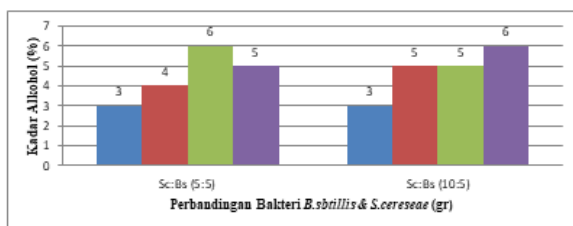


Gambar 3. Grafik hubungan densitas dan pH

Hasil densitas dalam penelitian dengan variabel pH 2 dan 6 didapatkan nilai densitas pada masing-masing 4 percobaan dengan pH 6 (paling rendah 0.9852 gr/mL) lebih rendah daripada nilai densitas pada percobaan pH 2 (paling rendah 0.9872 gr/mL). Pada proses fermentasi menurut Le & Le (2014) pH untuk proses fermentasi alkohol sehingga dapat berjalan dengan maksimal dan menghasilkan konversi alkohol yang lebih tinggi biasanya berkisar 4 – 6. Dari data densitas yang didapat bisa dikonversikan menjadi kadar alkohol, dimana semakin rendah densitas maka akan semakin tinggi kadar alkohol. Standard densitas bioetanol yang digunakan adalah sebesar 0.790 g/ml (Rutz & Janssen, 2008) .

Pada penelitian densitas yang paling mendekati dengan standard yaitu 0.9852 gr/m. Walaupun paling mendekati , nilai densitas yang didapat dalam penelitian masih jauh dari standard dikarenakan faktor proses desilasi yang masih menggunakan rangkaian destilasi

3.4 Analisa Kadar Etanol Produk



Gambar 4. Grafik Pengaruh Rasio Bakteri *B.subtillis* & *S.cerevisiae* terhadap kadar Etanol

Pada hasil penelitian yang digambarkan dalam Gambar 4.3 didapatkan hasil kadar etanol yang didapatkan paling banyak terdapat pada kedua variabel yaitu kadar etanol sebanyak 6%. Namun untuk rata-rata hasil kadar etanol yang didapat untuk variabel rasio Sc:Bs (10:5) lebih tinggi yaitu 4.75% dibanding pada variabel Sc:Bs (5:5) yaitu sebanyak 4.5%. Penambahan bakteri *B.subtillis* yang lebih banyak membuat produk memiliki rata-rata kadar etanol yang lebih tinggi satu.

Pada proses fermentasi yang berlangsung dalam keadaan anaerobik dan *B. subtilis* mengandung gen *pdc* dan *adhB* dapat membantu produksi etanol, namun adanya gen *ldh* membuat laju pertumbuhan *B. subtilis* menjadi berkurang, dan malah meningkatkan konsumsi glukosa. Sehingga membutuhkan bahan yang mengandung glukosa yang lebih banyak untuk menghasilkan etanol.(Romero dkk., 2007).

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat menambah referensi riset dan pengembangan biofuel terbarukan untuk menjaga eksistensi kebutuhan energy. Dalam konteks ini bahan dari limbah kulit pisang ambon digunakan untuk membuat bioetanol dengan perbedaan jenis ragi (*B. subtilis* dari probiotik ikan) dan juga perbedaan pH lingkungan dalam fermentasi . Kesimpulan yang didapat bahwa :

Pengaruh penambahan *B. subtilis* dari probiotik ikan mempengaruhi hasil dari konsentrasi alkohol yang didapat. Perbandingan penambahan *B. subtilis* dan *S. cerevisiae* 10 : 5 menghaikan konentration tertinggi dlam penelitian ini sebesar 6 % kadar etanol.

pH mempengaruhi hasil produk bioetanol, pada pH asam yaitu 2 bakteri tidak dapat tumbuh dan berkembang sehingga tidak nisa menghasilkan produk fermentasi secara maksimal, disisi lain pada pH 6 dimana lingkungan yang mendukung didapat hasil fermentasi dengan konsentrasi yang lebih tinggi yaitu sebesar 6 %,

Daftar Pustaka

- Bahri, Samsul, & Hartono, D. (2019). Jurnal Teknologi Kimia Unimal Proses Pembuatan Bioetanol dari Kulit Pisang Kepok (*Musa acuminata B . C*) secara Fermentasi Abstrak. 1(Mei), 48–56.
- Bahri, Syamsul, Aji, A., & Yani, F. (2019). Pembuatan Bioetanol dari Kulit Pisang Kepok dengan Cara Fermentasi menggunakan Ragi Roti. Jurnal Teknologi Kimia Unimal, 7(2), 85. <https://doi.org/10.29103/jtku.v7i2.1252>
- D. Ch. Amema, T. Tuju, H. R. (2010). Fermentasi alkohol dari nira aren (*Arenga pinnata Merr.*) dengan menggunakan metode fed batch. Journal of the Japanese Society of Pediatric Surgeons, 2(1), 178. https://doi.org/10.11164/jjpsps.2.1_178
- Firdaus, Tellu, H. A. T., & Kundera, I. N. (2015). Pengaruh pH dan Konsentrasi Starter *Saccaromyces cerevisiae* terhadap Rendemen Minyak Kelapa Hasil Fermentasi sebagai Perangkat Pembelajaran Bioteknologi Sederhana. Jurnal Sains Dan Teknologi Tadulako, 4(3), 74–84.
- Herliati, H., Sefaniyah, S., & Indri, A. (2019). Pemanfaatan limbah kulit pisang sebagai Bahan Baku pembuatan Bioetanol. Jurnal Teknologi, 6(1), 1–10. <https://doi.org/10.31479/jtek.v6i1.1>
- Moeksin, R., Melly, A., & Septyana, A. . (2016). Pembuatan Bioetanol Dari Kulit Pisang Raja (*Musa Sapientum*) Menggunakan Metode Hidrolisis Asam Dan Fermentasi. Jurnal Teknik Kimia, 21(2), 1–7.
- Novianti, M., Tiwow, V. M. A., & Mustapa, K. (2017). Analisis Kadar Glukosa pada Nasi Putih dan Nasi Jagung dengan

- Menggunakan Metode Spektrometri. *Jurnal Akademika Kimia*, 6(2), 107. <https://doi.org/10.22487/j24775185.2017.v6.i2.9241>
- Oswaldo, Z. S., Panca Putra, S., & Faizal, M. (2012). Pengaruh konsentrasi asam dan waktu pada proses hidrolisis dan fermentasi pembuatan biotenaol dari alang-alang. *Jurnal Teknik Kimia*, 18(2), 52–62.
- Retno, D. T., & Nuri, W. (2011). Pembuatan Bioetanol dari Kulit Pisang. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia “Kejuangan” Pengembangan Teknologi Kimia Untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia*, E11-1-E11-7.
- Ridha, M., & Darminto, D. (2016). Analisis Densitas, Porositas, dan Struktur Mikro Batu Apung Lombok dengan Variasi Lokasi dan Kedalaman. *Jurnal Fisika Dan Aplikasinya*, 12(3), 124–130. <https://doi.org/10.12962/j24604682.v12i3.1403>
- Sari, M., & Fajar, N. (2018). Alkohol Pada Tapai Ketan Di Kota Batusangkar. *Jurnal Sains Dan Teknologi*, 10(11), 33–36.
- Setiawati, D. R., Sinaga, A. R., & Dewi, T. K. (2013). Proses Pembuatan Bioetanol Dari Kulit Pisang Kepok. *Jurnal Teknik Kimiaeknik Kimia*, 19(1), 9–15. <https://doi.org/10.1186/1471-2377-14-103>
- Sukowati, A., Sutikno, & Rizal, S. (2014). Produksi Bioetanol dari Kulit Pisang Asih Sukowati et al PRODUKSI BIOETANOL DARI KULIT PISANG MELALUI HIDROLISIS ASAM SULFAT [The Production of Bioetanol from Banana Peel Trough Sulphuric Acid Hidrolisis]. *Jurnal Teknologi Dan Industri Hasil Pertanian*, 19(3), 274–288.