

## Pengaruh Lama Waktu Fermentasi Kulit Pisang Siem (*Musa x paradisiaca* ABB (CV."Pisang Siem")) terhadap Kadar Alkohol

Jesica Ayu Indraswari<sup>1\*</sup>, Maryanti Setyaningsih<sup>2</sup>, Susilo<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka, Jl. Tanah Merdeka, Jakarta, Jhe\_je93@yahoo.co.id

<sup>2</sup>Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka, Jl. Tanah Merdeka, Jakarta

<sup>3</sup>Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka, Jl. Tanah Merdeka, Jakarta

\*Email correspondence: Jhe\_je93@yahoo.co.id

### Article Info

#### Article History:

Received: 25-06-2021

Revised: 21-07-2021

Accepted: 03-08-2021

Published: 30-11-2021

#### ABSTRACT

*This study aims to determine the effect of long fermentation time banana peel (*Musa x paradisiaca* ABB (cv. "Pisang Siem")) to the amount of alcohol. This research was conducted at Greenhouse FKIP UHAMKA in August-September 2015. The method used is experimental methods with completely randomized design (CRD). In this research there were 5 treatment each 6 replications. The treatment are P1, P2, P3, P4 and P5 with long fermentation time for 1 day, 3 days, 5 days, 7 days and 9 days. The results showed the level of alcohol in the treatment are 14,85% P1, 19,33% P2, 24,08% P3, 28,23% P4 and 17,21% P5. Statistical analysis showed that the treatment effect on parameters of alcohol. The high alcohol measure indicated in the treatment P4 is 28.23%. It can be concluded that the long fermentation time banana peel effect on alcohol measure. The results of the study of the effect of fermentation time on alcohol content showed a difference in the treatment. This may be because the microbes are in the exponential phase. The exponential phase is a phase when microbes experience rapid growth in which the number of cells increases exponentially with time. In the exponential phase, environmental conditions change, as substrates and nutrients are consumed while metabolism is produced.*

**Keywords:** Fermentation, Alcohol, Peel, Siem Banana (*Musa x paradisiaca*)

#### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama waktu fermentasi kulit pisang siem (*Musa x paradisiaca* ABB (cv."Pisang Siem")) terhadap kadar alkohol. Penelitian ini dilakukan di Rumah Kaca FKIP UHAMKA Pasar Rebo, Jakarta Timur pada bulan Agustus - September 2015. Metode yang digunakan adalah metode eksperimental dengan desain penelitian Rancangan Acak Lengkap (RAL). Dalam penelitian ini terdapat 5 perlakuan masing-masing 6 ulangan. Perlakuan yang dimaksud adalah P1, P2, P3, P4 dan P5 dengan lama waktu fermentasi selama 1 hari, 3 hari, 5 hari, 7 hari dan 9 hari. Hasil penelitian menunjukkan kadar alkohol pada perlakuan P1 sebesar 14,85%, P2 sebesar 19,33%, P3 sebesar 24,08%, P4 sebesar 28,23% dan P5 sebesar 17,21%. Analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh terhadap parameter kadar alkohol. Kadar alkohol terbaik ditunjukkan pada perlakuan P<sub>4</sub> yaitu sebesar 28,23%. Dapat disimpulkan bahwa lama waktu fermentasi kulit pisang siem berpengaruh terhadap kadar alkohol. Hasil penelitian dari pengaruh waktu fermentasi terhadap kadar alkohol menunjukkan adanya perbedaan pada perlakuan. Hal ini mungkin terjadi karena mikroba berada pada fase eksponensial. Fase eksponensial adalah fase ketika mikroba mengalami pertumbuhan yang cepat dimana jumlah sel bertambah secara eksponensial terhadap waktu. Pada fase eksponensial kondisi lingkungan berubah, karena substrat dan nutrisi di konsumsi sementara metabolisme dihasilkan.

**Kata Kunci:** fermentasi, alkohol, kulit, pisang siem (*Musa x paradisiaca*).



**Citation:** Indraswari, J.A., Setyaningsih, M., & Susilo. (2021). Pengaruh Lama Waktu Fermentasi Kulit Pisang Siem (*Musa X Paradisiaca* Abb (CV."Pisang Siem") terhadap Kadar Alkohol. *Jurnal Al-Nafis*, 1(1), 11-16.

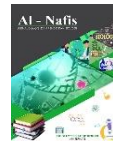
## PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara agraris, kehidupan sebagian besar masyarakatnya ditopang oleh hasil-hasil pertanian dan pembangunan disegala bidang industri jasa maupun industri pengolahan bahan baku menjadi bahan jadi. Sektor-sektor pengembang bisnis ini masih sangat bergantung kepada bahan bakar minyak sebagai sumber energi.

Bahan bakar fosil sebagai sumber energi yang paling banyak digunakan saat ini, apabila suatu saat dapat habis karena dieksploitasi terus menerus oleh manusia dan tidak dapat diperbaharui lagi. Kemudian bahan bakar pun mulai berkurang, misalnya minyak bumi. Akibat dari persediaan minyak bumi yang terus menurun menyebabkan krisis energi yang terjadi di dunia menjadi tidak bisa dielakkan. Sumber energi minyak bumi yang telah ada merupakan cairan hasil fermentasi gula dari sumber karbohidrat menggunakan bantuan mikroorganisme. Mengantisipasi persoalan penurunan ketersediaan sumber energi tersebut, manusia beralih kepada bioenergi yakni sumber energi yang dapat terbantuan. Salah satu bioenergi yang dapat dijadikan alternatif adalah pemanfaatan bioetanol.

Bioetanol adalah etanol yang di produksi dengan cara fermentasi menggunakan bahan baku nabati. Bahan baku nabati yang dapat dijadikan sumber pembuatan bioetanol adalah yang memiliki karbohidrat potensial, seperti tebu, ubi kayu dan ubi jalar. Pisang (*Musa paradisiaca*) merupakan salah satu jenis buah-buahan tropis yang tumbuh subur dan mempunyai wilayah penyebaran luas di wilayah Indonesia. Pisang merupakan salah satu komoditas yang mudah diusahakan, tidak mengenal musim dan mampu bertahan di lahan yang gersang. Kulit pisang ini memiliki kandungan-kandungan seperti karbohidrat yang nantinya dapat diubah menjadi glukosa dengan bantuan proses hidrolisis, kemudian diubah menjadi etanol yang dapat diolah sebagai menjadi salah satu bahan baku dari pembuatan bioetanol.

Menurut data Badan Pusat Statistik volume produksi pisang di Indonesia dari tahun 2013 hingga tahun 2014 berturut – turut sebesar 6.279.290 ton dan 6.862.567 ton dengan nilai pertumbuhan sebesar 9,29 % pertahun. Hal tersebut menjadikan pisang sebagai tanaman buah dengan nilai produksi terbesar tahun 2014. Selain mengandung air, kulit pisang juga mengandung karbohidrat yang relatif tinggi yaitu 18,50 %. Oleh karena itu limbah kulit pisang siem berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku dalam pembuatan etanol melalui proses fermentasi. Tetapi belum diketahui lama fermentasi yang optimal pada fermentasi kulit pisang siem untuk menghasilkan alkohol. Fermentasi merupakan proses biokimia



dengan bantuan mikroba yang berperan dalam fermentasi dan menghasilkan enzim yang mampu mengkonversi substrat menjadi etanol.

Tujuan dari penelitian ini adalah agar dapat menambah nilai guna dari kulit pisang menjadi sumber energi pengganti sebagai langkah awal melepaskan ketergantungan dari bahan bakar fosil yang keberadaannya semakin berkurang dan mahal di pasar dunia.

### **METODE PENELITIAN** **Jenis dan Desain Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di Rumah Kaca FKIP UHAMKA Pasar Rebo, Jakarta Timur dan dilaksanakan pada bulan Agustus-September 2015. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimental dengan menggunakan desain penelitian rancangan acak lengkap (RAL). Menggunakan 5 perlakuan dan masing-masing perlakuan sebanyak 6 kali pengulangan. Dengan perlakuan yaitu,  $P_1$  = Media kulit pisang siam fermentasi 1 hari,  $P_2$  = Media kulit pisang siam fermentasi 3 hari,  $P_3$  = media kulit pisang siam fermentasi 5 hari,  $P_4$  = media kulit pisang siam fermentasi 7 hari dan  $P_5$  = media kulit pisang siam fermentasi 9 hari.

### **Populasi dan Sampel Penelitian**

Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimental dengan menggunakan desain penelitian rancangan acak lengkap (RAL). Menggunakan 5 perlakuan dan masing-masing perlakuan sebanyak 6 kali pengulangan. Dengan perlakuan yaitu,  $P_1$  = Media kulit pisang siam fermentasi 1 hari,  $P_2$  = Media kulit pisang siam fermentasi 3 hari,  $P_3$  = media kulit pisang siam fermentasi 5 hari,  $P_4$  = media kulit pisang siam fermentasi 7 hari dan  $P_5$  = media kulit pisang siam fermentasi 9 hari.

### **Prosedur Penelitian**

Alat dan bahan yang digunakan dalam praktikum ini yaitu, naraca analitik, piknometer, gelas beker, panci, gelas ukur, sendok pengaduk, aluminium foil, blender, gunting, ph meter, botol fermentor, saringan teh, kulit buah pisang siam, fermipan, alkohol, air, NaOH dan HCl.

Langkah kerja dalam penelitian ini yaitu Tahap Persiapan dengan Sterilisasi alat yang digunakan pada penelitian lalu Menimbang kulit buah pisang. Kemudian Tahap Pencampuran yaitu Kulit buah pisang yang akan dijadikan media fermentasi di blender Memasukan kulit buah pisang yang telah di blender kedalam panci di masak selama 10 menit, Mendiampkannya di suhu ruang. Tahap Fermentasi yaitu mencampur fermipan dengan burbur kulit buah pisang dan dimasukan kedalam botol, Mengamati pada hari ke-1, ke-3, ke-5, ke-7 dan ke-9 waktu fermentasi. Kemudian analisis kadar alkohol. Parameter yang diteliti adalah kadar alkohol hasil fermentasi kulit pisang siam.

**HASIL PENELITIAN**

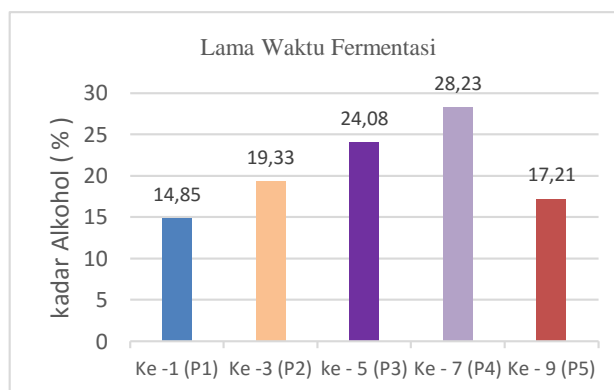
Hasil penelitian dari pengaruh waktu fermentasi terhadap kadar alkohol menunjukkan adanya perbedaan pada perlakuan, dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Hasil Rata-Rata Kadar Alkohol Yang diperoleh Dari Beberapa Perbedaan Waktu Fermentasi

Waktu fermentasi ( Hari )	Rata-rata Kadar alkohol ( % )
P5 ( 9 hari )	17,21 <sup>ab</sup>
P4 ( 7 hari )	28,23 <sup>c</sup>
P3 ( 5 hari )	24,08 <sup>bc</sup>
P2 ( 3 hari )	19,33 <sup>ab</sup>
P1 ( 1 Hari )	14,85 <sup>a</sup>

Ket. Angka yang diikuti dengan huruf superskrip yang sama menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan pada taraf 5%

Hasil perhitungan pada tabel 2 dapat diketahui bahwa P1 tidak berbeda terhadap P2 dan P5 tetapi berbeda nyata terhadap P3 dan P4. Perlakuan P2 tidak berbeda nyata dengan P3 dan P5 tetapi berbeda nyata dengan P4. Perlakuan P3 tidak berbeda nyata dengan P5 kemudian perlakuan P4 berbeda nyata dengan P5.

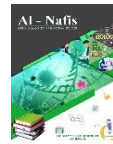


Gambar 1. Diagram Batang Kadar Alkohol Hasil Fermentasi Kulit Pisang Siam Pada Berbagai Perbedaan Waktu.

**PEMBAHASAN**

Secara statistik perbedaan waktu fermentasi dapat mempengaruhi kadar alkohol yang dihasilkan dari proses fermentasi kulit pisang siam. Perlakuan P4 yaitu dengan lama fermentasi pada hari ke-7 menunjukkan hasil paling baik pada jumlah rata-rata kadar alkohol yang dihasilkan. Hal ini mungkin terjadi karena pada hari ke-7 adalah waktu yang paling baik dan sesuai untuk masa fermentasi alkohol dengan berbahan dasar kulit pisang siam.

Lamanya waktu fermentasi terhadap kadar alkohol yang dihasilkan pada hari ke-1 secara statistik berbeda nyata terhadap hari ke-5 dan hari ke-7. Lamanya waktu fermentasi pada hari ke-3 secara statistik berbeda nyata terhadap hari ke-7. Hasil rata-rata tertinggi adalah pada perlakuan P4 yaitu



7 hari masa fermentasi. Hal ini mungkin terjadi karena pada hari ke-7 adalah waktu yang optimal dalam pertumbuhan mikroba *Saccaromyces cerreviceae*. Sehingga, dalam proses fermentasi menghasilkan kadar alkohol yang maksimal dibandingkan dengan fermentasi pada hari ke-1, ke-3, ke-5 dan ke-9.

Diagram pada Gambar 3 menunjukkan bahwa pada masing–masing waktu fermentasi menghasilkan kadar alkohol yang berbeda. Terlihat bahwa kadar alkohol terendah ialah pada waktu fermentasi hari ke-1 dengan kadar alkohol sebanyak 14,85%. Sedangkan kadar alkohol tertinggi yaitu pada waktu fermentasi hari ke –7 dengan dengan kadar alkohol sebanyak 28,23%. Hal ini dapat disamakan dengan penelitian Budiarni dan Gultom yang dilakukan dengan waktu fermentasi yang berbeda menyebabkan terjadinya perbedaan peningkatan hasil kadar etanol. Hal ini disebabkan karena semakin lama waktu fermentasi semakin banyak jumlah mikroba yang aktif. Bertambah banyaknya aktifitas mikroba yang mengalami pertumbuhan dengan berkembang biak mengakibatkan alkohol yang dihasilkan bertambah banyak.

Penelitian pada kulit pisang siem dengan lama waktu 1 hari fermentasi memiliki rata-rata kadar alkohol terendah, hal ini dikarenakan sampel berada pada fase lagi yang merupakan masa penyesuaian mikroba sejak mikroba ditempatkan dengan kondisi pertumbuhan dan lingkungan yang baru. Pada fase ini terjadi pertumbuhan lambat karena sel mempersiapkan diri untuk melakukan pembelahan sehingga peningkatan jumlah sel berjalan lambat.

Jumlah kadar alkohol pada perlakuan P2 yaitu waktu fermentasi hari ke-3 dan perlakuan P3 yaitu fermentasi hari ke-5 tidak berbeda nyata, yaitu sebanyak 19,33% dan 24,08%. Namun, pada waktu fermentasi hari ke-1 berbeda nyata terhadap lama waktu fermentasi hari ke-5. Hal ini mungkin terjadi karena mikroba berada pada fase eksponensial. Fase eksponensial adalah fase ketika mikroba mengalami pertumbuhan yang cepat dimana jumlah sel bertambah secara eksponensial terhadap waktu. Pada fase eksponensial kondisi lingkungan berubah, karena substrat dan nutrien di konsumsi sementara metabolik dihasilkan.

Perlakuan (P4) yaitu pada lama waktu fermentasi hari ke-7 dengan kadar alkohol tertinggi menandakan bahwa pertumbuhan mikroba memasuki pada fase statis. Fase statis ini ditandai dengan konsentrasi biomassa yang mencapai maksimum. Pada proses fermentasi akan terjadi perombakan karbohidrat menjadi glukosa dan fruktosa, serta senyawa lainnya. Enzim invertase yang dihasilkan oleh *Saccharomyces cerevisiae* akan mengubah glukosa menjadi alkohol. Menurut Hasanah semakin lama proses fermentasi, semakin banyak jumlah mikroba maka semakin banyak tinggi produksi etanol yang dihasilkan. Alkohol yang dihasilkan dari proses fermentasi biasanya masih mengandung gas–gas antara lain CO<sub>2</sub> yang timbul dari pengubahan glukosa menjadi etanol.

Proses fermentasi yang tidak bisa dilakukan terus-menerus. Hal ini terlihat pada kulit pisang siem perlakuan P5 yaitu lama waktu fermentasi 9 hari kadar alkohol tidak semakin meningkat, melainkan



semakin berkurang yaitu sebesar 17,21 %. Menurut Azizah dalam Budiani, dkk bahwa berkurangnya kadar alkohol disebabkan karena alkohol telah dikonversi menjadi senyawa lain, misalnya ester. Selain itu menurut Kusmawati, dkk dalam Budiani, dkk bahwa hal ini dikarenakan berkurangnya nutrisi dan substrat untuk pertumbuhan mikroba, sehingga jumlah mikroba akan semakin menurun dan tidak mampu memproduksi alkohol lagi. Alkohol yang dihasilkan dari proses fermentasi biasanya masih mengandung gas – gas antara lain CO<sub>2</sub> yang timbul dari perubahan glukosa menjadi etanol.

Hasil pada penelitian ini, waktu fermentasi bioetanol yang paling optimal adalah 7 hari. Hal ini sesuai menurut pendapat Prescott dan Dunn dalam Richana menyatakan bahwa waktu fermentasi etanol adalah 3–7 hari. Fermentasi bioetanol dapat didefinisikan sebagai proses penguraian gula menjadi bioetanol dan karbondioksida yang disebabkan enzim yang dihasilkan oleh massa sel mikroba.

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut: 1). Perbedaan lama waktu fermentasi kulit pisang siem berpengaruh terhadap kadar alkohol. 2). Kadar alkohol tertinggi yang diperoleh dari hasil fermentasi kulit pisang siem adalah pada perlakuan P4 yaitu fermentasi pada hari ke-7 sebanyak 28,23%. Sedangkan kadar alkohol terendah diperoleh pada perlakuan P1 yaitu fermentasi hari ke-1 sebanyak 14,85%.

### REFERENSI

- Anonim. (2014). *Statistik Tanaman Buah-buahan dan Sayuran Tahunan Indonesia*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- Arifani B., Endro S., & Sri. (2013). Pengaruh Lama Fermentasi terhadap Kadar Bioetanol dari Limbah Kulit Pisang Kepok dan Raja. *Jurnal Teknik Lingkungan*. Universitas Diponegoro Semarang
- Budiarni M., & Gultom, T. (2013). *Pengaruh Variasi Waktu Fermentasi dan Berat Ragi Terhadap Kadar Alkohol Pada Pembuatan Bioetanol Limbah Padat Tapioka (Onggok)*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Chang, R. (2014). *KIMIA DASAR Edisi Ketiga: Konsep-konsep Inti*. Jakarta: Erlangga
- Ditjen POM. (1978). *Farmakope Indonesia. Edisi III*. Jakarta: Departemen Kesehatan R.I.
- Indah SY, Supriyanto B. (2013). *Keajaiban Kulit Buah*. Surabaya: Tibbun Media.
- Isra, Darma. (2007). *Pemanfaatan Hidrolisat Pati Sagu (Metroxylan sp.) Sebagai Sumber Karbon Pada Fermentasi Etanol Oleh Saccaroimyces cerreviccae*. Skripsi. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian IPB.
- Kunaepah, U. (2008). *Pengaruh Lama Fermentasi dan Konsentrasi Glukosa Terhadap Aktifitas Antibakteri, Polifenol Total dan Mutu Kimia Kefir Susu Kacang Merah*. Tesis. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Richana, N. (2011). *BIOETANOL: Bahan Baku, Teknologi, Produksi dan Pengendalian Mutu*. Bandung: Nuansa Cendikia.
- Riswan, S. (2009). *Studi Pembuatan Etanol dari Limbah Gula*. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Wardhany, K. (2014). *Khasiat Ajaib Pisang: A – to Z Khasiat dari Akar Hingga kulit buahnya*. Yogyakarta: Rapha Publishin.