

**PEMBUATAN GLUKOSA DARI PATI SINGKONG (*Manihot utilisima*)  
DAN PATI JAGUNG (*Zea mays*) SECARA FERMENTASI DENGAN *Bacillus sp*****Endah Sulistiawati<sup>1)</sup>, Dwi Suhartanti<sup>2)</sup>, Eva Hudzaifah<sup>1)</sup>**<sup>1)</sup>Program Studi Teknik Kimia Universitas Ahmad Dahlan<sup>2)</sup>Program Studi Biologi Universitas Ahmad Dahlan

Kampus III UAD Jl. Prof. Soepomo, S.H., Janturan, Yogyakarta 55164

Telp. (0274) 379418, Fax. (0274) 381523

Email: [endah100@yahoo.com](mailto:endah100@yahoo.com)**Abstrak**

Glukosa merupakan sumber kalori yang baik, dapat dihasilkan dari berbagai macam pati. Salah satu cara yang sederhana untuk proses pembuatan glukosa dari bahan dasar pati adalah fermentasi. Proses fermentasi menggunakan jasa mikrobial, misalnya dari jenis bakteri dan jamur. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar glukosa tertinggi yang dihasilkan dari substrat 2 macam pati, yaitu pati singkong (*Manihot utilisima*) dan pati jagung (*Zea mays*) menggunakan *Bacillus sp*. Fermentasi dilakukan dengan mencampurkan pati sebanyak 1,5 gram, 50 ml akuades, dan inokulum *Bacillus sp*, selama waktu fermentasi (0, 12, 24, 36, 48, 60, dan 72 jam). Konsentrasi pati yang digunakan 3 %. Kadar glukosa dianalisis dengan metode Nelson-Somogyi menggunakan alat spektrofotometer pada panjang gelombang 540nm. Hasil penelitian menunjukkan kadar glukosa tertinggi dihasilkan dari kedua pati tersebut memerlukan waktu fermentasi selama 36 jam.

**Kata kunci:** glukosa, pati, fermentasi, *Bacillus sp*.**PENDAHULUAN**

Akhir-akhir ini banyak beredar di pasaran pemanis buatan antara lain sakarin, aspartam dan siklamat. Pemanis buatan tersebut banyak terdapat pada minuman kemasan yang dikonsumsi oleh anak-anak. Kandungan kalori pada pemanis buatan tidak ada sehingga tidak bermanfaat untuk kesehatan anak-anak.

Glukosa merupakan sumber kalori yang baik. Glukosa juga banyak digunakan terutama dalam industri makanan misalnya dalam kembang gula. Dalam bidang farmasi digunakan untuk injeksi subkutan, injeksi intravena, bahan pemanis obat-obatan dan dapat digunakan sebagai pengganti laktosa. Glukosa dapat dihasilkan dari berbagai macam pati seperti tapioka, pati umbi-umbian, sagu atau pati jagung, dan Indonesia kaya akan sumber bahan berpati ini.

Salah satu cara yang sederhana untuk proses pembuatan glukosa dengan menggunakan bahan dasar pati dilakukan secara fermentasi yang pengolahannya menggunakan jasa mikrobial misalnya menggunakan jenis bakteri (*Bacillus sp*, *Streptomyces sp*) dan jamur (*Rhizopus sp*, *Humicola grisea*, *Aspergillus niger*, *Saccharomyces cerevisiae*). Istilah fermentasi pada awalnya digunakan untuk menyebut adanya aktivitas *yeast* pada substrat dari buah dan biji-bijian. Kini fermentasi lebih diartikan sebagai proses metabolisme yaitu proses terjadinya perubahan kimia pada substrat organik oleh aktivitas enzim yang dihasilkan mikrobial.

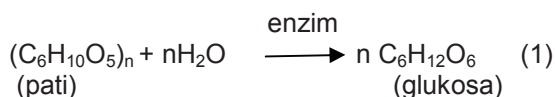
Singkong (ubi kayu) merupakan sumber pati yang harganya relatif murah dan mudah didapat. Umumnya ubi kayu segar hanya dapat bertahan dalam kondisi segar selama 2 hari. Pada saat panen raya, ubi kayu segar tersebut berada dalam jumlah yang melimpah, sehingga harganya akan turun sampai pada tingkat yang tidak menguntungkan petani. Bahkan, sering terjadi ubi kayu yang sudah dipanen terlanjur rusak sebelum dijual.

Usaha pengawetan ubi kayu adalah dengan mengolahnya menjadi gapek, sawut kering dan tepung. Sawut kering tahan disimpan dalam waktu relatif lama (6-12 bulan), sedangkan tepung ubi kayu tahan disimpan selama 2-4 bulan. Pati ubi kayu dapat digunakan sebagai bahan baku dalam industri lem, kosmetik, dan dalam industri makanan, misalnya sebagai campuran dalam pembuatan bihun dan mie (Djaafar dan Rahayu, 2003). Ubi kayu mengandung karbohidrat 34,7%, air, 62,5%, protein 1,2%, dan lemak 0,3%.

Jagung merupakan tanaman pangan di Indonesia yang menduduki urutan kedua setelah padi, karena tanaman jagung memiliki potensi yang cukup untuk dibudidayakan dan mudah diusahakan. Pengolahan jagungpun dapat bervariasi, bisa dimasak langsung untuk dikonsumsi atau diolah terlebih dahulu menjadi bahan setengah jadi yang berupa tepung, dikenal dengan tepung maizena. Biji jagung mengandung karbohidrat 72%, protein 10%, lemak 5%, serat 2%, dan lainnya 11%.

Proses hidrolisis enzimatik dari pati menjadi glukosa melalui beberapa tahapan

proses, yaitu: hidrasi, gelatinasi, dan hidrolisis. Reaksi hidrolisis yang terjadi antara substrat dengan enzim membentuk kompleks antara yang tak stabil, kemudian terurai menjadi hasil dan enzim bebas (Shuler dan Kargi, 2002). Reaksi yang terjadi pada pembentukan glukosa secara sederhana ditunjukkan pada reaksi berikut ini:



Pati merupakan senyawa karbohidrat kompleks. Pada saat fermentasi, pati diubah menjadi glukosa, karbohidrat yang lebih sederhana. Untuk mengurai pati, perlu bantuan mikroba, misalnya cendawan *Aspergillus sp.* (Soerawidjaja, 2007). Cendawan itu menghasilkan enzim alfa-amilase dan glucoamilase yang berperan mengurai pati menjadi glukosa alias gula sederhana. Mikroba lain penghasil alfa-amilase adalah *Streptococcus bovis* dan penghasil glucoamilase yaitu *Rhizopus orizae* (Ondrey, 2005). Niu *et al.* (2009) menemukan bakteri penghasil alfa-amilase dari *Bacillus licheniformis*.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar glukosa tertinggi yang dihasilkan dari pati singkong (*Manihot utilisima*), dan pati jagung (*Zea mays*) menggunakan *Bacillus sp.* Konsentrasi awal pati yang digunakan 3 %. Variabel yang diteliti adalah waktu fermentasi (0, 12, 24, 36, 48, 60, dan 72 jam).

### METODE PENELITIAN

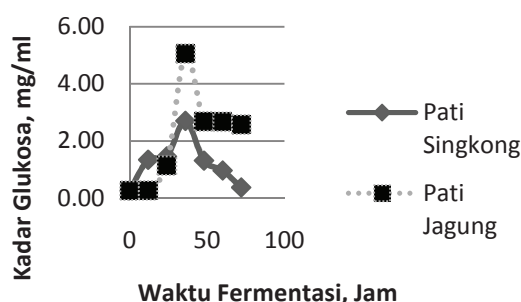
Penelitian dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi dan Laboratorium Satuan Proses Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta. Bahan yang digunakan antara lain: pati singkong, dan jagung yang dibuat sendiri, isolat *Bacillus sp.*, dan akuades. Bahan pembantu antara lain: larutan glukosa standar, reagen Nelson A, reagen Nelson B, Arsenomolibdat, medium *Nutrient Agar* (NA) dan *Nutrient Broth* (NB). Peralatan yang digunakan antara lain: inkubator, autoklaf, spektrofotometer, *Rotary Shaker*, sentrifuge, dan botol fermentasi.

Pati dicampur akuades dengan konsentrasi pati 3%, dimasukkan ke dalam botol fermentasi dan diaduk rata. Botol fermentasi ditutup aluminium foil, dimasukkan ke dalam autoklaf. Botol fermentasi dimasukkan dalam dalam bekas kemudian ditambahkan inokulum *Bacillus sp* sebanyak 10%. Campuran pati dan inokulum *Bacillus* diinkubasi pada suhu kamar dengan variasi

waktu fermentasi: 0, 12, 24, 36, 48, 60, dan 72 jam. Setelah proses fermentasi berakhir, supernatan dipisahkan dari endapan pati menggunakan spuit dan disentrifuge selama 10 menit. Supernatan yang diperoleh diukur kadar glukosanya menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 540 nm dengan metode Nelson-Somogyi (Sudarmadji dkk, 1997).

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Fermentasi dilakukan terhadap substrat pati singkong dan pati jagung dengan konsentrasi pati awal 3% (b/v). Hasil fermentasi berupa larutan glukosa (gula reduksi) dapat dilihat pada gambar 1.

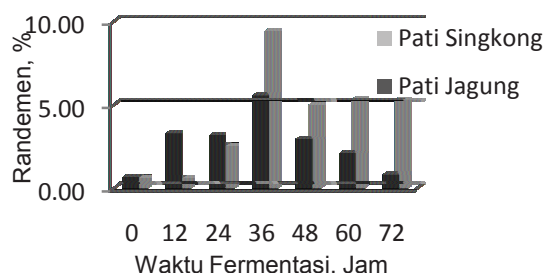


Gambar 1. Pengaruh Waktu Fermentasi terhadap Kadar Glukosa (mg/ml) yang Dihasilkan dari Fermentasi Pati Singkong dan Pati Jagung Menggunakan *Bacillus sp*

Dari gambar 1 dapat dilihat bahwa waktu fermentasi yang menghasilkan kadar glukosa tertinggi adalah 36 jam. Kadar glukosa yang dihasilkan dari pati singkong tertinggi memiliki konsentrasi 2,69 mg/ml, dan dari pati jagung konsentrasinya 5,06 mg/ml. Pada waktu 36 jam, kecepatan reaksi mencapai maksimum. Pada waktu tersebut kecepatan reaksi enzim mencapai maksimum, atau reaksi enzimatik mengalami keadaan setimbang. Keadaan setimbang adalah keadaan dimana kecepatan pembentukan kompleks enzim-substrat dari enzim dan substrat sama dengan kecepatan penguraian. Enzim yang dipakai berupa ekstrak enzim kasar dari *Bacillus sp.* Setelah waktu 36 jam kadar glukosa hasil fermentasi menurun. Hal ini disebabkan oleh adanya fermentasi lanjut yang mengubah glukosa menjadi etanol dan produk lain (Soerawidjaja, 2007).

Jika hasil fermentasi diukur volumenya, lalu dikalikan dengan kadar glukosanya, maka akan diperoleh massa glukosa terhitung. Dari sini dapat dihitung randemennya, yaitu

prosentase berat glukosa hasil dibandingkan dengan berat pati awal, yang dapat dilihat pada gambar 2. Glukosa dari pati jagung memiliki tingkat randemen yang lebih baik dari pada pati singkong. Pada waktu fermentasi 36 jam pati jagung dapat menghasilkan randemen 9,44%, sedangkan pati singkong menghasilkan randemen 5,57%.



Gambar 2. Pengaruh Waktu Fermentasi terhadap Randemen (%)

### SIMPULAN

Penelitian pembuatan glukosa dari pati singkong dan pati jagung secara fermentasi menggunakan inokulum *Bacillus sp* memperoleh kadar glukosa tertinggi pada waktu fermentasi selama 36 jam. Kadar glukosa dari pati singkong dan pati jagung berturut-turut 2,69 dan 5,06 mg/ml, sedangkan randemen dari pati singkong dan pati jagung berturut-turut 5,57% dan 9,44%.

### DAFTAR PUSTAKA

- Cindawati., 1996, "Glukosa Cair oleh *Aspergillus niger*. Van Tiegh Pada Substrat Serbuk Bonggol Pisang", <http://digilib.bi.itb.ac.id>
- Djaafar, T.F., dan Rahayu, S., 2003, "Ubi Kayu dan Olahannya", hal. 9-21, Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Ondrey, Gerald. 2005. "Making bioethanol directly from starch". *Chemical Engineering*. 112.4 (2005): 19.
- Niu, D., Zuo, Z., Gui-Yang Shi, Zheng-Xiang, W., 2009, "High Yield Recombinant Thermostable  $\alpha$ -amylase Production using an Improved *Bacillus licheniformis* System", *Microbial Cell Factories*, 8:58.
- Ratnaningsih, 2006, "Pembuatan Glukosa dengan Bahan Dasar Pati (*Musa Paradisiaca* L. cv.) Secara Fermentasi Menggunakan Inokulum *Aspergillus niger*", Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta, hal. 57.
- Shuler, M.L, and Kargi, F., 2002, "Bioprocess Engineering", 2 ed., p.60, Prentice-Hall, Inc., NJ.
- Sulistiawati, E., 2007, "Pembuatan Glukosa dari Pati Ubi Jalar Secara Hidrolisis Enzimatis dengan Kecambah Kedelai", Prosiding Seminar Nasional Penelitian Dosen Muda dan Studi Kajian Wanita Tahun 2006, Lembaga Penelitian UNY, Yogyakarta.
- Sulistiawati, E., Suhartanti, D., dan Supomo, T., 2007, "Pembuatan Glukosa dari Pati Singkong (*Manihot utilisima*), Pati Jagung (*Zea mays*), dan Pati Ganyong (*Canna edulis Ker.*) Secara Fermentasi dengan *Aspergillus sp*", Prosiding Seminar Nasional Fundamental dan Aplikasi Teknik Kimia 2007, ITS, Surabaya.