



LAPORAN PENELITIAN

**STUDI PRODUKSI SIRUP GLUKOSA DARI
LIMBAH PADAT INDUSTRI TAPIOKA
DAERAH PATI**

Oleh :
Ir. Zainal Abidin, MS
Ir. Wisnu Broto
Dra. FS Nugraheni

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DIPONEGORO
TAHUN 1997**

LEMBAR PENGESAHAN

1. a. Judul Penelitian : Studi Produksi sirup glukosa dari limbah padat Industri Taploka daerah Patl. (The Study of Glucose Syrup production from Waste Solid of Taploka Industry in Pati area).
- b. Bidang Ilmu : Teknik
- c. Kategori Penelitian : 1
2. Ketua Peneliti :
 - a. Nama lengkap : Ir. Zainal Abidin, MS
 - b. Jenis kelamin : Laki - laki
 - c. Golongan pangkat & NIP : III d / Penata / 131 124 435
 - d. Jabatan fungsional : Lektor Madya
 - e. Jabatan struktural : -
 - f. Fakultas : Teknik
 - g. Pusat penelitian : Laboratorium Proses, Program studi Teknik Kimia, Program Diploma III Fak. Teknik UNDIP.
3. Susunan tim peneliti :
 - Anggota peneliti : 2 orang
4. Lokasi penelitian : di Kota Madya Semarang
5. Lama penelitian : 4 bulan
6. Biaya penelitian : Rp. 3.000.000.- (tiga juta rupiah)
7. Dibiayai : DIK Rutin Universitas Diponegoro.



Prof. Ir. Eko Budihardjo, MSc
NIP. 131 124 435

Semarang, Januari 1998
Ketua Peneliti,

Ir. Zainal Abidin, MS
NIP. 131 124 435



Mengetahui,
Ketua Lembaga Penelitian

Prof. DR. Dr. Satoto
NIP. 130 368 071

ABSTRAK

Zat pati yang ada didalam limbah padat tapioka masih memungkinkan untuk diolah menjadi sirup glukosa secara enzimatik. Sebelum diolah limbah padat tapioka dikeringkan terlebih dahulu, kemudian dihaluskan menjadi tepung.

Kombinasi konsentrasi dari enzim α - amilase dan amiloglucosidase selama proses hidrolisa akan mempengaruhi kualitas dari sirup glukosa hasil hidrolisa secara enzimatik. Hasil terbaik yang dapat diperoleh adalah 42.3 % yield dan 85.96 % Dextrose Equivalent, bilamana tepung limbah padat tapioka dihidrolisa dengan 1.75 ml α - amilase (per-kg tepung limbah kering) dan 2.0 ml amiloglukosidase (per-kg tepung limbah kering).

ABSTRACT

The starch inside of waste solid from tapioka industry may be converted to glucose syrup enzymatically: In the preparation, the waste solid of tapioka industry dried in sun ray and ground into very fine powder.

The combination of α - amilase and amilo glucosidase concentrations during the process influenced the quality of glucose syrup being produced. The best result is 42.3 % yield and 85.96 % of Dextrose Equivalent was obtained when the waste solid tapioka powder was liquified by 1.75 ml of α - amilase (per-kg waste powder dried), followed by saccharification with 2.0 ml of amiloglucosidase (per-kg waste powder dried).

KATA PENGANTAR

Puji syukur peneliti panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat serta karuniaNya, sehingga peneliti dapat melaksanakan penelitian serta menyusun laporan penelitian yang berjudul “ Studi produksi sirup glukosa dari limbah padat industri tapioka daerah Pati “.

Penelitian adalah sebagai unsur kedua dari Tri Dharma Perguruan Tinggi, dan sebagai sarana untuk meningkatkan kualitas dari perguruan tinggi, serta masukkan yang berguna untuk kepentingan masyarakat.

Penelitian ini dilaksanakan dengan dibiayai oleh DIK Rutin Universitas Diponegoro, Nomor : 3157/PT09.H2/N/1997, tanggal 4 Agustus 1997.

Dengan telah terlaksananya dan selesainya penelitian ini, maka penyusun menyampaikan terima kasih kepada :

- 1. Pimpinan Universitas Diponegoro yang telah memberikan kepercayaan untuk melaksanakan penelitian ini,**
- 2. Pimpinan Fakultas Teknik UNDIP, serta semua pihak yang telah membantu di dalam pelaksanaan penelitian ini.**

Dengan segala keterbatasan serta kekurangan yang ada, maka penulis akan dengan senang hati menerima kritik serta saran dari pembaca laporan ini.

Semarang, Januari 1998

Tim Peneliti.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	1
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
BAB I : PENDAHULUAN	1
BAB II : TINJAUAN PUSTAKA	4
BAB III : METODE PENELITIAN	13
BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	16
BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN	21
DAFTAR PUSTAKA	22
LAMPIRAN	23

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Analisa Kimia dari limbah padat tapioka	2
Tabel 2. Komposisi Nutrisi Ubi Kayu	4
Tabel 3. Bahan kimia dan penggunaannya	13
Tabel 4. Komposisi kimia limbah padat tapioka dari Margoyoso, Pati	16
Tabel 5. Kadar gula reduksi (1), ekivalensi dekstrosa (2) dan kadar abu (3) dalam sirup glukosa dari limbah padat tapioka	16

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Diagram reaksi hidrolisa zat pati dengan asam	7
Gambar 2. Pengaruh pH pada peningkatan Dextrose Equiv.	10
Gambar 3. Dextrose Equiv. versus waktu pada kondisi standard	10
Gambar 4. Pengaruh temperatur pada aktivitas enzim	11
Gambar 5. Pengaruh temperatur pada stabilitas enzim	11
Gambar 6. Pengaruh pH pada aktivitas enzim	12
Gambar 7. Pengaruh pH pada stabilitas enzim	12
Gambar 8. Diagram alir penelitian	15
Gambar 9. Grafik Persen kadar gula reduksi dan jumlah enzim	18
Gambar 10. Grafik Persen dextrose equiv. dan jumlah enzim	19
Gambar 11. Grafik Persen kadar abu dan jumlah enzim	20

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Singkong (*Cassava*) adalah suatu umbi akar yang mempunyai peranan yang sangat penting sebagai salah satu sumber karbohidrat dan oleh beberapa bangsa di dunia, singkong ini dimanfaatkan sebagai bahan makanan pokok sehari-hari. Dalam beberapa tahun belakangan ini, singkong digunakan sebagai salah satu sumber utama untuk pembuatan tepung, glukosa, fruktosa dan etanol/alkohol. Adanya industri yang memanfaatkan singkong sebagai bahan baku utama akan menghasilkan berbagai macam limbah.

Di dalam Industri Tepung dari singkong akan menghasilkan 4 (empat) macam limbah / buangan, yaitu : Kulit paling luar, Kulit bagian dalam, Air buangan dari pencucian dan proses, serta limbah padat. Kulit paling luar, memiliki ketahanan terhadap biodegradasi sebab ia hanya mempunyai kandungan bahan organik yang rendah, umumnya digunakan sebagai pengisi tanah kosong dan produksi biogas. Dalam bentuk kering digunakan sebagai bahan campuran makanan biri-biri dan kambing.

Kulit bagian dalam mengandung 10 - 12 % zat pati dan diperhitungkan kira-kira 10 - 15 % dari berat umbi akar dan umumnya dimanfaatkan sebagai bahan makanan biri-biri, domba dan kambing. Kulit bagian dalam ini paling baik dimanfaatkan dalam memproduksi protein sel tunggal.

Air buangan ini berasal dari dua bagian, yaitu air buangan yang berasal dari pencucian umbi akar sebelum diproses dan air buangan yang berasal dari alat pemisahan pada pelumatan bahan baku. Air yang berasal dari pencucian memiliki kandungan bahan organik rendah dan dapat dengan mudah diolah, sedangkan air yang berasal dari proses pengolahan tepung tapioka ini memiliki kandungan BOD terlarut antara 3000 - 15000 mg/liter dan membutuhkan pengolahan secara biologis.

Pada industri pengolahan singkong menjadi tepung tapioka akan menghasilkan 15 - 20 % limbah padat dari total singkong yang diproses dan limbah padat ini masih

mengandung 50 - 70 % zat pati dalam basis berat kering. Granul zat pati ini terletak dalam sel akar yang tidak terpecahkan selama proses pengolahan.

Tabel 1. Analisa Kimia dari Limbah padat tapioka yang dikering dengan panas matahari. (Ghyldyal and Lonsane, 1990)

Kandungan	Sampel dari Industri kecil	Sampel dari Industri besar
Molsture	13.00	12.50
Zat Pati	63.00	61.80
Serat kasar	14.50	12.80
Protein kasar	2.00	1.50
Total abu	0.65	0.58
Gula reduksi	0.43	0.37
Pentosan (Xylose)	2.40	1.95
HCN	0.0087	0.0075
Polisakarida	4.0113	8.4925
Lemak	tak terdeteksi	tak terdeteksi

Kandungan zat pati yang tinggi ini masih dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar beberapa industri kecil maupun besar. Pemanfaatan limbah tapioka ini akan membantu pemerintah dalam menjaga kelestarian lingkungan dan sebagai contoh, dengan mensakarifikasi zat pati yang ada dalam limbah padat tapioka ini akan meningkatkan nilai tambah produk dan juga akan menurunkan volume limbah menjadi 50 - 70 %. Proses perubahan zat pati menjadi sirup glukosa secara hidrolisa dan biasanya mempergunakan katalisator asam atau enzim atau campuran asam enzim. Hasil hidrolisa dengan enzim umumnya cukup besar sekitar 75 - 90 % yield.

Sirup Glukosa adalah cairan jernih dan kental dengan komponen utamanya glukosa yang diperoleh dari hasil hidrolisa pati. Sirup Glukosa merupakan campuran glukosa, maltosa dan dekstrin.

B. Tujuan Penelitian

Tujuan dari pada penelitian Studi Produksi Sirup Glukosa dari Limbah Padat Industri Tapioka daerah Pati adalah untuk mencari variabel operasi hidrolisa enzimatik pati dalam limbah padat tapioka yang paling optimum.

C. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah kemungkinan memanfaatkan kandungan zat pati dalam limbah padat tapioka ini menjadi sirup glukosa dengan mempergunakan enzim sebagai katalis. Diharapkan dapat menjadi suatu alternative dalam mengurangi limbah padat dan juga menjadi salah satu sumber bahan baku industri lain yang memiliki nilai ekonomis tinggi.