

TUGAS AKHIR

PENGARUH KONSENTRASI HCL DAN WAKTU EVAPORASI TERHADAP KADAR XILOSA UNTUK PRODUKSI XILITOL DENGAN FERMENTASI KHAMIR *CANDIDA TROPICALIS*

*(Effect of HCl Concentration and Time of Evaporation Of Improvement Xylose
Concentration for Xylitol Production by Candida Tropicalis Yeast)*



Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada

Program Studi Diploma III Teknik Kimia

Departemen Teknologi Industri

Sekolah Vokasi

Universitas Diponegoro

Semarang

Disusun oleh :

Arum Widiastuti

21030115060090

PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK KIMIA

DEPARTEMEN TEKNOLOGI INDUSTRI

SEKOLAH VOKASI

UNIVERSITAS DIPONEGORO

SEMARANG

2018

HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Arum Widiastuti
NIM : 2103011506090
Program Studi : Diploma III Teknik Kimia
Departemen : Teknologi Industri
Fakultas : Sekolah Vokasi
Universitas : Universitas Diponegoro
Dosen Pembimbing : Fahmi Arifan ST,M Eng
Judul Bahasa Indonesia : Pengaruh Konsentrasi HCl dan Waktu Evaporasi terhadap Kadar Xilosa untuk Produksi Xilitol dengan Fermentasi Khamir *Candida tropicalis*
Judul Bahasa Inggris : *Effect of HCl Concentration and Time of Evaporation Of Improvement Xylose Concentration for Xylitol Production by Candida Tropicalis Yeast*
Laporan Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disetujui pada:
Hari : Senin
Tanggal : 16 Juli 2018

Semarang, 16 Juli 2018

Dosen Pembimbing,

Fahmi Arifan, ST, M Eng

NIP.198002202005011001

ABSTRAK

Xilitol merupakan salah satu gula alternative. Xilitol menjadi pemanis yang sering digunakan dalam industri makanan maupun farmasi. Xilitol didapatkan dari hidrolisa xylan menjadi xilosa dan kemudian dikonversikan menjadi xylitol melalui fermentasi ragi *Candida tropicalis*. Konversi xilosa menjadi xylitol dipengaruhi beberapa hal antara lain, bahan baku yang digunakan, jenis mikroorganisme, perbandingan komposisi bahan baku, suhu, ph, dan waktu fermentasi. Pada penelitian ini terdiri dari beberapa tahap antara lain perlakuan pendahuluan pada bahan baku, hidrolisa menggunakan pelarut HCl dengan konsentrasi 0,5% dan 1%, perbandingan bahan baku dengan pelarut yaitu 1:10(b/v). Tahap berikutnya yaitu evaporasi dengan suhu 70⁰C selama 60 menit dan 75 menit. Tahap berikutnya yaitu fermentasi xilosa. Variabel fermentasi 12,24, 36, dan 48 jam Pada tahap evaporasi densitas dan viskositas tertinggi 1,0484 gr/ml dan 2,1806 cP. Xilosa yang didapat dari hidrolisa tertinggi yaitu 1,69 mg/ml. Pada penelitian ini paling optimum pada suhu 30⁰C dengan waktu 48 jam dengan rendemen 0,558g xylitol/ g xilosa.

Kata kunci: jagung, xilosa, xylitol, hidrolisa, evaporasi, fermentasi

ABSTRACT

One of the substitute for sucrose is xylitol. Xylitol is a sweetener that has excellent properties for food development and pharmaceutical products. Xylitol can be obtained from the hydrolysis of xylan into xylose, and then converted into xylitol with fermentation by using Candida tropicalis yeast. Corn bran as agricultural waste is one important source of xylose. The success of the fermentation reaction is influenced by several operating parameters, such as raw material type, the type of yeast used, the ratio of raw materials for fermentation reactions, temperature, pH conditions, and time. Xylitol production in this research was conducted through several stages such as pretreatment of raw material. Then, hydrolysis by HCl with concentration 0,5% and 1% and 1:10 (w/v) solvent. After that, evaporate in 70⁰C 60 and 75 minutes. Then fermentation with variables of fermentation were time 12, 24, 36, and 48 hours.. Corn bran were used as raw material for source of xylan. The highest density and viscosity are 1,0484gr/ml and 2,1806cP. The highest xylose in hidrolisate is 1,69mg/ml. This research revealed that the optimum condition applied at 30⁰C and 48 hours with yield 0.558 g xylitol/g xylose. It showed that the effective growth of Candida tropicalis occur at 30⁰C and 48 hours.

Keywords :corn bran, xylose, xylitol, hidrolisa, evaporation, fermentation

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, Segala puji dan syukur penyusun panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat, berkah dan karunia-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Proposal Tugas Akhir ini sesuai dengan waktu yang telah ditentukan. Proposal Tugas Akhir ini, yang merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi di Program Studi Diploma III Teknik Kimia Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro Semarang.

Pada kesempatan kali ini, perkenankanlah penyusun mengucapkan terimakasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan segala limpahan nikmat, berkah dan karunia-Nya sehingga Laporan Praktek Kerja ini dapat selesai
2. M. Endy Yulianto, ST, MT. selaku Ketua Program Studi Diploma III Teknik Kimia Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.
3. M Fahmi Arifan ST, M.Eng selaku dosen pembimbing, terima kasih atas segala bimbingannya selama ini hingga terselesaikannya proposal tugas akhir ini tepat waktu.
4. Ir. Edy Supriyo, MT dan Ir. Isti Pudjihastuti, MT selaku Dosen Wali kelas B Angkatan 2015, yang telah banyak memberikan semangat dan doa kepada kami.
5. Seluruh Dosen dan Civitas Akademika Program Studi Diploma III Teknik Kimia Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.
6. Mamak dan Keluarga yang tak henti-hentinya selalu mendoakan dan memotivasi untuk senantiasa bersemangat dan tak mengenal kata putus asa. Terima kasih atas segala dukungannya, baik secara material maupun spiritual hingga terselesaikannya laporan ini.
7. Melly Risky, teman KP yang selalu memberikan dukungan, informasi, dan semangat.
8. Shabrina, Dewi, Dea, Naila, Sundari, Billie, dan Agnes teman bimbingan yang selalu memberikan semangat dan motivasi.
9. Devi, Devta, Septi dan teman- teman Anthracene 2015 yang telah memberikan informasi, semangat, dan dukungan dalam menyelesaikan laporan ini.

Besar harapan penyusun akan adanya saran dan kritik yang sifatnya membangun guna kesempurnaan laporan ini

Semarang, Juli 2018

Penyusun,

DAFTAR ISI

Halaman

| | |
|-------------------------|------|
| Halaman Cover..... | i |
| Halaman Pengesahan..... | ii |
| Abstrak | iii |
| Kata Pengantar | iv |
| Daftar Isi..... | v |
| Daftar Tabel..... | vii |
| Daftar Gambar..... | viii |

BAB I. PENDAHULUAN

| | |
|----------------------------|---|
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Perumusan Masalah..... | 2 |

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

| | |
|--|----|
| 2.1 Jagung..... | 3 |
| 2.2 Xilitol..... | 4 |
| 2.3 Pembuatan Xilitol dari Tanaman Jagung..... | 4 |
| 2.4 Evaporator | 5 |
| 2.5 Kromatografi | 11 |
| 2.5.1 Kromatografi Cair | 11 |
| 2.5.2 Kromatografi Fase Terbalik | 12 |
| 2.5.3 Kromatografi KCKT | 12 |
| 2.5.4 Size Exclusion Chromatography | 12 |
| 2.5.5 Kromatografi Pertukaran Ion..... | 12 |

BAB III. TUJUAN DAN MANFAAT

| | |
|-----------------------------|----|
| 3.1 Tujuan..... | 13 |
| 3.1.1 Tujuan Umum | 13 |
| 3.1.2 Tujuan Khusus..... | 13 |
| 3.2 Manfaat Penelitian..... | 13 |

BAB IV. PERANCANGAN ALAT

| | |
|---|----|
| 4.1 Spesifikasi Alat..... | 14 |
| 4.1.1 Tanki Umpan | 14 |
| 4.1.2 Pompa Sirkulasi Tangi Umpan..... | 14 |
| 4.1.3 Agitated Thin-Film Evaporator | 14 |
| 4.1.4 Band Heater | 14 |
| 4.2 Gambar dan Dimensi Alat | 15 |
| 4.2.1 Tanki Umpan | 15 |
| 4.2.2 Pompa Sirkulasi Tangi Umpan | 15 |

| | |
|--|----|
| 4.2.3 Agitated Thin-Film Evaporator..... | 15 |
| 4.2.4 Band Heater | 16 |
| 4.3 Cara Kerja Alat Hasil Rancangan..... | 16 |

BAB V. METODOLOGI

| | |
|---|----|
| 5.1 Alat dan Bahan yang Digunakan | 18 |
| 5.1.1 Alat yang Digunakan..... | 18 |
| 5.1.2 Bahan yang Digunakan | 18 |
| 5.2 Tahapan-Tahapan dalam Peneitian | 19 |
| 5.2.1 Tahap I (Persiapan Bahan) | 19 |
| 5.2.2 Tahap II (Hidrolisa Jagung) | 19 |
| 5.2.3 Tahap III (Evaporasi) | 19 |
| 5.2.4 Tahap IV (Fermentasi) | 19 |
| 5.2.5 Tahap Analisa..... | 19 |
| 5.3 Prosedur Percobaan dan Analisa Produk | 31 |
| 5.3.1 Prosedur Percobaan | 31 |
| 5.3.2 Analisa Produk | 32 |
| 5.4 Variabel Penelitian..... | 34 |
| 5.4.1 Variabel Tetap | 34 |
| 5.4.2 Variabel Berubah..... | 35 |

BAB VI. HASIL DAN PEMBAHASAN

| | |
|--|----|
| 6.1 Hasil Pengamatan dan Perhitungan | 36 |
| 6.2 Pembahasan | 37 |
| 6.2.1 Data Hasil Pengamatan | 37 |
| 6.2.2 Grafik Hubungan Suhu dengan Volume Destilat | 42 |
| 6.2.3 Grafik Hubungan Suhu dengan Kadar Sitronelal | 43 |

BAB VII. KESIMPULAN DAN SARAN

| | |
|-----------------------------|-----------|
| 6.3 Kesimpulan | 45 |
| 6.4 Saran | 45 |
| DAFTAR PUSTAKA | 46 |

DAFTAR TABEL

| Tabel | Halaman |
|--|----------------|
| 1. Alat yang digunakan dalam percobaan..... | 18 |
| 2. Bahan yang digunakan | 18 |
| 3. Pengamatan hidrolisat sebelum dievaporasi | 23 |
| 4. Hidrolisat sesudah evaporasi | 23 |
| 5. Hasil Analisa Produk | 23 |
| 6. Kadar Xilsa setelah hidrolisa | 25 |
| 7. Rendemen | 26 |

DAFTAR GAMBAR

| Gambar | Halaman |
|--|----------------|
| 1. Skema evaporator pipa pendek..... | 6 |
| 2. Evaporator pipa panjang vertikal, dengan lapisan naik | 6 |
| 3. Skema evaporator pipa panjang vertikal, dengan lapisan turun..... | 7 |
| 4. Skema evaporator aliran bertenaga..... | 8 |
| 5. Skema evaporator lapisan tipis teraduk/lapisan tersapu..... | 9 |
| 6. Skema evaporator pelat datar | 9 |
| 7. Dimensi tangki umpan | 15 |
| 8. Agitated Thin-film evaporator | 15 |
| 9. Diameter evaporator | 16 |
| 10. Band heater | 16 |