

**PENGHENTIAN PEMBENTUKAN ETANOL PADA FERMENTASI  
TAPE DENGAN PENGATURAN WAKTU DAN SUHU**



**SKRIPSI**

**Disusun Sebagai salah Satu Syarat Untuk Melengkapi  
Jenjang Strata – 1 Pada Jurusan Kimia**

**Oleh:**

**Nama: Iwan Haris Peristyawan  
NIM : J 301 93 0943**

**JURUSAN KIMIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
2000**

## HALAMAN PENGESAHAN I

---

JUDUL SKRIPSI: **PENGHENTIAN PEMBENTUKAN ETANOL PADA  
FERMENTASI TAPE DENGAN PENGATURAN  
WAKTU DAN SUHU**

NAMA : **IWAN HARIS PERISTYAWAN**

NIM : **J 301 93 0943**

---

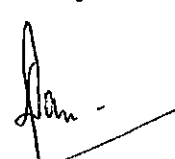
Telah selesai diuji dan dinyatakan lulus pada tanggal 2 Agustus 2000



**Dr. Bambang Cahyono, MS.**  
NIP. 131 802 979

Semarang, 22 Agustus 2000

Mengetahui,  
Ketua Panitia Ujian

  
**Drs. Damir Sumardjo**  
NIP. 130 237 475

## HALAMAN PENGESAHAN II

---

JUDUL SKRIPSI: **PENGHENTIAN PEMBENTUKAN ETANOL PADA  
FERMENTASI TAPE DENGAN PENGATURAN  
WAKTU DAN SUHU**

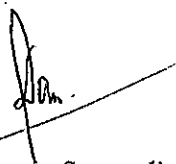
Nama : **IWAN HARIS PERISTYAWAN**

NIM : **J 301 93 0943**

---

Telah selesai dan layak untuk mengikuti ujian sarjana

Pembimbing I



Drs. Damir Sumardjo  
NIP. 130 237 475

Semarang, 4 Juli 2000

Pembimbing II



Dra. Wuryanti MSi  
NIP. 131 672 946

## KATA PENGANTAR

Puji syukur pada Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya yang senantiasa dilimpahkan. Sholawat dan salam kepada Rasulullah Muhammad SAW yang merupakan suri tauladan bagi kita.

Skripsi ini disusun guna melengkapi syarat untuk mencapai gelar sarjana strata satu pada Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Diponegoro, Semarang.

Penyajian ini tentulah jauh dari sempurna, untuk itu penulis senantiasa berlapang dada untuk menerima saran dan kritik guna kemaslahatan di masa mendatang.

Dalam kesempatan ini, penulis menghaturkan terima kasih atas dukungan, bantuan baik moril maupun materiil dalam penulisan skripsi ini kepada:

1. Bapak Drs. Mustafid, M.Eng. PhD., selaku dekan Fakultas MIPA Undip.
2. Bapak Damir Sumardjo dan Ibu Dra. Wuryanti, MSi., yang telah membimbing kami dalam baik penelitian maupun penulisan skripsi ini.
3. Bapak dan Ibu dosen di Jurusan Kimia yang telah memberikan yang terbaik selama perkuliahan.
4. Kedua orang tua kami, kakak dan adik-adikku tercinta yang senantiasa mendukung.
5. Mbak Miya yang banyak memberikan semangat dan membantu dalam menyelesaikan perkuliahan ini.

6. Rekan-rekan di jurusan kimia khususnya angkatan '93.
7. Serta semua pihak yang telah membantu, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Semoga Allah berkenan melimpahkan pahala atas amal yang diberikan dan semoga karya sederhana ini dapat bermanfaat. Amien.

Semarang, Juli 2000

Penulis



## DAFTAR ISI

|                                       | Halaman  |
|---------------------------------------|----------|
| Halaman Judul .....                   | i        |
| Halaman Pengesahan .....              | ii       |
| Ringkasan .....                       | iv       |
| Summary .....                         | v        |
| Kata Pengantar .....                  | vi       |
| Daftar Isi .....                      | viii     |
| Daftar Tabel .....                    | xi       |
| Daftar Gambar .....                   | xii      |
| Daftar Grafik .....                   | xiii     |
| Daftar Lampiran .....                 | xiv      |
| <b>BAB I. PENDAHULUAN .....</b>       | <b>1</b> |
| 1.1. Latar Belakang .....             | 1        |
| 1.2. Perumusan Masalah .....          | 2        |
| 1.3. Tujuan Penelitian .....          | 2        |
| <b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA .....</b> | <b>3</b> |
| 2.1. Etanol .....                     | 3        |
| 2.2. Ketela Pohon .....               | 5        |
| 2.3. Yeast .....                      | 5        |

|   |           |
|---|-----------|
| 2.3.1. Metabolisme Yeast.....                                       | 6         |
| 2.4. Fermentasi.....  | 7         |
| 2.4.1. Proses Fermentasi.....                                       | 9         |
| 2.4.2. Kinetika Fermentasi.....                                     | 10        |
| 2.4.3. Sifat-sifat Fermentasi Substrat Padat.....                   | 15        |
| 2.5. Enzim.....   | 16        |
| 2.5.1. Kinetika Reaksi Enzim.....                                   | 17        |
| 2.5.2. Pengaruh Temperatur terhadap Kerja Enzim.....                | 18        |
| <b>BAB III. METODOLOGI PENELITIAN.....</b>                          | <b>19</b> |
| 3.1. Variabel-variabel Penelitian.....                              | 19        |
| 3.2. Bahan.....   | 19        |
| 3.3. Peralatan.....   | 20        |
| 3.4. Cara Kerja.....  | 20        |
| 3.4.1. Preparasi Bahan Fermentasi.....                              | 20        |
| 3.4.2. Penentuan $\lambda_{optimal}$ dan kurva larutan standar..... | 20        |
| 3.4.3. Penentuan kadar air substrat.....                            | 21        |
| 3.4.4. Proses Fermentasi.....                                       | 21        |
| 3.4.5. Analisa kadar etanol.....                                    | 22        |
| 3.5. Sistem Pengolahan Data.....                                    | 22        |
| <b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>                            | <b>24</b> |

|   |           |
|---|-----------|
| 4.1. Data Hasil Penelitian .....        | 24        |
| 4.2. Pembahasan.....                    | 24        |
| <b>BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....</b> | <b>31</b> |
| 5.1. Kesimpulan .....                   | 31        |
| 5.2. Saran .....                        | 31        |
| <b>Daftar Pustaka.....</b>              | <b>32</b> |

**Lampiran**





## DAFTAR TABEL

|   | Halaman |
|---|---------|
| 1. Tabel 4.1. Waktu Pembentukan Etanol dari Fermentasi Tape ..... | 24      |



## DAFTAR GAMBAR

|   | Halaman |
|---|---------|
| 1. Gambar 2.1. Skema Jalur EMP.....   | 7       |
| 2. Gambar 2.2. Kinetika Fermentasi Batch.....                                 | 11      |
| 3. Gambar 2.3. Pola Kinetika Pertumbuhan dan Pembentukan Produk.....          | 13      |
| 4. Gambar 2.4. Hubungan Laju Pertumbuhan Spesifik dengan Sintesis Produk..... | 14      |
| 5. Gambar 2.5. Kurva Pertumbuhan Mikroorganisme Berdasarkan Fungsi Suhu...    | 14      |



## DAFTAR GRAFIK

Halaman

1. Grafik 4.1. Kurva Pembentukan Etanol menurut Fungsi Waktu dan Suhu..... 28



## DAFTAR LAMPIRAN

|  | Halaman |
|--|---------|
| Lampiran 1.a. Tabel Absorbansi Penentuan $\lambda_{\text{optimum}}$ Kalium Bikromat..... | 34      |
| Lampiran 1.b. Tabel Absorbansi Kurva standar .....                                       | 34      |
| Lampiran 2.a. Tabel Konsentrasi Etanol Hasil Fermentasi ke I pada suhu 30°C .....        | 35      |
| Lampiran 2.b. Tabel Konsentrasi Etanol Hasil Fermentasi ke II pada suhu 30°C.....        | 35      |
| Lampiran 3.a. Tabel Konsentrasi Etanol Hasil Fermentasi ke III pada suhu 30°C...36       |         |
| Lampiran 3.b. Tabel Konsentrasi Etanol Hasil Fermentasi ke I pada suhu 25°C .....        | 36      |
| Lampiran 4.a. Tabel Konsentrasi Etanol Hasil Fermentasi ke II pada suhu 25°C .....       | 37      |
| Lampiran 4.b. Tabel Konsentrasi Etanol Hasil Fermentasi ke III pada suhu 25°C...37       |         |
| Lampiran 5.a. Tabel Konsentrasi Etanol Hasil Fermentasi ke I pada suhu 20°C .....        | 38      |
| Lampiran 5.b. Tabel Konsentrasi Etanol Hasil Fermentasi ke II pada suhu 20°C.....        | 38      |
| Lampiran 6.a. Tabel Konsentrasi Etanol Hasil Fermentasi ke III pada suhu 20°C...39       |         |
| Lampiran 6.b. Tabel Kadar Air Singkong Sebelum Proses Fermentasi .....                   | 39      |
| Lampiran 7.a. Tabel Hubungan Waktu Pembentukan Etanol dg Kadar Air Awal ...40            |         |
| Lampiran 7.b. Tabel Komposisi Produk Fermentasi Etanol .....                             | 40      |
| Lampiran 8. Tabel Komposisi Unsur Nutrisi Ubi Kayu, Beras dan Jagung.....                | 41      |
| Lampiran 9.a. Kurva $\lambda_{\text{optimal}}$ Kalium Bikromat.....                      | 42      |
| Lampiran 9.b. Kurva Kalibrasi Pengurangan Konsentrasi Kalium Bikromat .....              | 42      |