

Rf 660.63 Biochemical Engineering

MILIK PERPUSTAKAAN	
UNIVERSITAS ATMA JAYA	
YOGYAKARTA	
DITERIMA	22 JAN 2005
NOVEMBER	24/BL/Hd.1/2005
KLASIFIKASI	Rf 660.63 Agn 04
NOVEMBER	

SKRIPSI

POLA PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI ALKOHOL DARI *Saccharomyces cerevisiae* DENGAN VARIASI KONSENTRASI SUMBER C DAN N

Disusun oleh :

**Nama : Agus Yuniato
NPM : 98 08 00556**



**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
FAKULTAS BIOLOGI,
PROGRAM STUDI BIOLOGI
YOGYAKARTA**

2004



**POLA PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI ALKOHOL
DARI *Saccharomyces cerevisiae* DENGAN VARIASI
KONSENTRASI SUMBER C DAN N**

SKRIPSI

**Diajukan kepada Program Studi Biologi
Fakultas Biologi, Universitas Atma Jaya Yogyakarta
guna memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh
derajat Sarjana S-1**

Disusun oleh :

**Nama : Agus Yunianto
NPM : 98 08 00556**



**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
FAKULTAS BIOLOGI,
PROGRAM STUDI BIOLOGI**

PENGESAHAN

Mengesahkan Skripsi dengan judul :

**“POLA PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI ALKOHOL DARI
Saccharomyces cerevisiae DENGAN VARIASI KONSENTRASI SUMBER
C DAN N”**

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

Agus Yuniato
980800556

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
Pada Hari Kamis, 9 September 2004
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

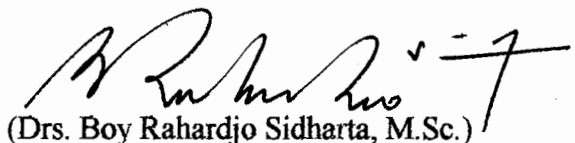
SUSUNAN TIM PENGUJI

Pembimbing Pertama



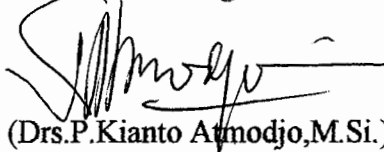
(Drs. E. Mursyanti, M.Si.)

Anggota Tim Penguji



(Drs. Boy Rahardjo Sidharta, M.Sc.)

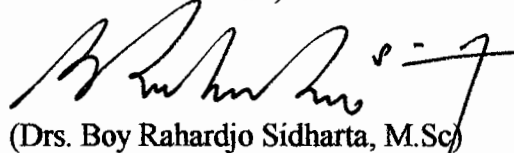
Pembimbing Kedua



(Drs. P. Kianto Atmodjo, M.Si.)

Yogyakarta, 4 Oktober 2004
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
FAKULTAS BIOLOGI

Dekan,



(Drs. Boy Rahardjo Sidharta, M.Sc.)

KATA PENGANTAR

Terima kasih penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala kasih dan karuniaNya yang diberikan pada penulis sehingga dimampukan untuk menyelesaikan penyusunan naskah skripsi ini.

Naskah skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk meraih gelar kesarjanaan di Fakultas Biologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Dra. E. Mursyanti, M. Si, selaku dosen Pembimbing Utama.
2. Bp. Drs. P. Kianto Atmodjo, M.Si, selaku dosen Pembimbing Kedua.
3. Drs. B. Boy Rahardjo Sidharta, M.Sc, selaku Anggota Tim Penguji Skripsi.
4. Papah, mamah serta kakak yang memberikan motivasi, doa dan perhatian.
5. Yaya, cintaku yang sudah memberikan yang terbaik, baik doa, perhatian, kasih sayang, motivasi, visi dan misi.
6. Mas Antok, mas Wisnu, mas Wid dan mbak Watik selaku laboran yang telah banyak membantu dalam penyediaan alat dan bahan.
7. Pak Bowo, bu Edo, bu Yuni, dan pak Sinung selaku dosen yang lain yang telah memberikan motivasi.
8. Staf TU fakultas Biologi UAJY yang telah membantu dalam birokrasi dan administrasi.
9. Saudaraku mas coco, ciko, jeng kiki, nandy, niken dan om liem atas masukannya sehingga naskah ini selesai

10. Dapit, saudaraku yang sekarang di Medan, sudah bantuin baik dilaboratorium, sampai dengan penulisan naskah.

11. Temenku yang lain Mekoge, Yuli, Eca, Coro, Nopet, Bigul, atas motivasinya.

12. Rekan-rekan yang lain yang lupa disebutkan serta semua pihak yang telah banyak membantu penulis selama penyusunan naskah skripsi ini atas kritik dan sarannya.

Besar Harapan penulis agar naskah ini dapat menjadi salah satu sumber informasi mengenai produk fermentasi terutama molase.

Yogyakarta, 09 September 2004

Penulis

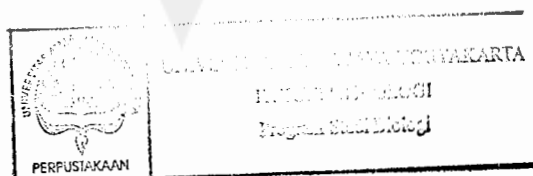


"Winner Never Quit, Quitter Never Win"

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
INTISARI.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Permasalahan.....	3
C. Tujuan.....	4
D. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. Sifat Fisik, Khemis, dan Produksi Alkohol	5
B. Fermentasi Alkohol.....	6
C. Katabolisme Alkohol.....	8
D. Pola Pertumbuhan <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	10
E. Molase (tetes tebu) sebagai Sumber C untuk Fermentasi Alkohol.....	14
F. Amonium Sulfat sebagai Sumber N.....	15
BAB III METODE PENELITIAN.....	17
A. Waktu dan Lokasi Penelitian.....	17
B. Bahan dan Alat.....	17
C. Rancangan Percobaan.....	18
D. Tahapan Penelitian dan Cara Kerja.....	18
D.1. Identifikasi Biakan <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	18
D.1.a. Pengecatan sel <i>Saccharomyces cerevisiae</i> dengan Cat <i>Methylen Blue</i>	18
D.1.b. Pengecatan Spora <i>Saccharomyces cerevisiae</i> dengan Ziehl Nelsen.....	19
D.1.c. Pengamatan Koloni <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	20
D.2. Pembuatan Kultur Kerja <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	20
D.3. Persiapan Starter.....	20
D.4. Pembuatan Medium Produksi	21
D.5. Parameter yang Dianalisis.....	21
D.5.a. Penentuan Gula Reduksi dengan Metode DNS.....	22

D.5.b. Kadar Alkohol.....	23
D.5.c. Derajat Keasaman Medium.....	24
D.5.d. Biomassa Sel.....	24
E. Analisis Data.....	24
BAB IV HASIL dan PEMBAHASAN.....	25
A. Molase sebagai Sumber C.....	25
B. Identifikasi <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	26
C. Pertumbuhan <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	28
D. Derajat Keasaman pada Fermentasi Alkohol oleh <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	32
E. Kadar Gula Reduksi pada Fermentasi Alkohol oleh <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	35
F. Kadar Alkohol pada Fermentasi Alkohol oleh <i>Saccharomyces</i> <i>cerevisiae</i>	38
BAB V KESIMPULAN dan SARAN.....	42
A. Kesimpulan.....	42
B. Saran	43
DAFTAR PUSTAKA.....	44
LAMPIRAN.....	48



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Reaksi Kimia pada Fermentasi Alkohol.....	6
Gambar 2. Biosintesis Alkohol.....	9
Gambar 3. Fase Pertumbuhan Mikrobia.....	11
Gambar 4. Medium Molase untuk Pertumbuhan <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	25
Gambar 5. Sel <i>Saccaromyces cereviseae</i>	27
Gambar 6. Spora <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	27
Gambar 7. Koloni <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	28
Gambar 8. Pola Pertumbuhan <i>Saccharomyces cerevisiae</i> pada Masing-masing Perlakuan.....	30
Gambar 9. Derajat Keasaman Medium Fermentasi Alkohol oleh <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	35
Gambar 10. Penggunaan Gula Sederhana secara Aerob.....	37
Gambar 11. Penggunaan Gula Sederhana secara Anaerob.....	37
Gambar 12. Kadar Gula Reduksi Fermentasi Alkohol oleh <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	38
Gambar 13. Kadar Alkohol Pada Fermentasi Alkohol oleh <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	40
Gambar 14. Pola Pertumbuhan <i>Saccharomyces cerevisiae</i> , Perlakuan ke 1-4.....	50
Gambar 15. Pola Pertumbuhan <i>Saccharomyces cerevisiae</i> , Perlakuan ke 5-8.....	51
Gambar 16. Pola Pertumbuhan <i>Saccharomyces cerevisiae</i> , Perlakuan ke 9-12.....	51
Gambar 17. Pola Pertumbuhan <i>Saccharomyces cerevisiae</i> , Perlakuan ke 13-16.....	52

Gambar 18. Derajat keasaman Medium Fermentasi Alkohol oleh <i>Saccharomyces cerevisiae</i> Perlakuan ke 1-4.....	52
Gambar 19. Derajat keasaman Medium Fermentasi Alkohol oleh <i>Saccharomyces cerevisiae</i> Perlakuan ke 5-8.....	53
Gambar 20. Derajat keasaman Medium Fermentasi Alkohol oleh <i>Saccharomyces cerevisiae</i> Perlakuan ke 9-12.....	53
Gambar 21. Derajat keasaman Medium Fermentasi Alkohol oleh <i>Saccharomyces cerevisiae</i> Perlakuan ke 13-16.....	54
Gambar 22. Kadar Gula Reduksi Fermentasi Alkohol oleh <i>Saccharomyces cerevisiae</i> Perlakuan ke 1-4.....	54
Gambar 23. Kadar Gula Reduksi Fermentasi Alkohol oleh <i>Saccharomyces cerevisiae</i> Perlakuan ke 5-8.....	55
Gambar 24. Kadar Gula Reduksi Fermentasi Alkohol oleh <i>Saccharomyces cerevisiae</i> Perlakuan ke 9-12.....	55
Gambar 25. Kadar Gula Reduksi Fermentasi Alkohol oleh <i>Saccharomyces cerevisiae</i> Perlakuan ke 13-16.....	56
Gambar 26. Kadar Alkohol Pada Fermentasi Alkohol oleh <i>Saccharomyces cerevisiae</i> Perlakuan ke 1-4.....	56
Gambar 27. Kadar Alkohol Pada Fermentasi Alkohol oleh <i>Saccharomyces cerevisiae</i> Perlakuan ke 5-8.....	57
Gambar 28. Kadar Alkohol Pada Fermentasi Alkohol oleh <i>Saccharomyces cerevisiae</i> Perlakuan ke 9-12.....	57
Gambar 29. Kadar Alkohol Pada Fermentasi Alkohol oleh <i>Saccharomyces cerevisiae</i> Perlakuan ke 13-16.....	58
Gambar 30. Medium Molase untuk Proses Fermentasi Alkohol oleh <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	58
Gambar 31. Medium Wortel untuk Pertumbuhan <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	59
Gambar 32. Kadar Gula Reduksi pada Fermentasi Alkohol oleh <i>Saccharomyces cerevisiae</i> dan Kontrol.....	59

Gambar 33. Kadar Alkohol pada Fermentasi Alkohol oleh
Saccharomyces cerevisiae..... 60



DAFTAR TABEL

Tabel 1. Komposisi Molase.....	14
Tabel 2. Komposisi Medium Produksi.....	21
Tabel 3. Derajat Keasaman Medium dengan Variasi Konsentrasi Molase dan Amonium Sulfat.....	34
Tabel 4. Data Analisis Kandungan Gula Reduksi Pada Perlakuan Variasi Konsentrasi Molase dan Amonium Sulfat.....	37
Tabel 5. Data Analisis Alkohol pada Variasi Konsentrasi Molase dan Amonium Sulfat.....	40

INTISARI

Bertambahnya permintaan produksi alkohol dalam industri pangan, kosmetik, maupun obat-obatan, memicu penggunaan bahan dasar alternatif yang murah dan mudah didapat dalam jumlah yang besar untuk medium fermentasi. Salah satu contoh medium alternatif yang berpotensi sebagai substrat fermentasi alkohol adalah molase. Penelitian ini dilakukan untuk mengkaji variasi konsentrasi sumber N dan sumber C pada medium molase terhadap pola pertumbuhan dan produksi alkohol oleh *Saccharomyces cerevisiae*. Fermentasi dilakukan dengan cara sekali unduh. Sumber N yang berupa Amonium sulfat dengan variasi 1; 2; 3; dan 4g/l, sedangkan variasi kadar molase adalah 10%, 15%, 20% dan 25%. Parameter yang diukur meliputi pH medium, biomassa sel dengan menggunakan perhitungan secara langsung, kadar gula reduksi (mg/ml) dan kadar alkohol (%). Pengukuran pH medium dan biomassa sel dilakukan setiap 2 jam selama 24 jam dengan 3 kali ulangan. Pengukuran kadar gula reduksi dan kadar alkohol dilakukan setiap 4 jam selama 24 jam dengan 3 kali ulangan. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap. Analisis data menggunakan ANOVA yang dilanjutkan dengan *Duncan Multiple Range Test* pada taraf kepercayaan 95 % untuk mengetahui letak beda nyata. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Fase lag terjadi antara jam ke-2 sampai dengan jam ke-4, dengan perolehan hasil tertinggi $0,6 \cdot 10^7$ sel pada perlakuan variasi konsentrasi molase 15% dan amonium sulfat 2g/l. Fase ekponensial, terjadi antara jam ke-4 sampai dengan jam ke-16, hasil terbesar diperoleh pada jam ke-14 dengan perlakuan variasi konsentrasi molase 10% dan amonium sulfat 1g/l hasilnya sebesar $18,5 \cdot 10^7$ sel. Fase stasioner terjadi pada jam ke-16 sampai dengan jam ke-22 dengan perolehan hasil berkisar antara $5,5 \cdot 10^7$ - $14,5 \cdot 10^7$ pada tiap perlakuan. Fase kematian dimulai pada jam ke-24 dengan perolehan hasil tertinggi sebesar $13,5 \cdot 10^7$ pada perlakuan variasi konsentrasi molase 10% dan amonium sulfat 4g/l. Kadar alkohol tertinggi yang dihasilkan oleh *Saccharomyces cerevisiae* dengan perlakuan variasi konsentrasi molase 20% dengan konsentrasi amonium sulfat 1g/l yaitu sebesar 2.59%.