

HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Alfikratul Hurriyah
NIM : J2B0 00 067
Jurusan : Biologi
Fakultas : MIPA
Judul skripsi : Pertumbuhan dan produksi pigmen karotenoid oleh *Rhodotorula mucilaginosa* UICC Y-18 dengan sumber karbon glukosa pada fermentasi *batch* dan *fed batch*.

Telah mengikuti Ujian Sarjana dan dinyatakan lulus pada tanggal 18 Agustus 2005.

Semarang, Agustus 2005

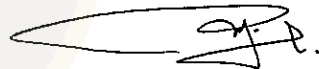
Menyetujui,

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota



Dr. Endang Kusdiyantini, DEA
NIP. 131 802 978



Rejeki Siti Ferniah, S.Si, M.Si
NIP. 132 236 134

Mengetahui,

Ketua Jurusan Biologi

Panitia Ujian Sarjana

Fakultas MIPA UNDIP

Jurusan Biologi FMIPA UNDIP



Dra. Tri Retnaningsih S., M.App.Sc
NIP. 131 835 920



Dra. Hj. Rini Budi Hastuti, M.Si
NIP. 131 755 445

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur kepada Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis bisa menyelesaikan laporan penelitian dengan judul **“Pertumbuhan dan Produksi Pigmen Karotenoid oleh *Rhodotorula mucilaginosa* UICC Y-18 dengan Sumber Karbon Glukosa pada Fermentasi Batch dan Fed Batch”**.

Penelitian ini tidak lepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak, untuk itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu:

1. Dra. Tri Retnaningsih S., M.App.Sc, selaku Ketua Jurusan Biologi Fakultas MIPA Universitas Diponegoro Semarang.
2. Dr. Endang Kusdiyantini, DEA selaku Pembimbing Utama dan Kepala Laboratorium Mikrobiogenetika atas bimbingan dan arahnya selama proses penyusunan Tugas Akhir, penelitian, dan pembuatan laporan.
3. Rejeki Siti Ferniah, S.Si, M.Si selaku Pembimbing Pendamping atas bimbingan dan arahnya selama penelitian dan pembuatan laporan.
4. Dra. Erma Prihastanti, M.Si selaku Dosen Wali atas bimbingannya selama masa studi.
5. Dra. Hj. Rini Budi Hastuti, M.Si dan Dra. Agung Janika Sitasiwi, M.Si selaku Panitia Ujian Tugas Akhir atas kritik dan saran yang diberikan pada saat ujian Tugas Akhir.
6. Drs. Agung Suprihadi, M.Si, Sri Pujiyanto, S.Si, M.Si, dan Yulita Nurchayati, S.Si, M.Si selaku dosen penguji atas kritik dan sarannya.

7. Staf Laboratorium Mikrobiogenetika (Pak Mardi dan Mas Indra) atas bantuannya selama penelitian.
8. Bapak, Ibu, dan Dody suamiku, yang tersayang dan selalu kuhormati atas doa, kesabaran dan dukungan pada setiap langkah yang kutempuh.
9. Teman laboratku yang penuh perjuangan, Rif, Dinna, Nopee, Deni, yang telah menopang langkahku yang tertatih.
10. Teman penyemangatku, Diah, Eni, & Ika D; Iswi, Komtingku, Tri, Diana, Citra, dan Lyla.
11. Special thanks to all tarantula bio-rembol 2000 tanpa kalian, seorang alfik tidak akan seperti Alfik yang sekarang. Hari-hariku selalu ada kalian, so tanpa disebut pasti bantuan kalian mengalir, karena kalian berjiwa penolong.
12. Semua pihak yang telah membantu dengan ikhlas yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penulisan laporan penelitian ini masih jauh dari sempurna, untuk itu kritik dan saran sangat penulis harapkan. Besar harapan penulis semoga laporan penelitian ini dapat bermanfaat bagi pembaca pada umumnya, dan bagi seluruh pihak yang terkait dalam pengembangan bioteknologi.

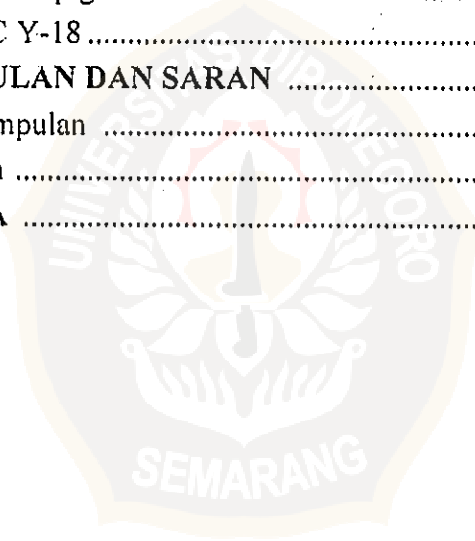
Semarang, Agustus 2005

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
RINGKASAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Permasalahan.....	2
1.3. Tujuan	2
1.4. Manfaat	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA DAN HIPOTESIS.....	4
2.1. Khamir	4
2.2. Reproduksi Khamir	5
2.3. Pertumbuhan Sel Khamir	6
2.4. Faktor- Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan	7
2.4.1. Sumber Karbon	7
2.4.2. Sumber Nitrogen	8
2.4.3. Suhu	8
2.4.4. Aerasi	8
2.4.5. pH	9
2.4.6. Air	9
2.5. Karakteristik <i>Rhodotorula mucilaginosa</i>	10
2.6. Pigmen Karotenoid	11
2.7. Glukosa	13
2.8. Fermentasi	14
2.8.1. Fermentasi <i>Batch</i>	14
2.8.2. Fermentasi <i>Fed Batch</i>	14
2.9. Hipotesis	15
BAB III. METODE PENELITIAN	16
3.1. Waktu dan Tempat Pelaksanaan.....	16
3.2. Alat dan Bahan	16

3.3.1. Alat	16
3.3.2. Bahan	16
3.3. Cara Kerja	17
3.3.1. Penyediaan biakan murni	17
3.3.2. Pembuatan medium starter dan pertumbuhan	17
3.3.3. Pembuatan kultur starter.....	17
3.3.4. Kondisi pertumbuhan <i>R. mucilaginosa</i> UICC Y-18	18
3.3.5. Pengukuran biomassa <i>R. mucilaginosa</i> UICC Y-18	18
3.3.6. Pengukuran produksi pigmen karotenoid.....	19
3.3.7. Analisis gula pereduksi	20
3.4. Parameter pengamatan	21
3.5. Analisis data	21
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1. Pertumbuhan <i>Rhodotorula mucilaginosa</i> UICC Y-18.....	22
4.2. Produksi pigmen karotenoid <i>Rhodotorula mucilaginosa</i> UICC Y-18	28
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	34
5.1. Kesimpulan	34
5.2. Saran	34
DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN	



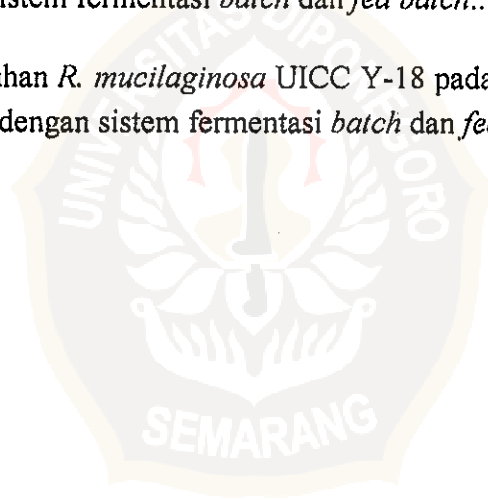
DAFTAR TABEL

Tabel 01. Biomassa sel <i>Rhodotorula mucilaginosa</i> UICC Y-18 (g/L) pada medium dengan perlakuan sistem fermentasi <i>batch</i> dan <i>fed batch</i> selama 240 jam inkubasi pada agitasi 180 rpm.....	23
Tabel 02. Produksi pigmen karotenoid khamir <i>Rhodotorula mucilaginosa</i> UICC Y-18 ($\mu\text{g/g}$) pada kondisi fermentasi <i>fed batch</i> dan <i>batch</i> dengan agitasi 180 rpm dan temperatur ruang selama 240 jam inkubasi.....	29
Tabel 03. Hasil pengukuran biomassa sel <i>Rhodotorula mucilaginosa</i> UICC Y-18 (g/L) pada kondisi fermentasi <i>batch</i> (P1) dan <i>fed batch</i> (P2) selama 240 jam inkubasi dengan agitasi 180 rpm	38
Tabel 04. Hasil pengukuran kandungan glukosa dalam medium (g/L) dengan menggunakan metode DNS, pada kondisi fermentasi <i>batch</i> (P1) dan <i>fed batch</i> (P2) selama 240 jam inkubasi dengan agitasi 180 rpm	39
Tabel 05. Hasil pengukuran pH medium pada kondisi fermentasi <i>batch</i> (P1) dan <i>fed batch</i> (P2) selama 240 jam inkubasi dengan agitasi 180 rpm	40
Tabel 06. Hasil pengukuran produksi pigmen ($\mu\text{g/g}$) <i>Rhodotorula mucilaginosa</i> pada kondisi fermentasi <i>batch</i> (P1) dan <i>fed batch</i> (P2) selama 240 jam inkubasi dengan agitasi 180 rpm	41
Tabel 07. Uji normalitas untuk biomassa sel <i>R. mucilaginosa</i> UICC Y-18 (g/L) pada medium dengan perlakuan sistem fermentasi <i>batch</i> dan <i>fed batch</i> selama 240 jam inkubasi pada agitasi 180 rpm	42
Tabel 08. Uji homogenitas untuk biomassa sel <i>R. mucilaginosa</i> UICC Y-18 (g/L) pada medium dengan perlakuan sistem fermentasi <i>batch</i> dan <i>fed batch</i> selama 240 jam inkubasi pada agitasi 180 rpm	43
Tabel. 09. Statistik dari uji t untuk biomassa sel <i>R. mucilaginosa</i> UICC Y-18 (g/L) pada medium dengan perlakuan sistem fermentasi <i>batch</i> dan <i>fed batch</i> selama 240 jam inkubasi pada agitasi 180 rpm	44

Tabel 10. Uji t sampel bebas untuk biomassa sel <i>R. mucilaginosa</i> UICC Y-18 (g/L) pada medium dengan perlakuan sistem fermentasi <i>batch</i> dan <i>fed batch</i> selama 240 jam inkubasi pada agitasi 180 rpm	45
Tabel 11. Uji normalitas untuk pigmen total <i>R. mucilaginosa</i> UICC Y-18 ($\mu\text{g/g}$) pada medium dengan perlakuan sistem fermentasi <i>batch</i> dan <i>fed batch</i> selama 240 jam inkubasi pada agitasi 180 rpm	49
Tabel 12. Uji homogenitas untuk pigmen total <i>R. mucilaginosa</i> UICC Y-18 ($\mu\text{g/g}$) pada medium dengan perlakuan sistem fermentasi <i>batch</i> dan <i>fed batch</i> selama 240 jam inkubasi pada agitasi 180 rpm	50
Tabel 13. Transformasi uji homogenitas untuk varian data total pigmen yang tidak homogen	50
Tabel 14. Statistik dari uji t untuk total pigmen <i>R. mucilaginosa</i> UICC Y-18 ($\mu\text{g/g}$) pada medium dengan perlakuan sistem fermentasi <i>batch</i> dan <i>fed batch</i> selama 240 jam inkubasi pada agitasi 180 rpm	51
Tabel 15. Uji t sampel bebas untuk total pigmen <i>R. mucilaginosa</i> UICC Y-18 ($\mu\text{g/g}$) pada medium dengan perlakuan sistem fermentasi <i>batch</i> dan <i>fed batch</i> selama 240 jam inkubasi pada agitasi 180 rpm	52
Tabel 16. Analisis regresi dan korelasi larutan glukosa standar untuk perhitungan gula pereduksi	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 01. Sintesis karotenoid	12
Gambar 02. Kurva pertumbuhan, kandungan gula pereduksi, serta derajat keasaman medium <i>R. mucilaginosa</i> UICC Y-18 dengan sumber karbon glukosa selama 240 jam inkubasi pada agitasi 180 rpm.....	24
Gambar 03. Kurva produksi pigmen karotenoid khamir <i>R. mucilaginosa</i> UICC-Y18 dengan perlakuan sistem fermentasi <i>batch</i> dan <i>fed batch</i> pada agitasi 180 rpm	31
Gambar 04. Kurva standar gula pereduksi.....	56
Gambar 05. Pertumbuhan <i>R. mucilaginosa</i> UICC Y-18 pada awal inkubasi dengan sistem fermentasi <i>batch</i> dan <i>fed batch</i>	57
Gambar 06. Pertumbuhan <i>R. mucilaginosa</i> UICC Y-18 pada waktu inkubasi 120 jam dengan sistem fermentasi <i>batch</i> dan <i>fed batch</i>	57



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Hasil pengukuran biomassa sel (g/L) <i>Rhodotorula mucilaginosa</i> UICC Y-18 pada kondisi fermentasi <i>batch</i> (P1) dan <i>fed batch</i> (P2) selama 240 jam inkubasi dengan agitasi 180 rpm.....	38
Lampiran 2.	Hasil pengukuran kandungan glukosa dalam medium (g/L) dengan menggunakan metode DNS, pada kondisi fermentasi <i>batch</i> (P1) dan <i>fed batch</i> (P2) selama 240 jam inkubasi dengan agitasi 180 rpm.....	39
Lampiran 3.	Hasil pengukuran pH medium pada kondisi fermentasi <i>batch</i> (P1) dan <i>fed batch</i> (P2) selama 240 jam inkubasi dengan agitasi 180 rpm.....	40
Lampiran 4.	Hasil pengukuran produksi pigmen ($\mu\text{g/g}$) <i>Rhodotorula mucilaginosa</i> UICC Y-18 pada kondisi fermentasi <i>batch</i> (P1) dan <i>fed batch</i> (P2) selama 240 jam inkubasi dengan agitasi 180 rpm.....	41
Lampiran 5.	Uji normalitas dan homogenitas untuk biomassa sel <i>R. mucilaginosa</i> UICC Y-18 (g/L).....	42
Lampiran 6.	Uji t untuk biomassa sel <i>R. mucilaginosa</i> UICC Y-18 (g/L).....	44
Lampiran 7.	Uji normalitas dan homogenitas untuk pigmen total <i>R. mucilaginosa</i> UICC Y-18.....	49
Lampiran 8.	Uji t untuk total pigmen <i>R. mucilaginosa</i> UICC Y-18 ($\mu\text{g/g}$).....	51
Lampiran 9.	Kurva standar untuk penghitungan konsentrasi glukosa.....	56
Lampiran 10.	Gambar pertumbuhan <i>Rhodotorula mucilaginosa</i> UICC Y-18.....	57