

*In my confusion I am nothing more than a boat floating
on the quietest lake.
I can feel the scratch of hesitation,
and see dishonesty fills up my soul
while I'm breathing.
I can only dream and fantasize in order to speak
and meet eye to eye to the immortal
that I worship most.
With all my fragility and toughness,
I devote myself for the love of YOU.
The melody that complete my empty heart
Scratching and sketching my inspiration to move me.
But still, nothing is pretty, clever, smart, and bright
Unless You bless me with the opportunity
and trust me to bring my life into reality.
A wondrous life that is always filled
with your continuous blessing
– My deepest thanks to GOD*



Dedicated to :

**My beloved parents (Roesmargono Dhanusudarmo & Sortha Hutagalung),
and my amazing sisters (Eka Esti Susanti & Suci Tri Hapsari)**

PER TE... VI VRÓ ...

GROWTH

**The only thing constant in the world... is change
That's why... today I take life as it comes**

HEALING

**I release all disappointment
From my mental, physical,
Spiritual and emotional body
Cause' I know that spirit guides me
And love lives inside me
That's why... today I take life as it comes**

GRATITUDE

**Thank you for Relaxation
Complication, Hibernation, and Irritation
Seclusion, Confusion
All my impurity and insecurity
'Cause I know it's God just perfecting me
That's why... today I take life as it comes**

Special Thanks to :

lin & Sedy (best sistas I've ever had! @... thanks for being a part of me)
Linda (what a brain!!), **Wayan** (my coolest girl), **Elish** (The Voice...)
Ethenk & Kris (extremely good partners)
Nov, Sharie, Eri, Wowon, Avid, Agus, Haryono
(for your accompany and continuous supports)
Dinna (always there in up-s and down-s... I admire you just the way you are),
Rovi & Arif (such a PRECIOUS pals... it's been GREAT to know you both)
Topha (can't take my eyes off you... you ARE amazingly gorgeous!!...)
Deni & Nonik (my pleasure to be your friend... never change, will you?)
Deta, Ophies, Teqo, Mia, Dani, Dhika, Lani, Ucup, Bang Budi
(best housemates ever... keep the 'jayus' alive!!)

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Pertumbuhan dan Produksi Pigmen Karotenoid
Rhodotorula mucilaginosa UICC Y-18 pada Medium
Standar dengan Sumber Nitrogen yang Berbeda

Nama : Dwi Astuti Handayani

NIM : J2B 099 082

Tanggal Lulus Ujian : 13 Oktober 2004

Semarang, Oktober 2004

Pembimbing Utama,

Pembimbing Anggota,



Dr. Endang Kusdiyantini, DEA
NIP. 131 802 978



Dra. Hj. Sriani Hendarko, SU
NIP. 130 264 123

Jurusan Biologi

Ketua,

Panitia Ujian Sarjana

Jurusan Biologi

Ketua,



Keenaningsih, M.App.Sc
NIP. 131 835 920



Dra. Sri Utami, MS
NIP. 131 672 953

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas limpahan rahmat-Nya, sehingga penulis mampu menyelesaikan laporan penelitian dengan judul **“Pertumbuhan dan Produksi Pigmen Karotenoid *Rhodotorula mucilaginosa* UICC Y-18 pada Medium Standar dengan Sumber Nitrogen yang Berbeda”**.

Penelitian ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, untuk itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu baik dalam penelitian maupun penyusunan laporan ini:

1. Dra. Tri Retnaningsih, M.App.Sc, selaku Ketua Jurusan Biologi Fakultas MIPA Universitas Diponegoro Semarang
2. Dr. Endang Kusdiyantini, DEA selaku Pembimbing Utama, Kepala Laboratorium Mikrobiogenetika, dan Dosen Wali atas bimbingan dan pengarahannya selama penelitian dan pembuatan laporan, atas ijinnya menggunakan sarana dan prasarana laboratorium, serta atas bimbingannya dalam pencapaian SKS.
3. Dra. Hj. Sriani Hendarko, SU, selaku Pembimbing Pendamping atas bimbingan dan pengarahan selama penelitian dan pembuatan laporan.
4. Dra. MG. Isworo Rukmi, M.Kes, Dra. Arina Tri Lunggani, M.Si, dan Yulita Nurcahyati, S.Si, M.Si selaku dosen penguji atas kritik dan saran yang diberikan pada saat ujian Tugas Akhir.
5. Dra. Sri Utami, MS dan Dra. Susiana Purwantisari, M.Si selaku Panitia Ujian Tugas Akhir atas kritik dan saran yang diberikan pada saat ujian Tugas Akhir.
6. Drs. Widjanarka, M.Si dan Drs. Anwar Djaelani, M.Kes atas kesediaannya membantu dalam penyusunan skripsi.

7. Staf Laboratorium Mikrobiogenetika (Pak Mardi dan Mas Indra) atas bantuannya selama penelitian.
8. Mama (My Courage, My Life, My Immortal Beloved), Papa (The Man in My Life), Mbak Esti (My Angel, Sister of the Century), dan Dek Ari (My Brightest Star, simply The Best) atas semua cinta, doa, dukungan moral dan spiritual, serta kasih sayang selama ini. Banyak cinta untuk kalian...
9. Teman-teman Bionics '99 tersayang atas persahabatan dan kebersamaannya yang terindah, khususnya Iin, Sendy, Linda, Wayan, Elish, Ester, Kris, Nov, Sharie, Eri, Wowon, Avid, Agus, dan Haryono.
10. Teman-teman Angkatan 2000, Dinna, Rovi, Arif, Topha, Deni, Nonik, Upis, dan Titah; dan teman-teman Angkatan 2001 (Dewi dan Sazkya,) atas persahabatan, bantuan, dan support-nya. Mbak Titien, untuk alat-alatnya yang "menakjubkan". Mas Arif dan Mas Usi, untuk support-nya yang terus menerus (thanks for being such a great brothers out there).
11. Teman-teman kos AA-7 (Deta, Ophies, Teqo, Mia, Dani, Dhika, Lani, Ucup, Bang Budi) atas persahabatan, penghiburan, perhatian, dan dukungannya.
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, Oktober 2004

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
RINGKASAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL, GAMBAR, DAN LAMPIRAN	viii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Manfaat Penelitian	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Biologi Khamir	4
2.2. Pertumbuhan Khamir	5
2.3. Sumber Nitrogen	9
2.3.1. Ammonia	10
2.3.2. Urea	11
2.3.3. Pepton	12
2.3.4. Nitrat	12
2.4. Biologi <i>Rhodotorula mucilaginosa</i>	13
2.5. Karotenoid	14
2.6. Hipotesis	18
BAB III. METODOLOGI	12
3.1. Waktu dan Tempat	19
3.2. Bahan	19
3.3. Alat	19
3.4. Cara Kerja	20
3.4.1. Pembuatan medium PDA	20
3.4.2. Penyediaan biakan murni	20
3.4.3. Pembuatan medium standar	20
3.4.4. Pembuatan starter	21
3.4.5. Pertumbuhan <i>R. mucilaginosa</i> UICC Y-18	21
3.5. Parameter-parameter yang Diamati	21
3.5.1. Biomassa	21
3.5.2. Produksi pigmen karotenoid	22
3.5.3. Kadar nitrogen total	23
3.6. Rancangan Percobaan dan Analisa Data	24

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1. Pertumbuhan <i>Rhodotorula mucilaginosa</i> UICC Y-18	25
4.2. Produksi pigmen karotenoid <i>Rhodotorula mucilaginosa</i> UICC Y-18	32
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	37
4.1. Kesimpulan	37
4.2. Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN-LAMPIRAN	xii



DAFTAR TABEL, GAMBAR, DAN LAMPIRAN

Tabel 01.	Perlakuan sumber nitrogen	24
Tabel 02.	Rata-rata berat kering <i>R. mucilaginosa</i> UICC Y-18 pada medium standar dengan sumber nitrogen yang berbeda	25
Tabel 03.	Hasil analisis sidik ragam (Anova) berat kering <i>R. mucilaginosa</i> UICC Y-18 pada medium standar dengan sumber nitrogen yang berbeda	27
Tabel 04.	Hasil perhitungan kadar nitrogen total	28
Tabel 05.	Rata-rata pigmen total <i>R. mucilaginosa</i> UICC Y-18 pada medium standar dengan sumber nitrogen yang berbeda	33
Tabel 06.	Hasil analisis sidik ragam (Anova) pigmen total <i>R. mucilaginosa</i> UICC Y-18 pada medium standar dengan sumber nitrogen yang berbeda	35
Tabel 07.	Perhitungan uji normalitas berat kering <i>R. mucilaginosa</i> UICC Y-18 pada inkubasi 48 jam	42
Tabel 08.	Hasil uji normalitas berat kering <i>R. mucilaginosa</i> UICC Y-18	44
Tabel 09.	Perhitungan uji homogenitas berat kering <i>R. mucilaginosa</i> UICC Y-18 pada inkubasi 48 jam	45
Tabel 10.	Hasil uji homogenitas berat kering <i>R. mucilaginosa</i> UICC Y-18	46
Tabel 11.	Berat kering <i>R. mucilaginosa</i> UICC Y-18 pada inkubasi 48 jam	47
Tabel 12.	Hasil perhitungan analisis sidik ragam (Anova) berat kering <i>R. mucilaginosa</i> UICC Y-18 pada inkubasi 12 jam	49
Tabel 13.	Hasil perhitungan analisis sidik ragam (Anova) berat kering <i>R. mucilaginosa</i> UICC Y-18 pada inkubasi 24 jam	49
Tabel 14.	Hasil perhitungan analisis sidik ragam (Anova) berat kering <i>R. mucilaginosa</i> UICC Y-18 pada inkubasi 36 jam	49
Tabel 15.	Hasil perhitungan analisis sidik ragam (Anova) berat kering <i>R. mucilaginosa</i> UICC Y-18 pada inkubasi 48 jam	49
Tabel 16.	Hasil perhitungan analisis sidik ragam (Anova) berat kering <i>R. mucilaginosa</i> UICC Y-18 pada inkubasi 60 jam	50
Tabel 17.	Hasil perhitungan analisis sidik ragam (Anova) berat kering <i>R. mucilaginosa</i> UICC Y-18 pada inkubasi 72 jam	50
Tabel 18.	Hasil perhitungan analisis sidik ragam (Anova) berat kering <i>R. mucilaginosa</i> UICC Y-18 pada inkubasi 84 jam	50
Tabel 19.	Hasil perhitungan analisis sidik ragam (Anova) berat kering <i>R. mucilaginosa</i> UICC Y-18 pada inkubasi 96 jam	50

Tabel 20.	Hasil perhitungan analisis sidik ragam (Anova) berat kering <i>R. mucilaginosa</i> UICC Y-18 pada inkubasi 108 jam	51
Tabel 21.	Hasil perhitungan analisis sidik ragam (Anova) berat kering <i>R. mucilaginosa</i> UICC Y-18 pada inkubasi 120 jam	51
Tabel 22.	Perhitungan uji normalitas pigmen total <i>R. mucilaginosa</i> UICC Y-18 pada inkubasi 48 jam	67
Tabel 23.	Hasil uji normalitas pigmen total <i>R. mucilaginosa</i> UICC Y-18	69
Tabel 24.	Perhitungan uji homogenitas pigmen total <i>R. mucilaginosa</i> UICC Y-18 pada inkubasi 48 jam	70
Tabel 25.	Hasil uji homogenitas pigmen total <i>R. mucilaginosa</i> UICC Y-18	71
Tabel 26.	Pigmen total <i>R. mucilaginosa</i> UICC Y-18 pada inkubasi 48 jam	72
Tabel 27.	Hasil perhitungan analisis sidik ragam (Anova) pigmen total <i>R. mucilaginosa</i> UICC Y-18 pada inkubasi 24 jam	73
Tabel 28.	Hasil perhitungan analisis sidik ragam (Anova) pigmen total <i>R. mucilaginosa</i> UICC Y-18 pada inkubasi 36 jam	74
Tabel 29.	Hasil perhitungan analisis sidik ragam (Anova) pigmen total <i>R. mucilaginosa</i> UICC Y-18 pada inkubasi 48 jam	74
Tabel 30.	Hasil perhitungan analisis sidik ragam (Anova) pigmen total <i>R. mucilaginosa</i> UICC Y-18 pada inkubasi 60 jam	74
Tabel 31.	Hasil perhitungan analisis sidik ragam (Anova) pigmen total <i>R. mucilaginosa</i> UICC Y-18 pada inkubasi 72 jam	74
Tabel 32.	Hasil perhitungan analisis sidik ragam (Anova) pigmen total <i>R. mucilaginosa</i> UICC Y-18 pada inkubasi 84 jam	75
Tabel 33.	Hasil perhitungan analisis sidik ragam (Anova) pigmen total <i>R. mucilaginosa</i> UICC Y-18 pada inkubasi 96 jam	75
Tabel 34.	Hasil perhitungan analisis sidik ragam (Anova) pigmen total <i>R. mucilaginosa</i> UICC Y-18 pada inkubasi 108 jam	75
Tabel 35.	Hasil perhitungan analisis sidik ragam (Anova) pigmen total <i>R. mucilaginosa</i> UICC Y-18 pada inkubasi 120 jam	75
Tabel 36.	Uji kesamaan rata-rata perlakuan ammonium sulfat	81
Tabel 37.	Uji kesamaan rata-rata perlakuan urea	83
Tabel 38.	Uji kesamaan rata-rata perlakuan pepton	85
Tabel 39.	Perhitungan kadar nitrogen	87

Gambar 01.	Kurva pertumbuhan mikrobia	6
Gambar 02.	Hubungan antara metabolisme primer dan sekunder	16
Gambar 03.	Jalur karotenoid pada khamir	17
Gambar 04.	Kurva pertumbuhan <i>R. mucilaginosa</i> UICC Y-18 pada medium standar dengan sumber nitrogen yang berbeda pada agitasi 220 rpm dan temperatur ruang selama inkubasi 120 jam	26
Gambar 05.	Grafik perubahan pH medium pertumbuhan <i>R. mucilaginosa</i> UICC Y-18 dengan sumber nitrogen yang berbeda dengan pH awal 6.5 pada agitasi 220 rpm dan temperatur ruang selama inkubasi 120 jam	28
Gambar 06.	Grafik rata-rata produksi pigmen karotenoid <i>R. mucilaginosa</i> UICC Y-18 pada medium standar dengan sumber nitrogen yang berbeda pada agitasi 220 rpm dan temperatur ruang selama inkubasi 120 jam	34
Gambar 07.	Pertumbuhan <i>Rhodotorula mucilaginosa</i> UICC Y-18 pada medium standar dengan sumber nitrogen yang berbeda pada inkubasi 24 jam dengan agitasi 220 rpm, temperatur ruang, dan pH awal 6.5	89
Gambar 08.	Pertumbuhan <i>Rhodotorula mucilaginosa</i> UICC Y-18 pada medium standar dengan sumber nitrogen yang berbeda pada inkubasi 24 jam dengan agitasi 220 rpm, temperatur ruang, dan pH awal 6.5	89
Gambar 09.	Sel <i>Rhodotorula mucilaginosa</i> UICC Y-18 yang ditumbuhkan pada medium PDA	90
Lampiran 01.	Hasil pengukuran berat kering <i>Rhodotorula mucilaginosa</i> UICC Y-18 pada medium standar dengan sumber nitrogen yang berbeda	41
Lampiran 02.	Uji normalitas (Uji W dari Shapiro dan Wilk) berat kering <i>Rhodotorula mucilaginosa</i> UICC Y-18 pada medium standar dengan sumber nitrogen yang berbeda	42
Lampiran 03.	Uji homogenitas (Uji Bartlett) berat kering <i>Rhodotorula mucilaginosa</i> UICC Y-18 pada medium standar dengan sumber nitrogen yang berbeda	45
Lampiran 04.	Perhitungan analisis sidik ragam (ANOVA) berat kering <i>Rhodotorula mucilaginosa</i> UICC Y-18 pada medium standar dengan sumber nitrogen yang berbeda	47

Lampiran 05. Uji Duncan rata-rata berat kering <i>Rhodotorula mucilaginosa</i> UICC Y-18 pada medium standar dengan sumber nitrogen yang berbeda	52
Lampiran 06. Uji Beda Nyata Terkecil rata-rata berat kering <i>Rhodotorula mucilaginosa</i> UICC Y-18 pada medium standar dengan sumber nitrogen yang berbeda	55
Lampiran 07. Hasil pengukuran pigmen total <i>Rhodotorula mucilaginosa</i> UICC Y-18 pada medium standar dengan sumber nitrogen yang berbeda	57
Lampiran 08. Data produksi pigmen karotenoid <i>Rhodotorula mucilaginosa</i> UICC Y-18 pada medium standar dengan sumber nitrogen yang berbeda	66
Lampiran 09. Uji normalitas (Uji W dari Saphiro dan Wilk) pigmen total <i>Rhodotorula mucilaginosa</i> UICC Y-18 pada medium standar dengan sumber nitrogen yang berbeda	67
Lampiran 10. Uji homogenitas (Uji Bartlett) pigmen total <i>Rhodotorula mucilaginosa</i> UICC Y-18 pada medium standar dengan sumber nitrogen yang berbeda	70
Lampiran 11. Perhitungan analisis sidik ragam (ANOVA) pigmen total <i>Rhodotorula mucilaginosa</i> UICC Y-18 pada medium standar dengan sumber nitrogen yang berbeda	72
Lampiran 12. Uji Duncan rata-rata pigmen total <i>Rhodotorula mucilaginosa</i> UICC Y-18 pada medium standar dengan sumber nitrogen yang berbeda	76
Lampiran 13. Uji Kesamaan Rata-rata Perlakuan	81
Lampiran 14. Kadar nitrogen total medium biakan <i>Rhodotorula mucilaginosa</i> UICC Y-18 dengan sumber nitrogen yang berbeda	87
Lampiran 15. Perubahan pH medium biakan <i>Rhodotorula mucilaginosa</i> UICC Y-18 dengan sumber nitrogen yang berbeda	88
Lampiran 16. Pertumbuhan <i>Rhodotorula mucilaginosa</i> UICC Y-18	89