

SKRIPSI

**HUBUNGAN VARIASI PERBANDINGAN KONSENTRASI
MOLASE : AMONIUM NITRAT TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN KANDUNGAN MINYAK
Aspergillus terreus DAN *Penicillium pinophilum***

**Disusun oleh:
Victoria Nindya Kirana
NPM : 090801112**



**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNOBIOLOGI, PROGRAM STUDI BIOLOGI
YOGYAKARTA
2014**

**HUBUNGAN VARIASI PERBANDINGAN KONSENTRASI
MOLASE : AMONIUM NITRAT TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN KANDUNGAN MINYAK
Aspergillus terreus DAN *Penicillium pinophilum***

SKRIPSI

Diajukan kepada Program Studi Biologi
Fakultas Teknobiologi, Universitas Atma Jaya Yogyakarta
Guna memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh Derajat Strata-1 (S1)

**Disusun oleh:
Victoria Nindya Kirana
NPM : 090801112**



**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNOBIOLOGI, PROGRAM STUDI BIOLOGI
YOGYAKARTA
2014**

PENGESAHAN

Mengesahkan Skripsi dengan Judul

HUBUNGAN VARIASI PERBANDINGAN KONSENTRASI
MOLASE : AMONIUM NITRAT TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN KANDUNGAN MINYAK
Aspergillus terreus DAN *Penicillium pinophilum*

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

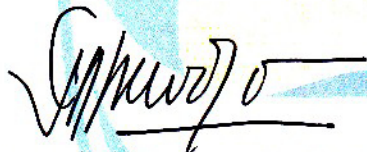
Victoria Nindya Kirana

NPM : 090801112

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
Pada hari Kamis, tanggal 13 Februari 2014
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

SUSUNAN TIM PENGUJI

Pembimbing Utama,



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

Anggota Tim Penguji,



(Drs. F. Sinung Pranata, M.P.)

Pembimbing Kedua,



(Drs. B. Boy Rahardjo S., M.Sc.)

Yogyakarta, 28 Februari 2014

UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNOBIOLOGI



Dekan,

FAKULTAS
TEKNOBIOLOGI



(Drs. B. Boy Rahardjo S., M.Sc.)

PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Victoria Nindya Kirana

NPM : 09 08 01112

Judul skripsi : HUBUNGAN VARIASI PERBANDINGAN KONSENTRASI
MOLASE : AMONIUM NITRAT TERHADAP TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN KANDUNGAN MINYAK
Aspergillus terreus DAN *Penicillium pinophilum*

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul di atas tersebut adalah benar-benar hasil karya saya sendiri dan disusun berdasarkan norma akademik. Apabila di kemudian saya terbukti melakukan tindakan plagiarisme, saya bersedia menerima sanksi akademik yang berlaku berupa pencabutan predikat kelulusan dan gelar kesarjanaan saya. Serta menolak segala tindakan plagiarisme dalam bentuk apapun terhadap skripsi saya. Oleh karena itu, barangsiapa yang terbukti mencoba atau melakukan pengutipan, penggandaan, publikasi, penggantian nama, dan atau tindakan apapun yang mengandung unsur plagiarisme atas skripsi ini akan saya proses secara hukum.

Yogyakarta, 28 Februari 2014

Yang menyatakan,



Victoria Nindya Kirana

NPM. 090801112

PERSEMBAHANKU



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena hanya lewat penyertaan dan kemurahan hati-Nya, sehingga pelaksanaan dan penyusunan laporan penelitian skripsi “Hubungan Variasi Perbandingan Konsentrasi Molase : Amonium Nitrat terhadap Pertumbuhan dan Kandungan Minyak *Aspergillus terreus* dan *Penicillium pinophilum*” ini dapat berjalan dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai syarat kelulusan tingkat sarjana Strata 1 (S-1) dari Program Studi Biologi, Fakultas Teknobiologi, Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Ada begitu banyak pihak yang memberikan kontribusi bagi kebaikan penyusunan skripsi ini. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Drs. Patricius Kianto Atmodjo, M.Si., selaku dosen pembimbing utama, yang senantiasa memberikan motivasi dan bimbingan selama proses penelitian hingga penulisan skripsi.
2. Drs. B. Boy Rahardjo Sidharta, M.Sc., selaku dosen pembimbing kedua yang turut serta memberikan motivasi dan elama proses penelitian hingga penulisan skripsi.
3. Drs. F. Sinung Pranata, M.P., selaku dosen penguji yang banyak memberikan masukan dan saran selama pengujian skripsi.
4. Kedua orang tua, Ibu FX. Wahyuningsih dan Bpk. Irwan Agustiawan Buntono, tante Sulistioningsih, Sdri. Jessica Nindya Kartika, serta seluruh keluarga terdekat yang memberikan dukungan moral maupun finansial.

5. Bapak Nuryanta, staff laboratorium Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Gadjah Mada, atas kesediannya berbagi ilmu.
6. Laboran Fakultas Teknobiologi, Mas Antok, Mbak Wati, Mas Wisnu dan Mas Widyo yang banyak memberikan bantuan selama proses teknis penelitian berlangsung.
7. Sdr. Markus Hendra Chrissevand, atas segala motivasi dan waktunya yang selalu disediakan dalam setiap dinamika proses penelitian penulis.
8. Sahabat-sahabat penulis Adrian, Evelin, Erlin, Lidya, Priska, dan Osmond. Rekan-rekan FTB angkatan 2009 “Pengkolan” yang sudah memberi warna kehidupan perkuliahan.
9. Berbagai pihak lainnya yang telah banyak membantu dalam proses penelitian hingga penyusunan laporan akhir ini.

Dengan terbatasnya kemampuan, penulis menyadari bahwa penelitian yang dituangkan dalam laporan skripsi ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan masukan berupa kritik dan saran yang membangun guna kesempurnaan penelitian ini. Akhir kata penulis mengharapkan semoga penelitian ini dapat berguna serta memberikan manfaat bagi kita semua.

Yogyakarta, 28 Februari 2014

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	iv
PERSEMBAHANKU	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
INTISARI	xvii
 I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Keaslian Penelitian	6
C. Rumusan Masalah	8
D. Tujuan Penelitian	8
E. Manfaat Penelitian	9
 II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Jamur Benang dan Morfologinya secara Umum	10
B. Pengenalan Jamur Benang <i>Aspergillus terreus</i>	13
C. Pengenalan Jamur Benang <i>Penicillium pinophilum</i>	15
D. Pengertian Lemak dan Asam Lemak	17
E. Lipogenesis oleh Jamur Benang	18
F. Pertumbuhan Jamur Benang	24
G. Sumber Karbon dan Nitrogen Jamur Benang	26
H. Hipotesis	29
 III. METODE PENELITIAN	
A. Tempat dan Waktu Penelitian	31
B. Alat dan Bahan	31
C. Rancangan Percobaan	32
D. Tahapan Penelitian dan Cara Kerja	33
1. Uji Kemurnian Jamur Benang	33
a. Pembuatan Inokulum Jamur Benang	33
b. Pengamatan Makroskopis Koloni Jamur Benang	34
c. Pengamatan Mikroskopis Morfologi Jamur Benang	34
2. Pembuatan Medium Produksi	35
3. Pembuatan Starter Jamur Benang	35
4. Inokulasi Biakan Jamur Benang ke Media Produksi dan Pengamatan Parameter	35
a. Uji Biomassa Sel	36
b. Uji Kadar Gula Reduksi Glukosa Metode Nelson-Somogy ..	37

	Halaman
c. Uji Kadar Amonia dengan Metode Nessler	39
d. Pengukuran Derajat Keasaman	40
5. Ekstraksi Minyak dengan Soxhlet menggunakan Pelarut Petroleum Ether	40
6. Analisis Komposisi Minyak	41
7. Analisis Data	41
 IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Uji Kemurnian Jamur Benang	43
B. Pertumbuhan Biomassa Jamur Benang	46
C. Molase sebagai Sumber Karbon	58
D. Amonium Nitrat sebagai Sumber Nitrogen	61
E. Minyak Jamur Benang	65
F. Komposisi Minyak Jamur Benang	68
G. Potensi Minyak Jamur Benang	70
 V. SIMPULAN DAN SARAN	
A. Simpulan	73
B. Saran	73
 DAFTAR PUSTAKA	74
LAMPIRAN	81

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Komposisi Asam Lemak dari Berbagai Sumber	18
Tabel 2. Spesifikasi Tetes Tebu (<i>Molasses</i>) PG-PS Madukismo Yogyakarta	27
Tabel 3. Perlakuan Variasi Perbandingan Konsentrasi Molase dan Amonium Nitrat pada Medium Pertumbuhan <i>A. terreus</i> untuk Produksi Minyak	33
Tabel 4. Perlakuan Variasi Perbandingan Konsentrasi Molase dan Amonium Nitrat pada Medium Pertumbuhan <i>P. pinophilum</i> untuk Produksi Minyak	33
Tabel 5. Pengenceran Larutan Standar Amonium Klorida	39
Tabel 6. Pedoman Untuk Memberikan Interpretasi Koefisien	42
Tabel 7. Hasil Rata-rata Biomassa Maksimum <i>A. terreus</i>	56
Tabel 8. Hasil Rata-rata Biomassa Maksimum <i>P. pinophilum</i>	57
Tabel 9. Penggunaan Glukosa <i>A. terreus</i>	59
Tabel 10. Penggunaan Glukosa <i>P. pinophilum</i>	60
Tabel 11. Penggunaan Amonium <i>A. terreus</i>	62
Tabel 12. Penggunaan Amonium <i>P. pinophilum</i>	64
Tabel 13. Persentase Minyak <i>A. terreus</i>	66
Tabel 14. Persentase Minyak <i>P. pinophilum</i>	67
Tabel 15. Komposisi Asam Lemak Minyak <i>A. terreus</i>	69
Tabel 16. Komposisi Asam Lemak Minyak <i>P. pinophilum</i>	69
Tabel 17. Rata-rata Berat Kering Biomassa <i>A. terreus</i>	81
Tabel 18. Rata-rata Berat Kering Biomassa <i>P. pinophilum</i>	81
Tabel 19. Biomassa Maksimum <i>A. terreus</i>	82

	Halaman
Tabel 20. Biomassa Maksimum <i>P. pinophilum</i>	82
Tabel 21. Hasil Analisis Korelasi Berat Kering Biomassa Maksimum <i>A. terreus</i> dengan Variasi Molase pada Medium	84
Tabel 22. Hasil ANAVA Berat Kering Biomassa Maksimum <i>A. terreus</i> .	84
Tabel 23. Hasil DMRT Berat Kering Biomassa Maksimum <i>A. terreus</i> ...	84
Tabel 24. Hasil Analisis Korelasi Berat Kering Biomassa Maksimum <i>P. pinophilum</i> dengan Variasi Molase pada Medium	85
Tabel 25. Hasil ANAVA Berat Kering Biomassa Maksimum <i>P. pinophilum</i>	85
Tabel 26. Hasil DMRT Berat Kering Biomassa Maksimum <i>P. pinophilum</i>	85
Tabel 27. Standar Glukosa	86
Tabel 28. Perhitungan Persamaan Regresi Linier Standar Glukosa	86
Tabel 29. Rata-rata Absorbansi Medium <i>A. terreus</i>	87
Tabel 30. Hasil Perhitungan Kadar Glukosa Rata-rata Medium <i>A. terreus</i>	87
Tabel 31. Penggunaan Glukosa <i>A. terreus</i>	88
Tabel 32. Rata-rata Absorbansi Medium <i>P. pinophilum</i>	88
Tabel 33. Hasil Perhitungan Kadar Glukosa Rata-rata Medium <i>P. pinophilum</i>	88
Tabel 34. Penggunaan Glukosa <i>P. pinophilum</i>	88
Tabel 35. Hasil ANAVA Penggunaan Glukosa <i>A. terreus</i>	89
Tabel 36. Hasil DMRT Penggunaan Glukosa <i>A. terreus</i>	89
Tabel 37. Hasil ANAVA Penggunaan Glukosa <i>P. pinophilum</i>	90
Tabel 38. Hasil DMRT Penggunaan Glukosa <i>P. pinophilum</i>	90
Tabel 39. Standar N Amonium	91

	Halaman
Tabel 40. Perhitungan Persamaan Regresi Linier Standar Amonium	91
Tabel 41. Rata-rata Absorbansi Kadar N Amonium Medium <i>A. terreus</i> ..	92
Tabel 42. Hasil Perhitungan Kadar N Amonium Medium <i>A. terreus</i>	92
Tabel 43. Penggunaan Amonium <i>A. terreus</i>	93
Tabel 44. Rata-rata Absorbansi Kadar N Amonium Medium <i>P. pinophilum</i>	93
Tabel 45. Hasil Perhitungan Kadar N Amonium Medium <i>P. pinophilum</i>	93
Tabel 46. Penggunaan Amonium <i>P. pinophilum</i>	93
Tabel 47. Hasil ANAVA Penggunaan N Amonium <i>A. terreus</i>	94
Tabel 48. Hasil DMRT Penggunaan N Amonium <i>A. terreus</i>	94
Tabel 49. Hasil ANAVA Penggunaan N Amonium <i>P. pinophilum</i>	94
Tabel 50. Hasil DMRT Penggunaan N Amonium <i>P. pinophilum</i>	95
Tabel 51. Hasil Soxhlet Minyak <i>A. terreus</i>	96
Tabel 52. Hasil Soxhlet Minyak <i>P. pinophilum</i>	97
Tabel 53. Hasil Analisis Korelasi Persentase Berat Kering Minyak <i>A. terreus</i>	98
Tabel 54. Hasil ANAVA Persentase Berat Kering Minyak <i>A. terreus</i>	98
Tabel 55. Hasil DMRT Persentase Berat Kering Minyak <i>A. terreus</i>	98
Tabel 56. Hasil Analisis Korelasi Persentase Berat Kering Minyak <i>P. pinophilum</i>	99
Tabel 57. Hasil ANAVA Persentase Berat Kering Minyak <i>P. pinophilum</i>	99
Tabel 58. Hasil DMRT Persentase Berat Kering Minyak <i>P. pinophilum</i> .	99
Tabel 59. Komposisi Tetes Tebu (Molase)	100
Tabel 60. Efektivitas Penggunaan Bahan Baku	113

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Pertumbuhan Luas Perkebunan Sawit (1967-2000)	3
Gambar 2. Pembakaran Hutan untuk Pembukaan Lahan Kelapa Sawit	4
Gambar 3. Diagram Skematik Organel Sel Hifa dengan Septa	12
Gambar 4. Penampakan <i>Aspergillus terreus</i>	14
Gambar 5. Penampakan <i>Penicillium pinophilum</i>	16
Gambar 6. Biosintesis Lemak pada Kondisi Pembatasan Nitrogen	20
Gambar 7. Tahapan Reaksi Sintesis Asam Lemak	22
Gambar 8. Fase Hidup Jamur Benang	25
Gambar 9. Penampakan secara Makroskopis dan Mikroskopis <i>A. terreus</i>	44
Gambar 10. Penampakan secara Makroskopis dan Mikroskopis <i>P. pinophilum</i>	45
Gambar 11. Koloni <i>A.terreus</i> Umur 8 Hari dalam Kultur Medium Produksi	48
Gambar 12. Koloni <i>P. pinophilum</i> Umur 8 Hari dalam Kultur Medium Produksi	49
Gambar 13. Kurva Pertumbuhan <i>A. terreus</i>	50
Gambar 14. Perubahan Derajat Keasaman Medium <i>A. terreus</i>	52
Gambar 15. Kurva Pertumbuhan <i>P. pinophilum</i>	53
Gambar 16. Perubahan Derajat Keasaman Medium <i>P. pinophilum</i>	55
Gambar 17. Biomassa Maksimum <i>A. terreus</i> dari Variasi Medium	56
Gambar 18. Biomassa Maksimum <i>P. pinophilum</i> dari Variasi Medium	57
Gambar 19. Penurunan Kadar Gula Reduksi Medium <i>A. terreus</i>	59
Gambar 20. Penurunan Kadar Gula Reduksi Medium <i>P. pinophilum</i>	60

	Halaman
Gambar 21. Penurunan Kadar Amonium <i>A.terreus</i>	62
Gambar 22. Penurunan Kadar Amonium <i>P. pinophilum</i>	64
Gambar 23. Persentase Minyak dari Berat Kering Bubuk Miselium <i>A. terreus</i>	66
Gambar 24. Persentase Minyak dari Berat Kering Bubuk Miselium <i>P. pinophilum</i>	67
Gambar 25. Kurva Standar Glukosa	86
Gambar 26. Kurva Standar N Amonium	91
Gambar 27. Inokulasi Jamur Benang dari Ampul	101
Gambar 28. Identifikasi Jamur Benang	101
Gambar 29. Alat dan Bahan untuk Pembuatan Starter	101
Gambar 30. Inkubasi Kultur dalam <i>Shaker Incubator</i>	101
Gambar 31. Perbedaan Warna Medium Antarperlakuan	101
Gambar 32. Larutan Sampel Setelah Diendapkan dengan Pb-Asetat	101
Gambar 33. Penyaringan Biomassa <i>P. pinophilum</i> dari Medium	102
Gambar 34. Biomassa <i>A. terreus</i> yang Tersaring	102
Gambar 35. Standar Glukosa	102
Gambar 36. Uji Gula Reduksi	102
Gambar 37. Sampel Sebelum Ditambah Reagen Nessler	102
Gambar 38. Perubahan Warna Sampel Setelah Ditambah Reagen Nessler pada Waktu 8 Menit 29 Detik	102
Gambar 39. Biomassa <i>A. terreus</i> Kering dari Medium B pada Hari Ke-1	103
Gambar 40. Biomassa <i>P. pinophilum</i> Kering dari Medium A pada Hari Ke-3	103

	Halaman
Gambar 41. Biomassa <i>A. terreus</i> dari Kultur Produksi Sebelum Pengeringan	103
Gambar 42. Biomassa <i>A. terreus</i> dari Kultur Produksi Setelah Pengeringan	103
Gambar 43. Miselium <i>A. terreus</i> yang Menjadi Bubuk	103
Gambar 44. Proses Ekstraksi Soxhlet	103

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Hasil Pengukuran Berat Kering Biomasa Jamur Benang ..	81
Lampiran 2. Hasil Analisis SPSS Biomassa Maksimum Jamur Benang	84
Lampiran 3. Hasil Pengukuran Gula Reduksi Medium Jamur Benang ..	86
Lampiran 4. Hasil Analisis SPSS Penggunaan Glukosa	89
Lampiran 5 Hasil Pengukuran Amonium Medium Jamur Benang	91
Lampiran 6. Hasil Analisis SPSS Penggunaan Amonium	94
Lampiran 7. Hasil Pengukuran Berat Kering Minyak Jamur Benang ...	96
Lampiran 8. Hasil Analisis SPSS Berat Kering Minyak Jamur Benang	98
Lampiran 9. Komposisi Molase.....	100
Lampiran 10. Dokumentasi Kegiatan Penelitian	101
Lampiran 11. Hasil Pengujian Komposisi Asam Lemak <i>A. terreus</i>	104
Lampiran 12. Hasil Pengujian Komposisi Asam Lemak <i>P. pinophilum</i> ..	105
Lampiran 13. Perhitungan Efektivitas Penggunaan Bahan Baku	113

INTISARI

Kebutuhan minyak nabati dunia terus meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk dunia. Produksi minyak nabati, khususnya minyak sawit, menimbulkan masalah antara lain kerusakan hutan, kerusakan lahan, pemakaian lahan yang luas, hingga kepunahan spesies. Oleh karena itu, perlu dicari sumber alternatif baru untuk menghasilkan minyak nabati salah satunya mikroorganisme. Penelitian ini mengungkap potensi dari jamur benang *Aspergillus terreus* dan *Penicillium pinophilum* untuk menghasilkan minyak. Optimalisasi dilakukan pada medium dengan memberikan sumber karbon (molase) berlebih, sementara nitrogen (amonium nitrat) dibatasi. Rancangan Acak Lengkap dengan variasi nisbah molase dan amonium nitrat 10:1 (A), 20:1 (B), 30:1 (C), 40:1 (D), 50:1 (E) pada medium diberlakukan untuk 2 jenis jamur benang tersebut. Hubungan perbandingan molase dan amonium nitrat terhadap produksi biomassa dan persentase berat kering minyak dicari. Hasilnya ada hubungan positif yang sangat kuat antara kenaikan nisbah sumber karbon dengan pertambahan biomassa dan produksi minyak. Produksi biomassa maksimum dari *A. terreus* sebanyak 2,306 g/ 50 mL dan *P. pinophilum* 1,764 g/ 50 mL dihasilkan dari medium varian E (50:1). Persentase berat kering minyak yang terbanyak juga dihasilkan dari medium varian E (50:1). Kandungan minyak *A. terreus* adalah sebesar 3,85% dan *P. pinophilum* 3,387% dari berat kering miselium. Komposisi minyak yang dihasilkan oleh *A. terreus* dan *P. pinophilum* didominasi oleh asam lemak tak-jenuh yaitu asam oleat dan asam lemak jenuh stearat.

Kata kunci: minyak, *A. terreus*, *P. pinophilum*, molase, amonium nitrat