

# SKRIPSI

## AKTIVITAS PENISILIN DARI *Penicillium chrysogenum* PADA SUBSTRAT AIR LINDI DENGAN VARIASI KADAR MOLASE DAN WAKTU INKUBASI

Disusun oleh:

**Andreas Saputra**

**NPM : 070801023**



**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA  
FAKULTAS TEKNOBIOLOGI,  
PROGRAM STUDI BIOLOGI  
YOGYAKARTA  
2012**

**AKTIVITAS PENISILIN DARI *Penicillium chrysogenum* PADA  
SUBSTRAT AIR LINDI DENGAN VARIASI KADAR MOLASE DAN  
WAKTU INKUBASI**

**SKRIPSI**

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

Disusun oleh:

**Andreas Saputra**

**NPM : 070801023**



**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA  
FAKULTAS TEKNOBIOLOGI,  
PROGRAM STUDI BIOLOGI  
YOGYAKARTA  
2012**

## LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan Skripsi dengan Judul  
AKTIVITAS PENISILIN DARI *Penicillium chrysogenum* PADA SUBSTRAT  
AIR LINDI DENGAN VARIASI KADAR MOLASE DAN WAKTU INKUBASI

Yang dipersiapkan dan disusun oleh:

**Andreas Saputra**


**NPM : 070801023**

Telah dipertahankan di depan Tim Peguji pada hari Senin, 13 Februari 2012  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

### SUSUNAN TIM PENGUJI

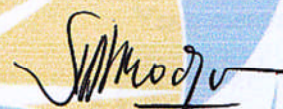
Disetujui oleh:

Pembimbing Utama,



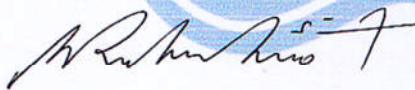
(Dra. E. Mursyanti, M.Si.)

Anggota Tim Peguji,



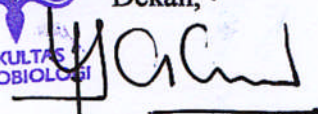
(Drs. P. Kianto Atmodjo, M.Si.)

Pembimbing Kedua,



(Drs. B.R. Sidharta, M.Sc.)

Yogyakarta, 30 Maret 2012  
**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**  
**FAKULTAS TEKNOBIOLOGI**  
Dekan, -



FAKULTAS  
TEKNOBIOLOGI

(Drs. A. Wilowo Nugroho Jati, MS.)

## PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Andreas Saputra

NPM : 070801023

Judul Skripsi : AKTIVITAS PENISILIN DARI *Penicillium chrysogenum* PADA  
SUBSTRAT AIR LINDI DENGAN VARIASI KADAR  
MOLASE DAN WAKTU INKUBASI

menyatakan bahwa skripsi dengan judul tersebut di atas benar-benar asli hasil karya saya sendiri dan disusun berdasarkan norma akademik. Apabila ternyata di kemudian hari ternyata terbukti sebagai plagiarisme, saya bersedia menerima sanksi akademik yang berlaku berupa pencabutan predikat kelulusan dan gelar kesarjanaan saya.

Yogyakarta, 30 Maret 2012  
Yang menyatakan,



Andreas Saputra  
070801031

## HALAMAN PERSEMBAHAN



*“Bagi manusia hal ini tidak mungkin,  
tetapi bagi Allah segala sesuatu mungkin”*

*(Matius 19:26)*

***“Susah bukan berarti tidak bisa. Berdoa dan berusaha  
membuatku menjadi BJSA...!!!!”***

Skripsi ini kupresembahkan untuk  
Tuhan Yesus yang sungguh LUAR BIASA, mama dan adikku  
yang tercinta, serta seluruh keluarga Fakultas Teknobiologi  
UJY yang aku banggakan

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur dan terimakasih penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus atas anugerah kasih setia dan Pemeliharaan-Nya yang tak henti, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.

Hasil karya penulis berupa skripsi tentang ini tentu saja tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Drs. A. Wibowo Nugroho Jati, MS. selaku Dekan Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah menyetujui dan mengesahkan skripsi ini.
2. Dra. E. Mursyanti, M.Si. selaku dosen pembimbing utama yang telah memberikan semangat dan membimbing penulis, serta bersedia meluangkan waktu demi tersusunnya skripsi ini.
3. Drs. B.R. Sidharta, M.Sc. Selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan masukan, semangat, dan bersedia meluangkan waktu demi tersusunnya skripsi ini.
4. Drs. P. Kianto Atmodjo, M.Si. selaku dosen penguji skripsi yang telah memberikan banyak masukan kepada penulis dan bersedia membimbing penulis guna menyempurnakan naskah skripsi ini.
5. Orang tua penulis yang telah memberikan dukungannya berupa materi, semangat, dan doa kepada penulis.

6. Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (BAPPEDA) Kabupaten Bantul atas izin yang diberikan untuk melakukan pengambilan sampel air lindi di TPA Sampah Piyungan Bantul.
7. PT. Madu Baru atas izin yang diberikan untuk melakukan pengambilan sampel molase di Pabrik Gula Madukismo Bantul.
8. Teman-teman Fakultas Teknobiologi UAJY yang telah memberikan semangat dan doa kepada penulis.
9. Semua Pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Akhir kata, penulis berharap agar skripsi yang masih perlu disempurnakan ini semoga dapat memberikan sumbangan yang berarti bagi perkembangan ilmu pengetahuan. Terimakasih yang setulus-tulusnya penulis ucapkan kepada semua pihak yang telah sangat membantu penulis dalam penyelesaian skripsi ini.

Yogyakarta, 21 Februari 2012

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	iv
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	v
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvii
<b>INTISARI</b> .....	xviii
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Perumusan Masalah .....	4
C. Tujuan Penelitian .....	5
D. Manfaat Penelitian .....	5
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	6
A. Penisilin dan Mikroorganisme Penghasil Penisilin .....	6
B. Sifat-Sifat <i>Penicillium chrysogenum</i> .....	8
C. Pola Pertumbuhan Mikroorganisme .....	10
D. Produksi Penisilin oleh <i>Penicillium chrysogenum</i> .....	12
E. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produksi Penisilin .....	13
F. Aktivitas Penisilin dan Pengukurannya .....	14
G. Mikroorganisme Uji .....	16
1. <i>Staphylococcus aureus</i> .....	17
2. <i>Escherichia coli</i> .....	18
H. Air Lindi .....	19
I. Molase .....	21
J. Hipotesis .....	23
<b>III. METODE PENELITIAN</b> .....	24
A. Waktu dan Lokasi Penelitian .....	24



B. Alat dan Bahan .....	24
C. Rancangan Percobaan .....	25
1. Pengaruh Variasi Kadar Molase Terhadap Aktivitas Penisilin (Tahap I) .....	25
2. Pengaruh Variasi Masa Inkubasi Terhadap Aktivitas Penisilin (Tahap II).....	25
D. Tahapan Penelitian dan Cara Kerja .....	27
1. Pengambilan Sampel Air Lindi .....	27
2. Pengambilan Sampel Molase .....	27
3. Pembuatan Medium Untuk Perbanyak Mikroorganismen .....	28
a. Medium PDA .....	28
b. Medium NA.....	28
c. Medium <i>Nutrient Broth</i> .....	28
4. Uji Kemurnian <i>Penicillium chrysogenum</i> .....	29
a. Pengamatan Morfologi Sel.....	29
b. Pengamatan Morfologi Koloni.....	29
5. Uji Kemurnian Mikroorganismen Uji .....	30
a. Pengamatan Morfologi Koloni.....	30
b. Pengamatan Morfologi Sel.....	30
c. Pengecatan Gram.....	31
d. Uji Motilitas .....	32
e. Uji Katalase .....	32
f. Uji sifat Biokimia .....	32
6. Perbanyak Kultur Murni.....	34
7. Pembuatan Starter .....	34
8. Pembuatan Medium Produksi .....	35
9. Pembuatan Kurva Pertumbuhan <i>Penicillium chrysogenum</i> .....	35
10. Proses Produksi Penisilin dengan <i>Penicillium chrysogenum</i> .....	36
11. Pengukuran Biomassa Sel <i>Penicillium chrysogenum</i> .....	36
12. Pembuatan Kurva Glukosa Standard an Penentuan Gula Reduksi dengan Metode Nelson-Somogyi .....	37
a. Penentuan Kurva Glukosa Standar.....	37
b. Penentuan Gula Reduksi Sampel .....	38
13. Penentuan Kadar N Total dengan Metode Kjeldahl.....	38
14. Pengukuran pH Sampel.....	39
15. Uji Aktivitas Penisilin Berdasarkan Zona Hambat .....	40
a. Pemisahan Biomassa Sel dan Supernatan yang Mengandung Penisilin.....	40
b. Pembuatan Biakan Mikroorganismen Uji dengan Metode <i>Spread Plate</i> .....	40
c. Pengujian Aktivitas Penisilin .....	41
16. Analisis Data .....	42
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>43</b>
A. Morfologi Sel dan Koloni <i>Penicillium chrysogenum</i> .....	43
B. Uji Kemurnian Bakteri Uji.....	45

C. Pola Pertumbuhan <i>Penicillium chrysogenum</i> .....	48
D. Produksi Penisilin dengan Perlakuan Variasi Kadar Molase (Tahap I).....	54
1. Peningkatan Berat Kering <i>Penicillium chrysogenum</i> pada Produksi Penisilin Tahap I .....	54
2. Kondisi pH Medium pada Produksi Penisilin Tahap I .....	56
3. Kadar Nitrogen Medium pada Produksi Tahap I.....	58
4. Konsentrasi Gula Reduksi Medium pada Produksi Penisilin Tahap I .....	61
5. Pengujian Aktivitas Penisilin Hasil Produksi Tahap I Terhadap Bakteri Uji.....	63
E. Produksi Penisilin dengan Perlakuan Variasi Masa Inkubasi (Tahap II) .....	66
1. Peningkatan Berat Kering <i>Penicillium chrysogenum</i> pada Produksi Penisilin Tahap II.....	66
2. Perubahan pH Medium Selama Masa Inkubasi .....	68
3. Perubahan Kadar Nitrogen Selama Masa Inkubasi.....	69
4. Perubahan Gula Reduksi Selama Masa Inkubasi.....	71
5. Pengujian Aktivitas Penisilin Hasil Produksi Tahap II Terhadap Bakteri Uji.....	72
<b>V. SIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>76</b>
A. Simpulan.....	76
B. Saran.....	76
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>78</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>84</b>

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 1. Komposisi Air Lindi Berdasarkan Hasil Pengujian Fisika dan Kimia Limbah Cair TPA Sampah Piyungan Kabupaten Bantul Tahun 2003 .....	21
Tabel 2. Komposisi Molase .....	22
Tabel 3. Rancangan Percobaan Pengaruh Variasi Kadar Molase Terhadap Aktivitas Penisilin.....	26
Tabel 4. Rancangan Percobaan Pengaruh Variasi Waktu Inkubasi Terhadap Aktivitas Penisilin.....	26
Tabel 5. Hasil Uji Kemurnian <i>Staphylococcus aureus</i> .....	46
Tabel 6. Hasil Uji Kemurnian <i>Escherichia coli</i> .....	47
Tabel 7. Berat Kering <i>Penicillium chrysogenum</i> (mg/ml) yang Ditumbuhkan pada Medium dengan Variasi Kadar Molase selama 14 Hari Inkubasi .....	54
Tabel 8. pH Medium Awal dan Akhir Inkubasi pada Produksi Penisilin dengan Variasi Kadar Molase.....	57
Tabel 9. Kadar Nitrogen Medium pada Produksi Penisilin dengan Variasi Kadar Molase.....	59
Tabel 10. Konsentrasi Gula Reduksi Medium pada Produksi Penisilin dengan Variasi Kadar Molase .....	61
Tabel 11. Luas Zona Hambat Penisilin Hasil Produksi Penisilin dengan Variasi Kadar Molase .....	63
Tabel 12. Berat Kering <i>Penicillium chrysogenum</i> (mg/ml) Selama Masa Inkubasi .....	67
Tabel 13. pH Medium Selama Masa Inkubasi.....	68
Tabel 14. Kadar Nitrogen Medium Selama Masa Inkubasi .....	70
Tabel 15. Konsentrasi Gula Reduksi Medium Selama Masa Inkubasi .....	72

Tabel 16. Luas Zona Hambat Penisilin Hasil Produksi Penisilin dengan Variasi Masa Inkubasi .....	73
Tabel 17. Hasil Pengukuran Berat Kering dalam Pembuatan Kurva Pertumbuhan <i>Penicillium chrysogenum</i> .....	85
Tabel 18. Hasil Pengukuran pH Medium dalam Pembuatan Kurva Pertumbuhan <i>Penicillium chrysogenum</i> .....	85
Tabel 19. Hasil Pengukuran Berat Kering <i>Penicillium chrysogenum</i> (mg/ml) yang Ditumbuhkan pada Medium dengan Variasi Kadar Molase selama 14 Hari Inkubasi .....	86
Tabel 20. Hasil Pengukuran pH Medium Awal dan Akhir Inkubasi pada Produksi Penisilin dengan Variasi Kadar Molase .....	86
Tabel 21. Hasil Pengukuran Kadar Nitrogen Medium pada Produksi Penisilin dengan Variasi Kadar Molase.....	87
Tabel 22. Hasil Pengukuran Luas Zona Hambat Penisilin Hasil Produksi Penisilin dengan Variasi Kadar Molase.....	87
Tabel 23. Hasil Pengukuran Konsentrasi Gula Reduksi Medium pada Produksi Penisilin dengan Variasi Kadar Molase .....	88
Tabel 24. Hasil Pengukuran Berat Kering <i>Penicillium chrysogenum</i> (mg/ml) Selama Masa Inkubasi .....	89
Tabel 25. Hasil Pengukuran pH Medium Selama Masa Inkubasi .....	89
Tabel 26. Hasil Pengukuran Kadar Nitrogen Medium Selama Masa Inkubasi .....	90
Tabel 27. Hasil Pengukuran Gula Reduksi Selama Masa Inkubasi.....	90
Tabel 28. Luas Zona Hambat Penisilin Hasil Produksi Penisilin dengan Variasi Masa Inkubasi .....	91
Tabel 29. Hasil Pengukuran OD Untuk Menentukan Gula Standar .....	92
Tabel 30. Hasil ANAVA Berat Kering <i>Penicillium chrysogenum</i> pada Tahap I.....	93
Tabel 31. Hasil DMRT Berat Kering <i>Penicillium chrysogenum</i> pada Tahap I.....	93

Tabel 32. Hasil ANAVA pH Medium pada Tahap I.....	93
Tabel 33. Hasil DMRT pH Medium pada Tahap I.....	94
Tabel 34. Hasil ANAVA Kadar Nitrogen Medium pada Tahap I.....	94
Tabel 35. Hasil DMRT Kadar Nitrogen Medium pada Produksi Tahap I.....	94
Tabel 36. Hasil ANAVA Konsentrasi Gula Reduksi Medium pada Tahap I.....	95
Tabel 37. Hasil DMRT Konsentrasi Gula Reduksi Medium pada Tahap I.....	95
Tabel 38. Hasil Analisis ANAVA Aktivitas Penisilin pada Produksi Tahap I ...	95
Tabel 39. Hasil Uji DMRT Aktivitas Penisilin pada Produksi Tahap I .....	95
Tabel 40. Hasil ANAVA Aktivitas Penisilin pada Tahap I Terhadap Bakteri Uji .....	96
Tabel 41. Hasil DMRT Aktivitas Penisilin pada Tahap I Terhadap Bakteri Uji .....	96
Tabel 42. Hasil ANAVA Berat Kering <i>Penicillium chrysogenum</i> pada Tahap II.....	97
Tabel 43. Hasil DMRT Berat Kering <i>Penicillium chrysogenum</i> pada Tahap II.....	97
Tabel 44. Hasil ANAVA pH Medium pada Tahap II.....	97
Tabel 45. Hasil DMRT pH Medium pada Tahap II.....	98
Tabel 46. Hasil ANAVA Kadar Nitrogen Medium pada Tahap II.....	98
Tabel 47. Hasil DMRT Kadar Nitrogen Medium pada Tahap II .....	98
Tabel 48. Hasil ANAVA Konsentrasi Gula Reduksi Medium pada Tahap II.....	98
Tabel 49. Hasil DMRT Konsentrasi Gula Reduksi Medium pada Produksi Tahap II.....	99
Tabel 50. Hasil Analisis ANAVA Aktivitas Penisilin pada Produksi Tahap II..	99
Tabel 51. Hasil Uji DMRT Aktivitas Penisilin pada Produksi Tahap II.....	99

Tabel 52. Hasil ANAVA Aktivitas Penisilin pada Tahap II Terhadap Bakteri Uji..... 100

Tabel 53. Hasil DMRT Aktivitas Penisilin pada Tahap II Terhadap Bakteri Uji..... 100



## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 1. Struktur Kimia Penisilin .....	7
Gambar 2. Morfologi <i>Penicillium chrysogenum</i> .....	10
Gambar 3. Kurva Pertumbuhan Mikroorganisme di Dalam Kultur Sekali Unduh.....	11
Gambar 4. Morfologi Sel <i>Staphylococcus aureus</i> dengan pengecatan Gram .....	18
Gambar 5. Morfologi Sel <i>Escherichia coli</i> dengan pengecatan Gram .....	19
Gambar 6. Morfologi Sel <i>Penicillium chrysogenum</i> pada Perbesaran 10x45 .....	43
Gambar 7. Morfologi Koloni <i>Penicillium chrysogenum</i> yang Ditumbuhkan pada Medium PDA .....	44
Gambar 8. Kurva Pertumbuhan <i>Penicillium chrysogenum</i> yang Ditumbuhkan pada Medium yang mengandung 45% Air Lindi dengan Berbagai Variasi Kadar Molase .....	49
Gambar 9. Fluktuasi pH Medium Produksi yang mengandung 45% Air Lindi dengan Berbagai Variasi Kadar Molase .....	52
Gambar 10. Berat Kering <i>Penicillium chrysogenum</i> (mg/ml) yang Ditumbuhkan pada Medium dengan Variasi Kadar Molase selama 14 Hari Inkubasi.....	55
Gambar 11. Kondisi pH Medium Awal dan Akhir Inkubasi pada Perlakuan Variasi Kadar Molase .....	58
Gambar 12. Perubahan Kadar Nitrogen Medium pada Perlakuan Variasi Kadar Molase.....	60
Gambar 13. Perubahan Gula Reduksi Medium pada Perlakuan Variasi Kadar Molase.....	62
Gambar 14. Luas Zona Hambat pada Perlakuan Variasi Kadar Molase Terhadap Bakteri Uji.....	65

Gambar 15. Perubahan Berat Kering <i>Penicillium chrysogenum</i> Selama Masa Inkubasi.....	67
Gambar 16. Perubahan pH Medium Selama Masa Inkubasi.....	69
Gambar 17. Perubahan Kadar Nitrogen Medium Selama Masa Inkubasi.....	70
Gambar 18. Perubahan Gula Reduksi Medium Selama Masa Inkubasi.....	72
Gambar 19. Luas Zona Hambat pada Perlakuan Variasi Masa Inkubasi Terhadap Bakteri Uji.....	74
Gambar 20. Kurva Glukosa Standar dalam Pengukuran Gula Reduksi.....	92
Gambar 21. Hasil Pengecatan Negatif <i>Staphylococcus aureus</i> .....	101
Gambar 22. Hasil Pengecatan Gram <i>Staphylococcus aureus</i> .....	101
Gambar 23. Hasil Uji Morfologi Koloni <i>Staphylococcus aureus</i> .....	101
Gambar 24. Hasil Uji Hidrolisis Pati <i>Staphylococcus aureus</i> .....	102
Gambar 25. Hasil Uji katalase <i>Staphylococcus aureus</i> .....	102
Gambar 26. Hasil Uji Fermentasi Karbohidrat <i>Staphylococcus aureus</i> .....	102
Gambar 27. Hasil Uji Motilitas <i>Staphylococcus aureus</i> .....	103
Gambar 28. Hasil Uji Reduksi Nitrat <i>Staphylococcus aureus</i> .....	103
Gambar 29. Hasil Uji Peptonisasi <i>Staphylococcus aureus</i> .....	104
Gambar 30. Hasil Uji Pembentukan Indol <i>Staphylococcus aureus</i> .....	104
Gambar 31. Hasil Pengecatan Negatif <i>Escherichia coli</i> .....	105
Gambar 32. Hasil Pengecatan Gram <i>Escherichia coli</i> .....	105
Gambar 33. Hasil Uji Morfologi Koloni <i>Escherichia coli</i> .....	105
Gambar 34. Hasil Uji Hidrolisa Pati <i>Escherichia coli</i> .....	106
Gambar 35. Hasil Uji Katalase <i>Escherichia coli</i> .....	106
Gambar 36. Hasil Uji Fermentasi Karbohidrat <i>Escherichia coli</i> .....	106



Gambar 37. Hasil Uji Motilitas <i>Escherichia coli</i> .....	107
Gambar 38. Hasil Uji Reduksi Nitrat <i>Escherichia coli</i> .....	107
Gambar 39. Hasil Uji Peptonisasi <i>Escherichia coli</i> .....	108
Gambar 40. Hasil Uji Pembentukan Indol <i>Escherichia coli</i> .....	108
Gambar 41. Aktivitas Penisilin dengan Perlakuan Konsentrasi Molase 5% pada <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Escherichia coli</i> .....	109
Gambar 42. Aktivitas Penisilin dengan Perlakuan Konsentrasi Molase 6% pada <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Escherichia coli</i> .....	109
Gambar 43. Aktivitas Penisilin dengan Perlakuan Konsentrasi Molase 7% pada <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Escherichia coli</i> .....	109
Gambar 44. Aktivitas Penisilin dengan Perlakuan Konsentrasi Molase 8% pada <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Escherichia coli</i> .....	110
Gambar 45. Aktivitas Penisilin dengan Perlakuan Kontrol pada <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Escherichia coli</i> .....	110
Gambar 46. Aktivitas Penisilin dengan Perlakuan Penisilin 100 mg/ml pada <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Escherichia coli</i> .....	110
Gambar 47. Aktivitas Penisilin dengan Perlakuan 6 Hari Masa Inkubasi pada <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Escherichia coli</i> .....	111
Gambar 48. Aktivitas Penisilin dengan Perlakuan 8 Hari Masa Inkubasi pada <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Escherichia coli</i> .....	111
Gambar 49. Aktivitas Penisilin dengan Perlakuan 10 Hari Masa Inkubasi pada <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Escherichia coli</i> .....	111
Gambar 50. Aktivitas Penisilin dengan Perlakuan 12 Hari Masa Inkubasi pada <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Escherichia coli</i> .....	112
Gambar 51. Aktivitas Penisilin dengan Perlakuan 14 Hari Masa Inkubasi pada <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Escherichia coli</i> .....	112

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
Lampiran 1. Hasil Pengukuran Parameter Kurva Pertumbuhan <i>Penicillium chrysogenum</i> .....	85
Lampiran 2. Hasil Pengukuran Parameter Uji pada Tahap I .....	86
Lampiran 3. Hasil Pengukuran Parameter uji pada Tahap II.....	89
Lampiran 4. Perhitungan Glukosa Standar .....	92
Lampiran 5. Hasil Analisis SPSS pada Tahap I.....	93
Lampiran 6. Hasil analisis SPSS pada Tahap II.....	97
Lampiran 7. Dokumentasi Hasil Uji Kemurnian <i>Staphylococcus aureus</i> .....	101
Lampiran 8. Dokumentasi Hasil Uji Kemurnian <i>Escherichia coli</i> .....	105
Lampiran 9. Dokumentasi Hasil Uji Aktivitas Penisilin pada Tahap I.....	109
Lampiran 10. Dokumentasi Hasil Uji aktivitas Penisilin pada Tahap II .....	111

## INTISARI

Air lindi digunakan sebagai sumber nitrogen dan mineral bagi pertumbuhan *Penicillium chrysogenum*. Produksi penisilin juga membutuhkan sumber karbon, yang dalam penelitian ini digunakan molase sebagai sumber karbon. Penisilin merupakan metabolit sekunder yang banyak diproduksi pada fase stasioner. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui waktu terjadinya fase stasioner dari *Penicillium chrysogenum* yang ditumbuhkan pada medium produksi dengan campuran dari air lindi dan molase, sehingga dapat menghasilkan aktivitas penisilin yang optimal dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Penelitian ini menggunakan rancangan percobaan berupa Rancangan Acak Lengkap (RAL) dan dilakukan secara bertahap, yaitu Tahap I dengan variasi kadar molase dan Tahap II dengan variasi waktu inkubasi. Variasi kadar molase yang digunakan adalah 5, 6, 7, dan 8%, sedangkan variasi waktu inkubasi yang digunakan adalah 6, 8, 10, 12, dan 14 hari inkubasi. Kadar molase yang terbaik dalam penelitian Tahap I akan digunakan sebagai takaran kadar molase dalam membuat medium produksi untuk penelitian Tahap II. Tahapan penelitian terdiri dari pengambilan sampel air lindi dan molase, uji kemurnian, perbanyakan kultur murni, pembuatan starter, pembuatan medium produksi, pembuatan kurva pertumbuhan *Penicillium chrysogenum*, kemudian proses produksi penisilin Tahap I dan II. Parameter uji yang digunakan pada Tahap I dan II adalah pengukuran biomassa sel, gula reduksi, kadar N total, pH, dan pengujian aktivitas penisilin berdasarkan zona hambat. Data yang didapat dianalisis menggunakan ANAVA dan dilanjutkan dengan DMRT dengan taraf  $\alpha = 5\%$  untuk mengetahui adanya beda nyata antarperlakuan. Hasil penelitian ini diketahui bahwa *Penicillium chrysogenum* yang ditumbuhkan pada substrat air lindi dan berbagai variasi kadar molase menunjukkan kecenderungan fase stasioner pada hari ke-10 hingga hari ke-14 selama inkubasi. Aktivitas penisilin yang tertinggi dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* didapatkan pada *Penicillium chrysogenum* yang ditumbuhkan pada medium yang mengandung 6% molase dengan 10 hari masa inkubasi.