



HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR TABEL .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR LAMPIRAN .....	x
INTISARI .....	xi
ABSTRACT .....	xii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Tujuan .....	2
C. Kegunaan .....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	3
A. <i>Aspergillus niger</i> Sebagai Agensia Pelarut P .....	3
B. <i>Azotobacter</i> Sebagai Agensia Penambat N Non-Simbiotik .....	4
C. Biofilm Bakteri Pada Permukaan Miselia Jamur .....	5
D. Faktor yang Mempengaruhi Pembentukan Biofilm .....	6
BAB III BAHAN DAN METODE PENELITIAN .....	7
A. Tempat Penelitian .....	7
B. Bahan dan Alat penelitian .....	7
1. Bahan Penelitian .....	7
a. Sumber Isolat .....	7
b. Bahan-bahan Kimia .....	7
2. Alat Penelitian .....	7
C. Tata Laksana Penelitian .....	8
1. Seleksi Jamur <i>Aspergillus niger</i> .....	8
2. Uji Konfirmasi Isolat <i>Azotobacter</i> .....	8
a. Morfologi Koloni .....	8
b. Motilitas .....	8
c. Pengecatan Gram .....	8
3. Perhitungan Spora Jamur .....	9
4. Perhitungan Bakteri Hidup .....	9
5. Uji Antagonisme Isolat Bakteri dan Jamur .....	10
6. Uji Pembentukan Biofilm Bakteri-Jamur .....	10
7. Uji Konfirmasi Pelekatan Bakteri Pada Miselia Jamur .....	10
8. Uji Kemampuan Pelarutan P oleh Biofilm .....	11
9. Uji Produksi Amonium oleh Biofilm .....	12



**SELEKSI ISOLAT *Aspergillus* sp DAN *Azotobacter* sp YANG DAPAT MEMBENTUK BIOFILM BAKTERI-JAMUR PADA MEDIUM CAIR DAN UJI KEMAMPUANNYA MELARUTKAN P DARI  $Ca_3(PO_4)_2$**

**BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Rizky Ananta Ardiyaningrum, Ph.D.; Ir. Sri Wedhastri, M.S.  
 Universitas Gadjah Mada, 2012 | Diunduh dari <http://etd.repository.ugm.ac.id/>

A. Seleksi Jamur *Aspergillus niger* Dalam Pelarutan P ..... 13

B. Uji Konfirmasi Isolat *Azotobacter* ..... 14

C. Uji Antagonisme Isolat Bakteri dan Jamur ..... 16

D. Uji Pembentukan Biofilm Antara Bakteri dan Jamur ..... 17

E. Uji Kemampuan Pelarutan Fosfat Secara Kualitatif oleh Biofilm Bakteri-  
 Jamur yang Dibentuk Pada Medium *Nutrient Broth* ..... 25

F. Uji Kemampuan Pelarutan P Secara Kuantitatif oleh Biofilm Bakteri-  
 Jamur ..... 26

G. Uji Kemampuan Sekresi Amonium Secara Kuantitatif oleh Biofilm  
 Bakteri-Jamur ..... 29

H. Uji Pelarutan P oleh Biofilm Bakteri-Jamur yang Ditumbuhkan Pada  
 Medium *Pikovskaya Broth* ..... 30

I. Uji Konfirmasi Pelekatan Biofilm Bakteri Pada Miselia Jamur ..... 31

**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN ..... 33**

A. Kesimpulan ..... 33

B. Saran ..... 33

**DAFTAR PUSTAKA ..... 34**

**LAMPIRAN ..... 37**



**SELEKSI ISOLAT *Aspergillus* sp DAN *Azotobacter* sp YANG DAPAT MEMBENTUK BIOFILM BAKTERI-JAMUR PADA MEDIUM CAIR DAN UJI KEMAMPUANNYA MELARUTKAN P DARI  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$**   
RIZKY ARNITA ANJAR UTAMI, Ir. Donny Widiyanto, Ph.D.; Ir. Sri Wedhastrri, M.S.

Halaman

Tabel 1. Komponen Penyusun Dan Fungsi EPS Dalam Pembentukan Biofilm .....	6
Tabel 2. Daya Pelarutan P <i>Aspergillus niger</i> .....	13
Tabel 3. Morfologi Koloni, Morfologi Sel dan Uji Biokimia Isolat Bakteri <i>Azotobacter</i> .....	14
Tabel 4. Formulasi <i>Aspergillus niger</i> dan <i>Azotobacter</i> .....	17
Tabel 5. Nilai Rerata P Terlarut oleh Kultur Tunggal <i>A.niger</i> dan Biofilm Bakteri-Jamur yang Ditumbuhkan Pada Medium <i>Pikovskaya Broth</i> Pada Hari Ke 10.....	39



Gambar 1. Uji Antagonisme Antara Bakteri dan Jamur Pada Medium Padat ..... 16

Gambar 2. Hasil Uji Antagonisme Antara *Azotobacter* dan *Aspergillus niger* ..... 16

Gambar 3. Pengamatan Mikroskopis *A.niger* dan *Azotobacter* yang Tidak Membentuk Biofilm Pada Medium YMB ..... 19

Gambar 4. Pengamatan Mikroskopis *A.niger* dan *Azotobacter* yang Membentuk Biofilm Pada Medium YMB ..... 20

Gambar 5. Pengamatan Mikroskopis *A.niger* dan *Azotobacter* yang Membentuk Biofilm Pada Medium NB ..... 21

Gambar 6. Pengamatan Mikroskopis *A.niger* dan *Azotobacter* yang Membentuk Biofilm Pada Medium *Pikovskaya Broth* ..... 22

Gambar 7. Hasil Pengukuran Indeks Pelarutan Fosfat Oleh Biofilm Bakteri-Jamur Yang Dibentuk Pada Medium NB ..... 25

Gambar 8. Hasil Pengujian Pelarutan P Secara Kuantitatif Oleh Kultur Tunggal *A.niger* , *Azotobacter* dan Biofilm Bakteri Jamur ..... 26

Gambar 9. Nilai Ph Akhir Medium Pada Uji Kemampuan Pelarutan P Secara Kuantitatif Oleh Kultur Tunggal *A.niger* , *Azotobacter* dan Biofilm Bakteri-Jamur ..... 28

Gambar 10. Hasil Pengujian Kadar Amonium Secara Kuantitatif Oleh Kultur Tunggal *A.niger* , *Azotobacter* dan Biofilm Bakteri-Jamur ..... 29

Gambar 11. Hasil Pengujian Pelarutan P Secara Kuantitatif Oleh Kultur Tunggal *A.niger* dan Biofilm Bakteri-Jamur Yang Ditumbuhkan Pada Medium *Pikovskaya Broth* ..... 30

Gambar 12 Hasil Perhitungan Jumlah Sel *Azotobacter* yang Melekat Pada Miselia *A.niger* yang Ditumbuhkan Pada Medium NB ..... 32



Lampiran 1. Komposisi Medium	37
Lampiran 2. Hasil Pelarutan P Secara Kualitatif	39
Lampiran 3. Pengukuran Indek Pelarutan Fosfat	40
Lampiran 4. Penentuan Analisis P	40
Lampiran 5. Nilai Pelarutan P Secara Kuantitatif Biofilm Bakteri-Jamur YMB	41
Lampiran 6. Nilai Pelarutan P Secara Kuantitatif Biofilm Bakteri-Jamur NB	41
Lampiran 7. Nilai Pelarutan P Secara Kuantitatif Biofilm Bakteri-Jamur Pikovskaya	43
Lampiran 8. Nilai Pelarutan P Secara Kuantitatif <i>Aspergillus Niger</i>	44
Lampiran 9. Nilai Pelarutan P Secara Kuantitatif <i>Azotobacter</i>	44
Lampiran 10. Kurva Standart P	45
Lampiran 11. Penentuan Analisis Amonium	46
Lampiran 12. Kurva Standart Amonium	47
Lampiran 13. Tahap Pelekatan Biofilm Bakteri-Jamur Pada Medium YMB	48
Lampiran 14. Tahap Pelekatan Biofilm Bakteri-Jamur Pada Medium NB	55
Lampiran 15. Tahap Pelekatan Biofilm Bakteri-Jamur Pada Medium Pikovskaya	64
Lampiran 16. Perhitungan Jumlah Sel Bakteri Yang Melekat Di Miselia Jamur Pada Medium NB	77
Lampiran 17. Uji Statistic Pelarutan P oleh Kultur Tunggal dan Biofilm Bakteri- Jamur	78