



**PEMANFAATAN BLOTONG SEBAGAI SUMBER ISOLAT BAKTERI  
SELULOLITIK TERMOFILIK**

**SKRIPSI**

oleh

**Frieska Ayu Puspitasari**

**NIM. 061810401087**

**JURUSAN BIOLOGI**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**UNIVERSITAS JEMBER**

**2012**



**PEMANFAATAN BLOTONG SEBAGAI SUMBER ISOLAT BAKTERI  
SELULOLITIK TERMOFILIK**

**SKRIPSI**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu  
syarat untuk menyelesaikan Program Studi Biologi (S1)  
dan mencapai gelar Sarjana Sains

oleh

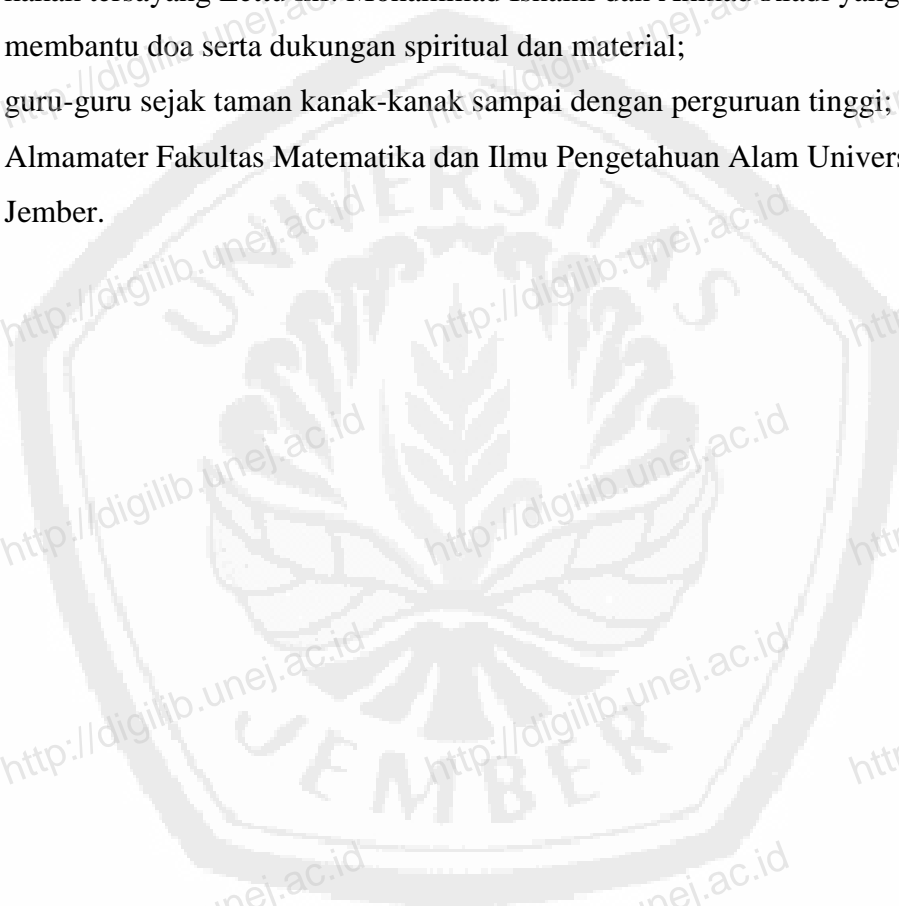
**Frieska Ayu Puspitasari**  
**NIM. 061810401087**

**JURUSAN BIOLOGI**  
**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**  
**UNIVERSITAS JEMBER**  
**2012**

## **PERSEMBAHAN**

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ibundaku Hatika Nuraini dan Ayah Bambang Hariyantono atas doa dan dukungan baik secara spiritual maupun material;
2. kakak tersayang Lettu inf. Mohammad Isnaini dan Ahmad Riadi yang telah membantu doa serta dukungan spiritual dan material;
3. guru-guru sejak taman kanak-kanak sampai dengan perguruan tinggi;
4. Almamater Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.



## MOTO

“Maka eratkanlah pegangan tanganmu pada tali Allah yang akan melindungimu,  
karena sesungguhnya tali Allah itu pegangan yang dapat dipercaya  
manakala semua pegangan tidak dapat diandalkan”.

(Dr. Aidh Abdulloh Al Qorni)\*)

“Kesakitan membuat Anda berpikir. Pikiran membuat Anda bijaksana.  
Kebijaksanaan membuat kita bisa bertahan dalam hidup”

(John Patrick). \*\*)

“Orang jarang mencapai kesuksesan, kecuali orang tersebut  
mencintai apa yang mereka lakukan”.

( Dale Carnegie) \*\*)

---

\*) AlQarni, A. B. A. 2002. Cambuk hati. Jakarta : Penerbit Gema Insani

\*\*) Pantjawidjaja. Tanpa tahun. Kutipan Motivasi Dosis Tinggi. Jakarta: Octopus

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

nama : Frieska Ayu Puspitasari

NIM : 061810401087

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Pemanfaatan Blotong Sebagai Sumber Isolat Bakteri Selulolitik Termofilik” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi mana pun, serta bukan karya jiplakan. Penelitian ini dibiayai sepenuhnya oleh proyek dari Dr. Kahar Muzakhar S.Si. Data yang diperoleh dari penelitian ini tidak dipublikasikan kecuali atas ijin Dr. Kahar Muzakhar S.Si. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 14 Juni 2012

Yang menyatakan,

(Frieska Ayu Puspitasari)

NIM 061810401087

**SKRIPSI**

**PEMANFAATAN BLOTONG SEBAGAI SUMBER ISOLAT BAKTERI  
SELULOLITIK TERMOFILIK**

oleh

Frieska Ayu Puspitasari  
NIM 061810401087

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Kahar Muzakhar, S.Si.

Dosen Pembimbing Anggota : Esti Utarti, S. P, M.Si.

## PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Pemanfaatan Blotong Sebagai Sumber Isolat Bakteri Selulolitik Termofilik” telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal :

tempat : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas  
Jember.

Tim penguji :

Ketua,

Sekretaris,

Dr. Kahar Muzakhar, S.Si.  
NIP 196805031994011001

Esti Utarti, S. P., M.Si.  
NIP 197003031999032001

Anggota I,

Anggota II,

Sattya Arimurti, S.P.,M.Si.  
NIP 197403311999032001

Drs. Siswanto, M.Si.  
NIP 196012161993021001

Mengesahkan

Dekan,

Prof. Drs. Kusno, DEA, Ph.D.  
NIP 196101081986021001

## RINGKASAN

**Pemanfaatan Blotong Sebagai Sumber Isolat Bakteri Selulolitik Termofilik;**  
Frieska Ayu Puspitasari, 061810401087; 2012: 41 Halaman; Jurusan Biologi Fakultas  
Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

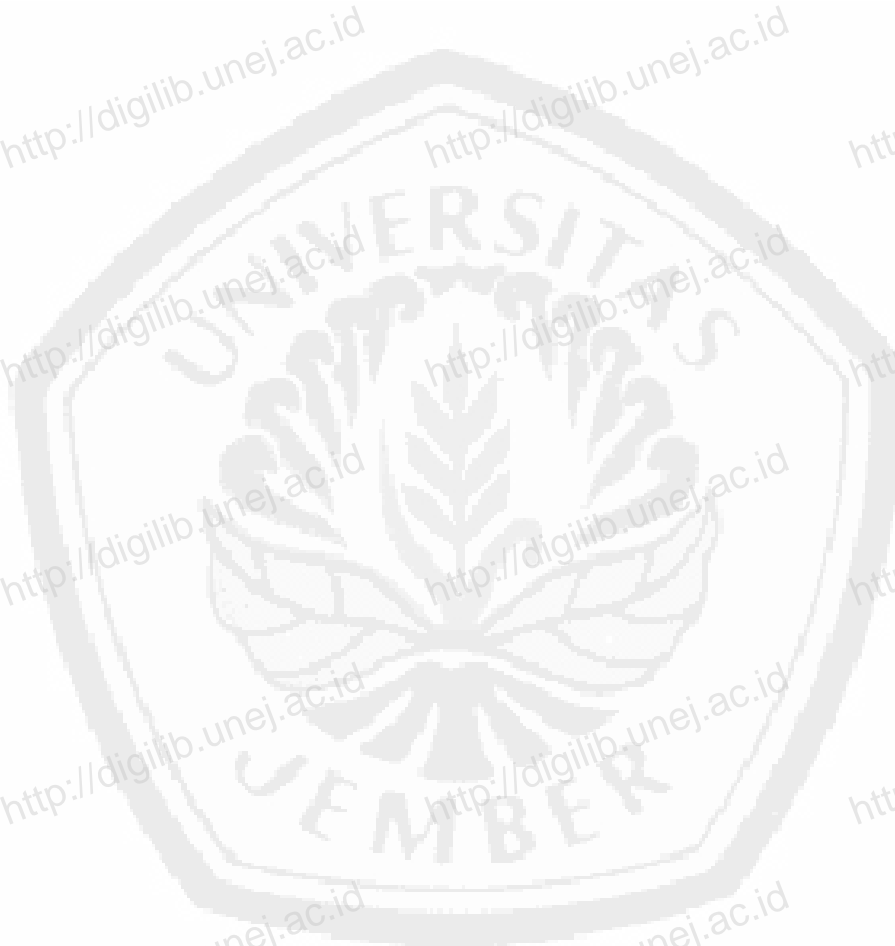
Blotong merupakan salah satu limbah produksi gula yang didapat dari proses pemurnian nira tebu. Dibandingkan dengan limbah lain industri gula, blotong menempati sebagai sumber pencemaran di areal industri gula sebesar 35%. Kandungan serat 40% dan suhu 50-75° C dari blotong memungkinkan blotong dapat dimanfaatkan sebagai sumber isolat bakteri selulolitik termofilik. Tujuan dari penelitian ini adalah mendapatkan isolat bakteri selulolitik termofilik dari blotong.

Penelitian ini mendapatkan 13 isolat bakteri yang dapat hidup dalam blotong. Enam isolat termasuk bakteri selulolitik termofilik. Uji kualitatif menggunakan medium CMC *plate* menunjukkan 6 isolat bakteri yaitu 1, 2, 3, 11, 13a dan 13b memiliki aktivitas selulolitik. Isolat 13b mampu tumbuh pada suhu 55°C dengan indeks aktivitas selulolitik 2,6. Isolat 2, 11 dan 13a mampu hidup pada suhu 55-65°C serta mempunyai indeks aktivitas selulolitik maksimum 2,3; 3,8; 2,0. Sedangkan isolat 1 dan 3 menghasilkan aktivitas selulolitik pada suhu 55-70°C dengan indeks aktivitas selulolitik maksimum 2,6 dan 2,0.

Karakterisasi isolat bakteri selulolitik termofilik dilakukan dengan sistem *Manual for the Identification of Medical Bacteria* (Cowan & Stell, 1970), yang meliputi karakterisasi morfologi dan uji biokimia. Karakterisasi morfologi bakteri meliputi pengamatan isolat bakteri baik secara makroskopis maupun mikroskopis. Uji biokimia yang dilakukan meliputi: fermentasi karbohidrat, oksidasi dan fermentasi, katalase, produksi indol, pencairan gelatin, penggunaan sitrat, produksi H<sub>2</sub>S, hidrolisis pati, dan reduksi nitrat. Isolat 1 dan 11 termasuk genus *Flavobacterium* dan *Acinetobacter*. Isolat 2 dan 3 termasuk genus *Pseudomonas* dan *Chromobacterium*.



Sedangkan isolat 13a termasuk genus *Enterobacteriaceae*, *Pasteurella*, *Aeromonas* dan *Vibrio*. Dan isolat 13b tergolong genus *Alkaligenes*.



## PRAKATA

Alhamdulillah, puji syukur kehadiran Allah SWT. atas segala rahmat dan karuniaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pemanfaatan Blotong Sebagai Sumber Isolat Bakteri Selulolitik Termofilik”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Dr. Kahar Muzakhar, S.Si., selaku Dosen Pembimbing Utama, Esti Utarti, S. P., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Anggota, Sattya Arimurti, S.P.,M.Si, selaku Dosen Penguji I dan Drs. Siswanto, M.Si., selaku Dosen penguji II yang telah meluangkan waktu, pikiran dan perhatian dalam penulisan skripsi ini,
2. Pakde Hatta selaku ADM P.G Jatiroto (2011) yang membantu dalam pengambilan sampel,
3. Ir. Endang Susetyaningsih, selaku teknisi Laboratorium Mikrobiologi Universitas Jember yang telah membantu selama penelitian,
4. sahabatku Anang Sugiyanto dan teman-teman kosku di Kalimantan X/137, terimakasih atas bantuan, dorongan semangat dan kebersamaan yang tercipta,
5. rekan kerjaku Ajeng, Anja, Anton, Audi, Gita, Ika, Lia, dan Mamik yang telah membantu penulis selama melakukan penelitian,
6. teman-teman Biologi 2006, terimakasih atas kebersamaannya selama ini.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, Juni 2012

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN MOTO</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERNYATAN</b> .....	iv
<b>HALAMAN BIMBINGAN</b> .....	v
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	vi
<b>RINGKASAN</b> .....	vii
<b>PRAKATA</b> .....	ix
<b>DAFTAR ISI</b> .....	x
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiv
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Perumusan Masalah</b> .....	2
<b>1.3 Tujuan Penelitian</b> .....	2
<b>1.4 Manfaat Penelitian</b> .....	2
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	3
<b>2.1 Blotong dan Selulosa</b> .....	3
<b>2.2 Selulase</b> .....	4
<b>2.3 Bakteri Selulolitik Termofilik</b> .....	5
<b>2.4 Pengaruh pH dan Suhu terhadap Pertumbuhan Bakteri dan Aktivitas Selulolitik</b> .....	6
<b>2.5 Morfologi dan Biokimia Bakteri selulolitik Termofilik</b> .....	7

<b>BAB 3. METODE PENELITIAN.....</b>	<b>8</b>
<b>3.1 Tempat dan Waktu.....</b>	<b>8</b>
<b>3.2 Alat dan Bahan.....</b>	<b>8</b>
<b>3.3 Prosedur Penelitian.....</b>	<b>9</b>
3.3.1 Pengambilan Sampel.....	9
3.3.2 Isolasi Bakteri.....	9
3.3.3 Skrining Bakteri Selulolitik secara Semikuantitatif.....	10
3.3.4 Pengaruh Suhu dan pH terhadap Aktivitas Selulolitik Bakteri termofilik.....	10
3.3.5 Pengamatan Morfologi dan Kemampuan Reaksi Biokimia Bakteri.....	11
<b>3.4 Analisis Data.....</b>	<b>15</b>
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>16</b>
<b>4.1 Aktivitas Bakteri Selulolitik pada Berbagai Suhu Termofilik...</b>	<b>16</b>
<b>4.2 Aktivitas Bakteri Selulolitik Termofilik pada Berbagai pH.....</b>	<b>18</b>
<b>4.3 Karakterisasi Morfologi dan Biokimia Isolat Bakteri Selulolitik Termofilik.....</b>	<b>20</b>
<b>BAB 5. PENUTUP.....</b>	<b>22</b>
<b>5.1 Kesimpulan.....</b>	<b>22</b>
<b>5.2 Saran.....</b>	<b>22</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>23</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>27</b>

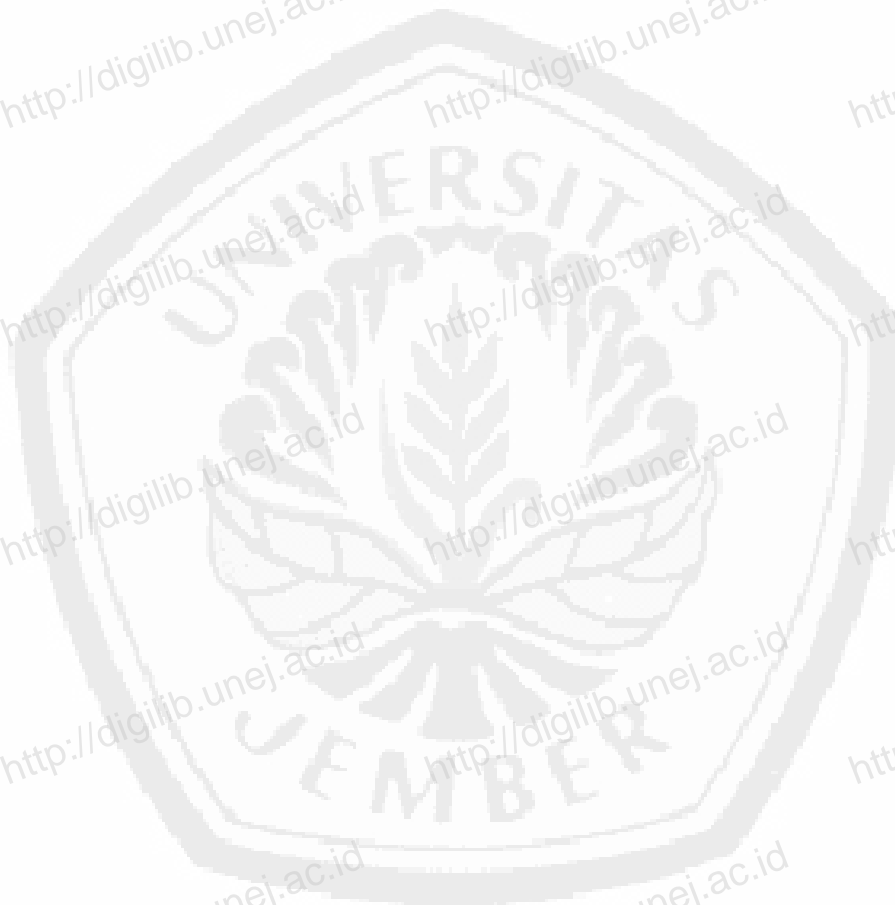
## DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Analisis Kimia Blotong.....	3
3.1 Hasil Reaksi Uji Oksidasi dan Fermentasi.....	13
4.1 Rata-rata Indeks Selulolitik pada Seri Suhu inkubasi ( $^{\circ}\text{C}$ ).....	16
4.1 Rata-rata Indeks Selulolitik pada Seri pH dengan Suhu inkubasi $55^{\circ}\text{C}$ .....	18



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Struktur Selulosa.....	4
2.2 Proses Dekomposisi Selulosa oleh Selulase.....	16



## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Komposisi Media .....	27
A.1 Komposisi Media Nutrien Agar (NA).....	27
A.2 Komposisi Media CMC ( <i>Carboxy Methyl Cellulose</i> ).....	27
A.3 Komposisi Media <i>O-F Hugh &amp; Leifson's</i> .....	27
A.4 Komposisi Media Sitrat Simon's .....	27
A.5 Komposisi Media Gelatin .....	27
A.6 Komposisi Media <i>Triple Sugar Iron Agar</i> (TSIA) .....	28
A.7 Komposisi Media Pati Agar .....	28
A.8 Komposisi Media Indol.....	28
A.9 Komposisi Media Nitrat.....	28
A.10 Pembuatan Buffer Asam Asetat 0.01 M .....	28
A.11 Pembuatan Buffer Potassium 0,01 M .....	28
A.12 Pembuatan Buffer Glisin 0,01 M .....	29
B. Hasil Pengamatan Morfologi Makroskopis dan Mikroskopis	
Masing-masing Isolat Bakteri .....	29
B.1 Morfologi Makroskopis Koloni Bakteri Selulolitik Termofil dari Blotong .....	29
B.2 Morfologi Mikroskopis Sel Isolat Bakteri Selulolitik Termofil dari Blotong dengan Pengecatan Gram (Perbesaran 1000 x) ...	30
C. Hasil Uji Karakterisasi Makroskopis, Mikroskopis dan Uji Biokimia Isolat Bakteri Selulolitik Termofil .....	31
D. Langkah Diagnosa Bakteri Gram Negatif.....	33
D.1 Tabel Pertama Diagnosa Bakteri Gram Negatif.....	33
D.2 Tabel Kedua untuk <i>Enterobacter</i> Motil dan Organisme yang Serupa .....	34
D.3 Tabel Kedua untuk Genus <i>Shigela</i> , <i>Klebsiella</i> , <i>Pasteurella</i>	

dan <i>Actinobacillus</i> .....	36
D.4 Tabel Kedua untuk Genus <i>Aeromonas</i> , <i>Vibrio</i> , <i>Pasteurella</i> , dan <i>Actinobacillus</i> .....	38
D.5 Tabel Kedua untuk Genus <i>Pseudomonas</i> , <i>Chromobacterium</i> , <i>Flavobacterium</i> dan spesies <i>Acinetobacter</i> .....	39
D.6 Tabel Kedua untuk <i>Alkaligenes</i> , <i>Acinetobacter</i> , <i>Brucella</i> dan Spesies <i>Moraxella</i> .....	40
D.7 Tabel Kedua untuk <i>Neisseria</i> , <i>Gamella</i> dan <i>Acinetobacter</i> <i>anitratu</i> s .....	41

