



**SKRINING AGEN FIBRINOLITIK ISOLAT BAKTERI DARI  
PERAIRAN PANTAI PAPUMA KABUPATEN JEMBER**

**SKRIPSI**

Oleh

**Arif Setiawan  
NIM 081810401029**

**JURUSAN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS JEMBER  
2013**



**SKRINING AGEN FIBRINOLITIK ISOLAT BAKTERI DARI  
PERAIRAN PANTAI PAPUMA KABUPATEN JEMBER**

**SKRIPSI**

Oleh

**Arif Setiawan  
NIM 081810401029**

**JURUSAN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS JEMBER  
2013**



**SKRINING AGEN FIBRINOLITIK ISOLAT BAKTERI DARI  
PERAIRAN PANTAI PAPUMA KABUPATEN JEMBER**

**SKRIPSI**

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

Oleh

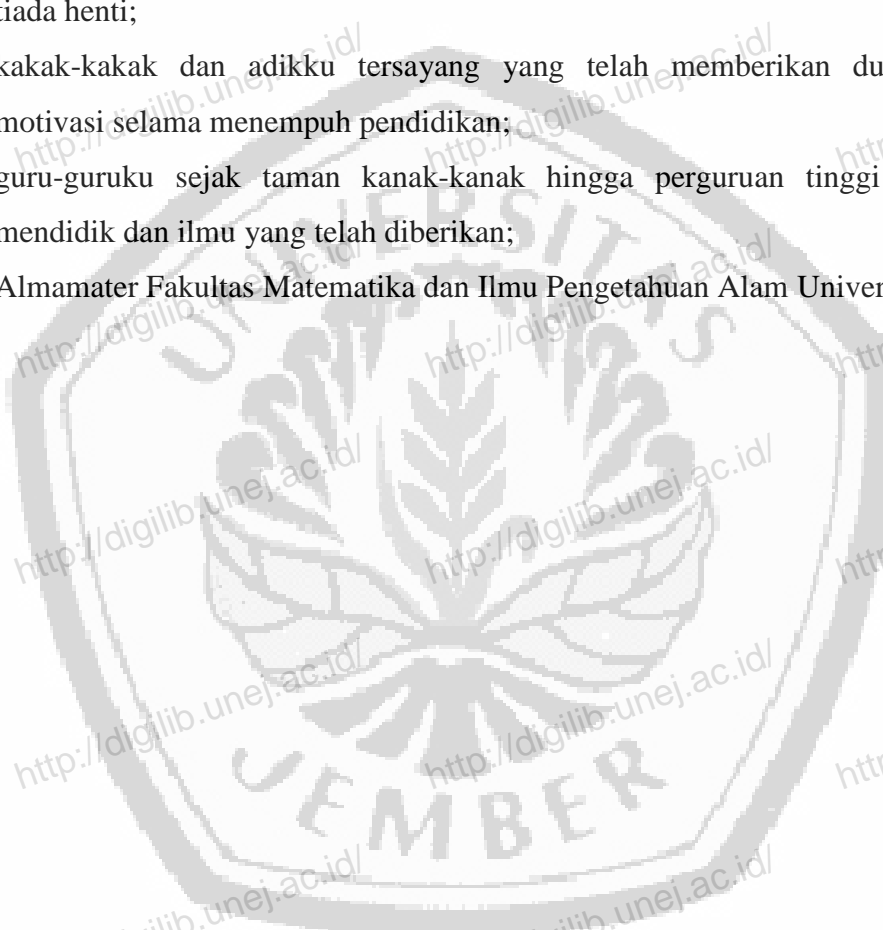
**Arif Setiawan**  
**NIM 081810401029**

**JURUSAN BIOLOGI**  
**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**  
**UNIVERSITAS JEMBER**  
**2013**

## PERSEMBAHAN

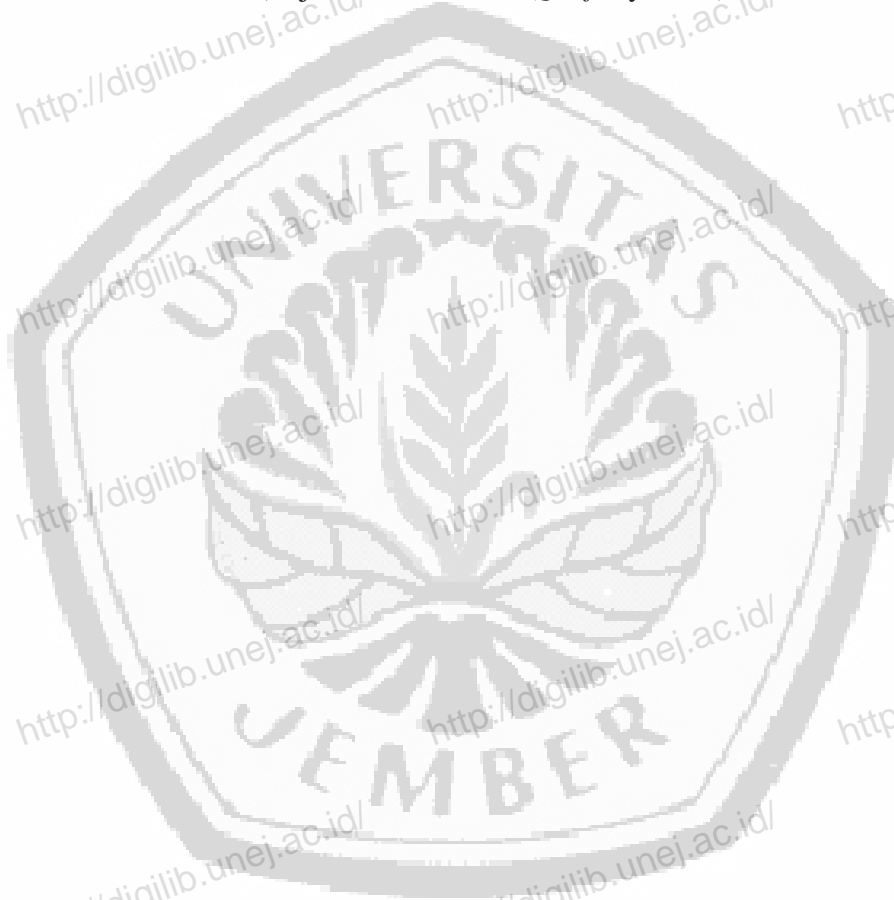
Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. kedua orang tuaku tercinta yang telah memberikan kasih sayang dan do'a yang tiada henti;
2. kakak-kakak dan adikku tersayang yang telah memberikan dukungan dan motivasi selama menempuh pendidikan;
3. guru-guruku sejak taman kanak-kanak hingga perguruan tinggi yang telah mendidik dan ilmu yang telah diberikan;
4. Almamater Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.



## MOTO

Dan Kami hamparkan bumi itu dan Kami letakkan padanya gunung-gunung yang kokoh dan Kami tumbuhkan padanya segala macam tanaman yang indah dipandang mata. Untuk menjadi pengajaran dan peringatan bagi tiap-tiap hamba yang kembali (mengingat) ALLAH.  
(terjemahan Surat *Al-Qaaf* Ayat 7-8)<sup>\*)</sup>



---

\*) Departemen Agama Republik Indonesia. 1998. *Al Qur'an dan Terjemahannya*. Semarang: PT Kumudasmoro Grafindo.

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

nama : Arif Setiawan

NIM : 081810401029

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Skrining Agen Fibrinolitik Isolat Bakteri dari Perairan Pantai Papuma Kabupaten Jember” adalah benar-benar hasil karya ilmiah sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya. Skripsi ini dibiayai oleh grup penelitian, ketua Dr.rer.nat Kartika Senjarini, S.Si., M.Si. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

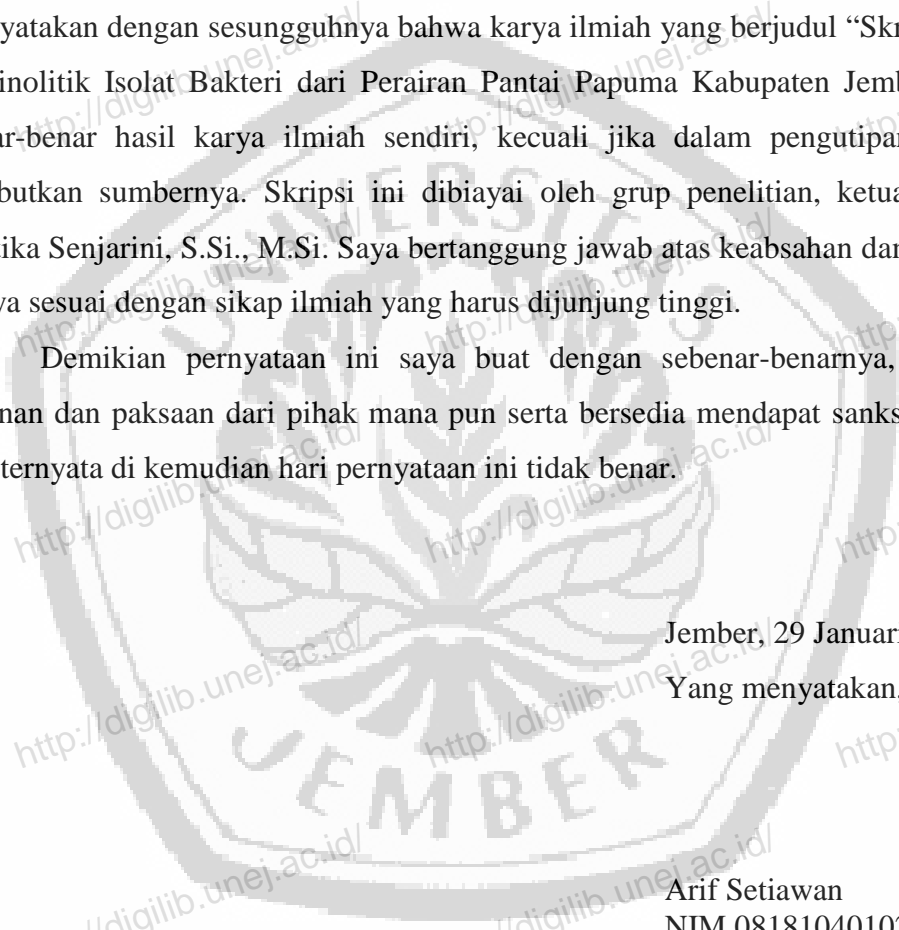
Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 29 Januari 2013

Yang menyatakan,

Arif Setiawan

NIM 081810401029



**SKRIPSI**

**SKRINING AGEN FIBRINOLITIK ISOLAT BAKTERI DARI  
PERAIRAN PANTAI PAPUMA KABUPATEN JEMBER**

Oleh

Arif Setiawan  
NIM 081810401029

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama : Sattya Arimurti, S.P., M.Si.

Dosen Pembimbing Anggota : Drs. Sutoyo, M.Si.

## PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Skrining Agen Fibrinolitik Isolat Bakteri dari Perairan Pantai  
Papuma Kabupaten Jember” telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal :

tempat : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas  
Jember.

Tim Penguji:

Ketua,

Sekretaris,

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

Drs. Sutoyo, M.Si.  
NIP 196610141992031002

Anggota I,

Anggota II,

Kahar Muzakhar, S.Si., Ph.D.  
NIP 196805031994011001

Evi Umayah Ulfa, S.Si., M.Si., Apt.  
NIP 197807282005012001

Mengesahkan  
Dekan,

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



## RINGKASAN

**Skrining Agen Fibrinolitik Isolat Bakteri dari Perairan Pantai Papuma Kabupaten Jember;** Arif Setiawan, 081810401029; 2013: 38 halaman; Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Bekuan darah yang berlebihan dalam pembuluh darah akan menimbulkan gangguan aliran darah seperti berkurangnya suplai oksigen dan nutrisi ke jaringan (*iskemik*) atau bahkan kematian jaringan (*infark*). Bekuan darah memiliki komponen protein utama yaitu fibrin yang terbentuk dari fibrinogen melalui mekanisme yang melibatkan peran trombin. Akumulasi dari fibrin yang berlebih dalam pembuluh darah biasanya menghasilkan trombosis, yang mengarah pada infark miokard akut dan penyakit kardiovaskular lainnya. Terapi untuk penderita trombosis salah satunya dengan agen fibrinolitik yang bekerja dengan cara mendegradasi fibrin dalam bekuan darah. Mikroba adalah sumber penting bagi agen penghasil enzim fibrinolitik terutama dari bakteri. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan agen fibrinolitik yang dihasilkan oleh isolat bakteri asal Perairan Pantai Papuma Kabupaten Jember. Hasil penelitian ini diharapkan memperoleh agen fibrinolitik baru dalam mengatasi penyakit trombosis.

Penelitian dilaksanakan dalam tiga tahap analisis laboratorium secara berkesinambungan. Pada tahap pertama dilakukan uji aktivitas proteolitik dan fibrinolitik terhadap 23 isolat bakteri dari Perairan Pantai Papuma Jember berdasarkan metode *plate agar*. Uji aktivitas proteolitik dan fibrinolitik ditunjukkan dengan terbentuknya zona bening disekitar koloni bakteri. Tahap kedua adalah dipilih satu isolat bakteri yang memiliki aktivitas fibrinolitik tertinggi dan dibuat kurva pertumbuhannya. Tahap ketiga adalah karakterisasi protein ekstrak kasar meliputi produksi protein dalam media kultur cair dari isolat bakteri terpilih kemudian

dilakukan pemisahan molekul protein menggunakan membran ultrafiltrasi MWCO 10 kDa sehingga diperoleh *retentate*. Selain itu, protein ekstrak kasar dari *retentate* tersebut ditentukan konsentrasinya menggunakan metode Bradford. Selanjutnya, *retentate* diuji aktivitas fibrinolitiknya secara semikuantitatif pada media fibrin (*fibrin plate assay*) dan penentuan berat molekul protein menggunakan metode (SDS-PAGE). Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif dan disajikan dalam bentuk tabel, dan foto.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa 23 isolat bakteri dari Perairan Pantai Papuma Kabupaten Jember diperoleh 11 isolat bakteri yang memiliki aktivitas proteolitik pada media *Skim Milk Agar* (SMA). Hasil uji aktivitas fibrinolitik dari 11 isolat yang bersifat proteolitik diperoleh 3 isolat bakteri memiliki aktivitas fibrinolitik. Isolat dengan kode WU 021055\* menunjukkan nilai indeks aktivitas enzim fibrinolitik tertinggi yaitu sebesar 11. Selanjutnya hasil kurva pertumbuhan isolat bakteri WU 021055\* menunjukkan fase eksponensial dimulai dari jam ke-8 sampai jam ke-20 dengan jumlah sel berturut-turut adalah  $2,4 \times 10^8$  sel/ml dan jumlah sel tertinggi  $8,0 \times 10^8$  sel/ml. Protein dalam supernatan bebas sel dari isolat bakteri WU 021055\* setelah dilakukan pemisahan menghasilkan *retentate* dan *permeate*. *Retentate* sebanyak 5  $\mu$ l memiliki aktivitas fibrinolitik dengan diameter zona bening 1,45 cm dengan konsentrasi protein sebesar 0,0042 mg/ml. Sedangkan *permeate* tidak memiliki aktivitas fibrinolitik dengan konsentrasi protein sebesar 0,0017 mg/ml. Hasil SDS-PAGE dari *retentate* memiliki 11 pita protein dengan perkiraan berat molekul sebesar 26,9, 31,2, 35,9, 39,2, 42,9, 45,7, 58, 59, 63,5, 80,8, dan 82,5 kDa.

Kesimpulan pada penelitian ini bahwa isolat bakteri WU 021055\* memiliki aktivitas fibrinolitik tertinggi dengan indeks fibrinolitik sebesar 11. Substansi *retentate* sampel protein ekstrak kasar dari isolat WU 021055\* memiliki agen fibrinolitik dalam mendegradasi fibrin.

## PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah Swt., yang senantiasa melimpahkan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan S1 di Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Jember dengan skripsi yang berjudul “Skrining Agen Fibrinolitik Isolat Bakteri dari Perairan Pantai Papuma Kabupaten Jember”. Skripsi ini disusun berdasarkan penelitian yang dilakukan penulis di Laboratorium Mikrobiologi dan Biologi Dasar, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada:

1. Sattya Arimurti, S.P., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah sabar dan meluangkan waktu dan pikirannya untuk memberikan bimbingan, pengarahan, petunjuk, dan motivasi;
2. Dr.rer.nat Kartika Senjarini, S.Si., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Utama sebelumnya dan selaku ketua grup penelitian *Transmission Blocking Vaccine* (TBV) dan Bakteri yang telah memberikan bantuan dana sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan baik, dan Drs. Sutoyo, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Anggota Pengganti yang telah memberikan pengarahan, bimbingan, dan meluangkan waktu dalam penulisan skripsi ini;
3. Kahar Muzhakar, S.Si., Ph.D., dan Evi Umayah Ulfa, S.Si., M.Si., Apt., selaku Dosen Penguji yang telah memberikan saran dan kritik yang berguna bagi penulis hingga terselesaikannya skripsi ini;
4. Ir. Endang S., selaku teknisi Laboratorium Mikrobiologi, dan Purnama Okviandari, S.P., M.P., selaku teknisi Laboratorium Biologi Dasar yang telah membantu dan memberikan nasehat kepada penulis pada saat penelitian;

5. rekan kerjaku Madaniyah, Dewi Eka, Emy, Puput, atas bantuan, kerjasama, dan dukungan yang diberikan selama penelitian; juga teman-temanku Syubbanul Wathon, Ika Agus, Hidayah, Rinda Medya, Edia Fitri, Imam Hanafy, Siti Nur Azizah, dan Widya Yuniar yang telah memberi dorongan atau semangat selama di Lab. Biodas. dan Lab. Mikro., dan teman-teman seperjuangan angkatan 2008, terima kasih atas kebersamaan selama waktu kuliah;
6. Ibunda Wiji Astutik dan Ayahanda Abdul Razak tercinta yang telah mencurahkan kasih sayang, do'a, dan nasihatnya yang tiada henti demi terselesaikannya skripsi ini; serta
7. semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya atas perhatian dan bantuannya selama ini;

Semoga do'a, bimbingan, dan semangat yang telah diberikan kepada penulis mendapatkan balasan dari Allah Swt. Penulis sangat mengharapkan segala masukan yang bersifat kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan penulisan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis, pembaca, dan kemajuan ilmu pengetahuan di negara Indonesia.

Jember, Februari 2013

Penulis

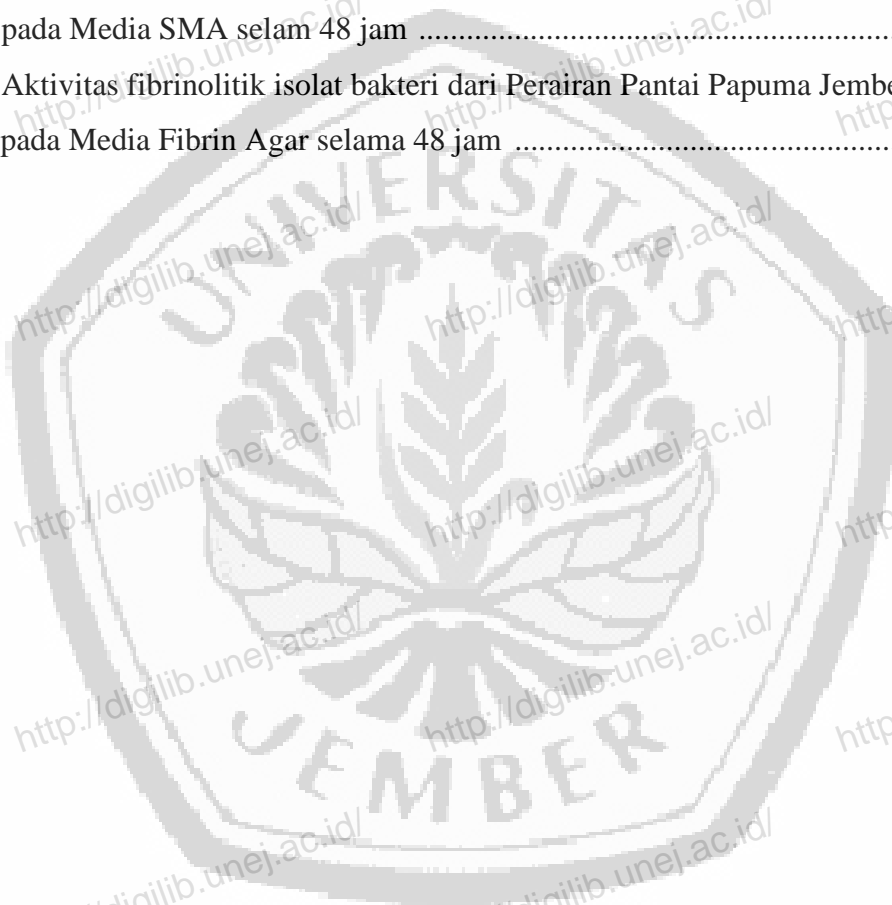
## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	i
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN MOTO</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	v
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	vii
<b>RINGKASAN</b> .....	viii
<b>PRAKATA</b> .....	x
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvi
<b>DAFTAR SINGKATAN</b> .....	xvii
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	2
<b>1.3 Batasan Masalah</b> .....	2
<b>1.4 Tujuan</b> .....	3
<b>1.5 Manfaat</b> .....	3
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
<b>2.1 Bakteri sebagai Sumber Penghasil Agen Fibrinolitik</b> .....	4
<b>2.2 Mekanisme Kerja Agen Fibrinolitik dalam Mendegradasi Fibrin</b> .....	5
<b>2.3 Pemisahan dan Penentuan Berat Molekul Protein Ekstrak Kasar Agen Fibrinolitik</b> .....	8

<b>BAB 3. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>13</b>
<b>3.1 Tempat dan Waktu Penelitian .....</b>	<b>13</b>
<b>3.2 Rancangan Penelitian .....</b>	<b>13</b>
<b>3.3 Alat dan Bahan Penelitian .....</b>	<b>14</b>
<b>3.4 Prosedur Penelitian .....</b>	<b>16</b>
3.4.1 Peremajaan Isolat Bakteri dari Perairan Pantai Papuma Jember .....	16
3.4.2 Uji Aktivitas Proteolitik Isolat Bakteri .....	17
3.4.3 Uji Aktivitas Fibrinolitik Isolat Bakteri .....	17
3.4.4 Pembuatan Kurva Pertumbuhan dari Isolat Bakteri Terpilih .....	17
3.4.5 Karakterisasi Protein Ekstrak Kasar dari Isolat Bakteri Terpilih .....	18
<b>3.5 Analisis Data .....</b>	<b>22</b>
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>23</b>
<b>4.1 Kemampuan Aktivitas Proteolitik Isolat Bakteri WU .....</b>	<b>23</b>
<b>4.2 Kemampuan Aktivitas Fibrinolitik Isolat Bakteri WU .....</b>	<b>25</b>
<b>4.3 Kurva Pertumbuhan Bakteri WU 021055* .....</b>	<b>27</b>
<b>4.4 Karakteristik Protein Ekstrak Kasar dari Isolat Bakteri         WU 021055* .....</b>	<b>29</b>
<b>4.5 Berat Molekul Protein Ekstrak Kasar dari Isolat Bakteri         WU 021055* .....</b>	<b>30</b>
<b>BAB 5. PENUTUP .....</b>	<b>32</b>
<b>5.1 Kesimpulan .....</b>	<b>32</b>
<b>5.2 Saran .....</b>	<b>32</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>33</b>
<b>DAFTAR ISTILAH .....</b>	<b>38</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>39</b>

## DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Bakteri penghasil agen fibrinolitik .....	4
4.1 Aktivitas proteolitik isolat bakteri dari Perairan Pantai Papuma Jember pada Media SMA selama 48 jam .....	24
4.2 Aktivitas fibrinolitik isolat bakteri dari Perairan Pantai Papuma Jember pada Media Fibrin Agar selama 48 jam .....	26



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Mekanisme kerja agen fibrinolitik dalam sistem fibrinolisis (Sumber: Katzung, 2006) .....	7
3.1 Diagram alir skrining agen fibrinolitik isolat bakteri dari Perairan Pantai Papuma Jember .....	14
4.1 Zona bening yang menunjukkan aktivitas proteolitik dari isolat bakteri, (a) WU 021005; b) WU 021055*; (c) WU 021012* (d) WU 021015*; (e) WU 021004; (f) WU 021001*; (g) WU 6956; (h) WU 994; (i) WU 991; (j) WU 9918; (k) WU 6970; (l) WU 6917; (m) WU 021042; (n) WU 997; (o) WU 021018; (p) WU 6916; (r) WU 994; dan (s) WU 021052 pada Media SMA .....	23
4.2 Zona bening yang menunjukkan aktivitas fibrinolitik dari isolat bakteri, (a) WU 021005; (b) WU 021012*; (c) WU 021055*; (d) WU 021015*; (e) WU 021004; dan (f) WU 021001* pada Media Fibrin .....	25
4.3 Kurva pertumbuhan isolat bakteri WU 021055* dari Perairan Pantai Papuma Jember selama 24 jam .....	28
4.4 Aktivitas fibrinolitik protein ekstrak kasar dari isolat bakteri WU 021055* secara semikuantitatif pada Media Fibrin Agar, (a); (d) supernatan bebas sel; (b) <i>retentate</i> ; (c) <i>permeate</i> dan (e) media LB steril .....	30
4.5 Hasil SDS-PAGE protein ekstrak kasar dari isolat bakteri WU 021055*, (a) hasil <i>running</i> SDS-PAGE; (b) visualisasi SDS-PAGE; (M) <i>marker</i> protein HMW; (R) <i>retentate</i> .....	31



## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
<b>A. KOMPOSISI MEDIA DAN LARUTAN</b> .....	39
<b>A.1 Komposisi Media Kultur dan Uji Aktivitas</b> .....	39
<b>A.2 Komposisi Larutan Uji</b> .....	39
<b>B. DATA PERHITUNGAN JUMLAH SEL ISOLAT BAKTERI WU 021055*</b> .....	40
<b>C. PENENTUAN KONSENTRASI PROTEIN</b> .....	41
<b>C.1 Absorbansi Tingkatan Konsentrasi BSA untuk Pembuatan Standar BSA</b> .....	41
<b>C.2 Kurva Standar BSA</b> .....	41
<b>C.3 Penentuan Konsentrasi Protein</b> .....	42
<b>D. ELEKTROFORESIS SDS-PAGE</b> .....	43
<b>D.1 Preparasi <i>Buffer</i> Elektroforesis SDS-PAGE</b> .....	43
<b>D.2 Preparasi Gel Elektroforesis SDS-PAGE</b> .....	43
<b>D.3 <i>Marker</i> Protein HMW pada SDS-PAGE</b> .....	44
<b>D.4 Kurva Standar <i>Marker</i> Protein</b> .....	44
<b>D.5 Jarak Migrasi dan Log BM <i>Marker</i> Protein HMW</b> .....	45
<b>D.6 Penentuan Berat Molekul Protein Sampel</b> .....	45

## DAFTAR SINGKATAN

t-PA	=	<i>tissue-type plasminogen activator</i>
SK	=	streptokinase
UK	=	urokinase
Anistreplase (APSAC)	=	<i>anisoylated purified streptokinase activator complex</i>
HMW	=	<i>high molecular weight</i>
MWCO	=	<i>molecular weight cut off</i>
PBS	=	<i>phosphate buffer saline</i>
SDS-PAGE	=	<i>sodium dodecyl sulphate-polyacrilamid gel electrophoresis</i>
TEMED	=	N,N,N',N'-tetrametiletilena diamin
APS	=	amonium persulfat

