

SKRIPSI

**UJI AKTIVITAS TROMBOLITIK HASIL
FERMENTASI BIJI BUNCIS (*Phaseolus vulgaris* L.)
OLEH *Aspergillus oryzae* FNCC 6004**



SOPTA PUTRI LIKA SARI

FAKULTAS FARMASI UNIVERSITAS AIRLANGGA

DEPARTEMEN ILMU KEFARMASIAN

SURABAYA

2022

Lembar Pengesahan

**UJI AKTIVITAS TROMBOLITIK HASIL FERMENTASI
BIJI BUNCIS (*Phaseolus vulgaris* L.) OLEH *Aspergillus*
oryzae FNCC 6004**

SKRIPSI

**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat
Mencapai Gelar Sarjana Farmasi Pada
Fakultas Farmasi Universitas Airlangga**

2022

Oleh :

Sopta Putri Lika Sari

NIM : 051811133057

**Skripsi ini telah disetujui
tanggal 22 Juli 2022 oleh :**

Pembimbing Utama



Dr. Apt. Achmad Toto Poernomo, M.Si.
NIP. 195909181987101001

Pembimbing Serta



Prof. Dr. Apt. Bambang Tri Purwanto, M.Si.
NIP. 195710061985031003

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Sopta Putri Lika Sari

NIM : 051811133057

adalah mahasiswa Fakultas Farmasi, Universitas Airlangga, menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Naskah Tugas Akhir/Skripsi yang saya tulis dengan judul:

UJI AKTIVITAS TROMBOLITIK HASIL FERMENTASI BIJI BUNCIS

(*Phasaeolus vulgaris* L.) OLEH *Aspergillus oryzae* FNCC 6004

adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri. Apabila di kemudian hari diketahui bahwa isi Naskah Skripsi ini merupakan hasil plagiasi, maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan kelulusan dan atau pencabutan gelar yang saya peroleh.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 02 Agustus 2022

Yang Membuat Pernyataan,



Sopta Putri Lika Sari

NIM 051811133057

SURAT PERSETUJUAN UNTUK DIPUBLIKASIKAN DI MEDIA ONLINE

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Sopta Putri Lika Sari

NIM : 051811133057

menyatakan bahwa demi kepentingan perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui abstrak Skripsi yang saya tulis dengan judul:

UJI AKTIVITAS TROMBOLITIK HASIL FERMENTASI BIJI BUNCIS (*Phasaeolus vulgaris* L.) OLEH *Aspergillus oryzae* FNCC 6004

untuk dipublikasikan atau ditampilkan di internet atau media lain yaitu Digital Library Perpustakaan Universitas Airlangga untuk kepentingan akademik, sebatas sesuai dengan Undang-Undang Hak Cipta.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 02 Agustus 2022

Yang Membuat Pernyataan,



Sopta Putri Lika Sari

NIM 051811133057

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“UJI AKTIVITAS TROMBOLITIK HASIL FERMENTASI BIJI BUNCIS (*Phaseolus vulgaris* L.) OLEH *Aspergillus oryzae* FNCC 6004”** sebagai salah satu syarat kelulusan dan memperoleh gelar Sarjana Farmasi di Fakultas Farmasi Universitas Airlangga. Proses penelitian skripsi ini tidak lepas dari bimbingan, saran, doa dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. M. Nasih, S. E., MT., Ak., CMA. selaku Rektor Universitas Airlangga yang telah memberikan kesempatan kepada penulis selama menempuh pendidikan program sarjana di Universitas Airlangga
2. Dr. apt. Achmad Toto Poernomo, M.Si. sebagai pembimbing utama dan Prof. Dr. apt. Bambang Tri Purwanto, M.Si. selaku dosen pembimbing serta yang dengan tulus, ikhlas dan penuh kesabaran dalam memberikan bimbingan, arahan serta dorongan kepada saya, sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
3. Dr. apt. Isnaeni, MS. dan apt. Kholis Amalia Nofianti, M.Sc. selaku dosen penguji atas segala masukan dan saran yang diberikan dalam penyelesaian skripsi ini.
4. Prof. apt. Junaidi Khotib, S.Si., M.Kes., Ph.D. selaku dekan Fakultas Farmasi Universitas Airlangga periode 2020 – 2025 atas kesempatan untuk dapat mengikuti pendidikan program sarjana dan semua fasilitas yang diberikan.
5. Drs. apt. Herra Studiawan, MS. selaku dosen wali atas arahan, bimbingan, dan waktu yang diberikan selama menempuh pendidikan di Fakultas Farmasi Universitas Airlangga.
6. Para dosen dan civitas akademika Departemen Ilmu Kefarmasian atas bantuan dan dukungan dalam penyelesaian skripsi ini.
7. Para Bapak dan Ibu dosen Fakultas Farmasi Universitas Airlangga yang telah mendidik dan mengajarkan ilmu pengetahuan hingga saya dapat menyelesaikan pendidikan sarjana.
8. Pak Bakir selaku laboran atas bantuan dan kerjasamanya selama penelitian di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Farmasi Universitas Airlangga.

9. Sari Rudiansyah dan Zulaikah sebagai orang tua peneliti, Eko Slamet Widodo, Marifah, Anita A. Putri dan Purnomo sebagai anggota keluarga besar yang telah memberikan doa, dukungan dan motivasi selama penulisan skripsi ini.
10. Sahabat seperjuangan terutama teman-teman Bucinan, Mochammad Haris Firdaus, Misbahul Munir, dan Afif Fakhri Hasya yang telah memberikan semangat, dukungan dan menjadi pendengar yang baik selama perkuliahan dan penyusunan naskah skripsi.
11. Fursotul Farah selaku teman seperjuangan Buncis yang selalu membantu, memotivasi, menyemangati dan mendengarkan suka duka selama pelaksanaan penelitian dan penyusunan skripsi.
12. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu kelancaran penelitian dan penyelesaian skripsi ini. .

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna, sehingga kritik dan saran membangun sangat diharapkan untuk perbaikan bagi penelitian selanjutnya. Semoga Allah SWT memberikan balasan atas segala hal baik yang telah kita lakukan dan semoga penelitian skripsi ini dan dapat bermanfaat bagi kita semua dan dapat digunakan dengan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 02 Agustus 2022

Sopta Putri Lika Sari

RINGKASAN

**UJI AKTIVITAS TROMBOLITIK HASIL FERMENTASI BIJI BUNCIS
(*Phaseolus vulgaris* L.) OLEH *Aspergillus oryzae* FNCC 6004**

Sopta Putri Lika Sari

Komponen utama dari pembekuan darah adalah fibrin yang terbentuk melalui proses proteolisis oleh trombin. Fibrin kemudian akan dihidrolisis oleh plasmin untuk mencegah trombosis di pembuluh darah menjadi *Fibrin Degradation Product* (FDP). Agen trombolitik dapat berupa enzim fibrinolitik yang merupakan protease yang mendegradasi fibrin, yaitu bekuan darah dari fibrinogen hasil dari proteolisis trombin, proenzim plasminogen akan diubah menjadi plasmin aktif enzim untuk melarutkan trombus (Kalaiyarasi and Mubeen, 2014). Potensi agen trombolitik dapat berasal tanaman yang diambil ekstraknya. Biji Buncis (*Phaseolus vulgaris*) memiliki kandungan enzim protease yang tinggi sehingga buncis dapat berpotensi sebagai agen trombolitik (Karmous *et al.*, 2012). Selain dari tanaman, agen trombolitik juga dapat dihasilkan oleh mikroorganisme, yaitu bakteri dan jamur. Dalam penelitian ini digunakan jamur *Aspergillus oryzae* yang telah terbukti memiliki aktivitas fibrinolitik (Shirasaka *et al.*, 2012). Dari kedua sumber agen trombolitik tersebut dilakukan kombinasi melalui proses fermentasi untuk meningkatkan sifat substrat dan menghasilkan senyawa bioaktif yang lebih banyak sehingga meningkatkan efek terapetiknya. Hasil dari fermentasi dapat dipengaruhi oleh beberapa hal, diantaranya pemilihan probiotik dan media yang sesuai, pH, suhu, serta waktu fermentasi (Hussain *et al.*, 2016). Biji Buncis digunakan sebagai media fermentasi karena merupakan sumber nitrogen dan karbon yaitu nutrisi bagi mikroorganisme untuk tumbuh. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui peningkatan aktivitas trombolitik hasil fermentasi dari Biji Buncis (*Phaseolus vulgaris*) oleh *Aspergillus oryzae* FNCC 6004 pada berbagai variasi pH dan suhu.

Uji aktivitas proteolitik dan fibrinolitik dilakukan sebagai langkah awal untuk mengetahui aktivitas enzim dari suspensi *Aspergillus oryzae* FNCC 6004, ekstrak Biji Buncis (*Phaseolus vulgaris*) dan hasil fermentasi dari Biji Buncis (*Phaseolus vulgaris*) oleh *Aspergillus oryzae* FNCC 6004 pada berbagai variasi pH dan suhu. Uji proteolitik dilakukan untuk mengetahui bahwa sampel dapat menghasilkan protease yang memiliki kemungkinan dalam menghasilkan enzim fibrinolitik. Dari data uji proteolitik dan fibrinolitik menunjukkan bahwa seluruh sampel dapat menghasilkan zona jernih dengan nilai indeks proteolitik dan fibrinolitik terbesar pada hasil fermentasi Biji Buncis (*Phaseolus vulgaris*) oleh *Aspergillus oryzae* FNCC 6004 pada pH 7 dan suhu 40°C sebesar 3,66 dan 3,23.

Uji *Clot lysis* uga dilakukan dalam penelitian ini, tujuan dari dilakukannya uji ini adalah untuk mengetahui dan memastikan aktivitas trombolitik dari sampel yang dapat mendegradasi fibrin pada darah. Dari data indeks trombolitik yang diperoleh, terdapat peningkatan aktivitas setelah dilakukan fermentasi pada berbagai pH dan suhu. Aktivitas trombolitik tertinggi diperoleh dari hasil fermentasi fermentasi Biji Buncis (*Phaseolus vulgaris*) oleh *Aspergillus oryzae* FNCC 6004 pada pH 7 dan suhu 40°C dengan nilai %

Clot lysis sebesar 63,34 dan indeks trombolitik sebesar 237,48. Terdapat peningkatan yang signifikan jika dibandingkan dengan ekstrak Biji Buncis sebelum dilakukannya fermentasi, hal itu dikarenakan dengan adanya proses fermentasi dengan variasi pH dan suhu, mikroorganisme berada di fase logaritmik dimana jamur akan mengalami pertumbuhan secara maksimal pada fase tersebut sehingga enzim-enzim yang terlibat dalam proses fermentasi banyak dihasilkan. Dengan adanya peningkatan pH dan suhu maka pertumbuhan jamur juga akan mengalami penurunan karena pH akan mempengaruhi pembentukan sel baru, yang mana akan mempengaruhi transfer proton pada membran yang berperan dalam pembelahan sel. Sedangkan pada saat suhu melampaui batas tertentu, akan terjadi proses denaturasi yang menyebabkan enzim akan kehilangan bentuk spesifiknya (Bordoloi and Ganguly, 2014).

Dari penelitian ini diperoleh bahwa proses fermentasi Biji Buncis (*Phaseolus vulgaris*) oleh *Aspergillus oryzae* FNCC 6004 terbukti memiliki aktivitas trombolitik dan dapat meningkatkan aktivitas trombolitik dibandingkan dengan ekstrak Biji Buncis sebelum dilakukan fermentasi. Aktivitas trombolitik maksimum diperoleh pada fermentasi dengan pH 7 dan suhu 40°C.. Diharapkan penelitian ini dapat dilanjutkan dengan mengidentifikasi senyawa yang berperan dalam aktivitas trombolitik pada hasil fermentasi Biji Buncis (*Phaseolus vulgaris*) oleh *Aspergillus oryzae* FNCC 6004.

ABSTRACT

Assay of Thrombolytic Activity of Fermented Chickpeas seeds (*Phaseolus vulgaris* L.) by *Aspergillus oryzae* FNCC 6004

Sopta Putri Lika Sari

Background : Thrombolytic agents are plasminogen activators that can be used to break down fibrin into fibrin degradation product in cardiovascular therapy. *Aspergillus oryzae* is the one of the microorganisms that can be a source of thrombolytic agents. Thrombolytics agents can also be derived from plants including *Phaseolus vulgaris*. Both sources of thrombolytic agents are combined through a fermentation process to enhance their therapeutic effect. **Objective :** This research aimed to determine the increase in the thrombolytic activity from the fermentation product of *Phaseolus vulgaris* by *Aspergillus oryzae* FNCC 6004 in the variation of pH and fermentation temperatures. **Methods :** *Phaseolus vulgaris* fermentation process was carried out at pH 6, 7, 8 at 35°C, 40°C, and 45°C for 48 hours. Thrombolytics activity was determined by the clot lysis method. **Result :** The results of the thrombolytic investigation showed that there was an increase in thrombolytic activity during the fermentation process. *Phaseolus vulgaris* fermented for pH 7 at 45°C showed the highest thrombolytic index (237,48) as compared to exhibited by *Phaseolus vulgaris* (82,78) and *Aspergillus oryzae* FNCC 6004 (119,87). **Conclusion :** This study revealed that the fermentation process of *Phaseolus vulgaris* by *Aspergillus oryzae* FNCC 6004 significantly increases thrombolytic activity.

Keywords : thrombolytic activity, *Aspergillus oryzae*, *Phaseolus vulgaris*, clot lysis, fermentation.

DAFTAR ISI

	Halaman
Lembar Pengesahan	ii
KATA PENGANTAR	v
RINGKASAN	vii
ABSTRACT.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
DAFTAR SINGKATAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian.....	7
1.4 Manfaat Penelitian.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Tinjauan Tentang Penyakit Kardiovaskular.....	8
2.2 Tinjauan Tentang Buncis.....	8
2.2.1 Klasifikasi Buncis	9
2.2.2 Kandungan Buncis	9
2.3 Tinjauan Tentang Protease.....	10
2.3.1 Metode Perhitungan Enzim Proteolitik	11
2.4 Tinjauan Tentang Enzim Fibrinolitik	11
2.4.1 Faktor Yang Mempengaruhi Enzim	14
2.4.2 Metode Perhitungan Enzim Fibrinolitik Fibrin <i>Plate</i>	16

2.5	Tinjauan Tentang Aktivitas Trombolitik.....	17
2.5.1	Penggolongan Agen Trombolitik.....	17
2.5.2	Metode Perhitungan Aktivitas Trombolitik dengan <i>Clot lysis</i>	19
2.6	Tinjauan Tentang Mikroorganisme.....	19
2.6.1	Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Mikroorganisme.....	21
2.6.2	Mikroorganisme Penghasil Agen Trombolitik dan Enzim Fibrinolitik	24
2.6.3	Tinjauan Tentang <i>Aspergillus Oryzae</i>	26
2.7	Tinjauan Tentang Pengambilan Darah Hewan.....	27
2.8	Tinjauan Tentang Fermentasi	28
2.8.1	Fermentasi Tanaman Obat	29
2.8.2	Tinjauan Tentang Fermentasi Padat	29
2.8.3	Faktor yang Mempengaruhi Fermentasi	30
2.8.4	Fermentasi Padat Yang Menghasilkan Enzim Fibrinolitik.....	32
2.9	Tinjauan Tentang Uji Kadar Protein.....	33
2.10	Tinjauan Tentang Uji Profil Protein Dengan Elektroforesis	33
		33
	BAB III KERANGKA KONSEPTUAL.....	35
3.1	Uraian Kerangka Konseptual.....	35
3.2	Hipotesis	37
3.3	Bagan Kerangka Konseptual.....	38
	BAB IV METODE PENELITIAN	39
4.1	Rancangan Penelitian.....	39
4.2	Tempat dan Waktu Penelitian.....	39
4.3	Variabel Penelitian	39
4.3.1	Klasifikasi Variabel.....	39
4.3.2	Definisi Operasional Variabel	39
4.4	Alat dan Bahan Penelitian	40

4.4.1	Alat	40
4.4.2	Bahan	40
4.5	Kerangka Operasional.....	41
4.6	Tahap Penelitian	42
4.6.1	Preparasi Media	42
4.6.2	Preparasi Suspensi Spora <i>A. oryzae</i> FNCC 6004 (Inokulum).....	43
4.6.3	Proses Fermentasi Tempe Buncis	44
4.6.4	Pembuatan Ekstrak Crude <i>Enzym</i> dan <i>Cruede Extract</i>	44
4.6.5	Preparasi Pembuatan Trombus	44
4.6.6	Uji Aktivitas Proteolitik dengan <i>Skim Milk Agar</i>	44
4.6.7	Uji Aktivitas Enzim Fibrinolitik dengan <i>Fibrin Plate</i>	45
4.6.8	Uji Aktivitas Trombolitik dengan Metode <i>Clot lysis</i>	45
4.6.9	Uji <i>Sodium Dodecyl Sulfate Polyacrylamide Gel Electrophoresis</i> (SDS- Page).....	45
4.6.10	Uji Kadar Protein	46
4.6.11	Uji Statistik	47
BAB V	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	48
5.1	Peremajaan <i>Aspergillus oryzae</i> FNCC 6004	48
5.2	Pembuatan Suspensi Spora <i>A. oryzae</i> FNCC 6004 (Inokulum).....	49
5.3	Fermentasi Tempe Buncis	50
5.4	Hasil Uji Proteolitik pada Media <i>Skim Milk Agar</i> (SMA)	51
5.5	Hasil Uji Fibrinolitik pada Media <i>Fibrin Plate</i>	53
5.6	Hasil Uji <i>Clot Lysis</i>	55
5.8	Uji Kadar Protein.....	61
5.9	Uji Elektroforesis.....	61
5.10	Uji Statistik.....	62
5.10.1	Uji Normalitas <i>Shapiro-Wilk Test</i>	62

5.10.2 <i>Test of Homogeneity of Variance</i>	62
5.10.3 <i>Two Way Anova Test</i>	62
5.10.4 <i>Post Hoc Multiple Comparison</i> (Tukey HSD).....	63
5.10.5 <i>Homogenous Subsets</i> (Duncan) Pada Subset Alpha = 0,05	63
5.10.6 <i>Paired T-Test</i>	63
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	64
6.1 Kesimpulan.....	64
6.2 Saran.....	64
DAFTAR PUSTAKA	65
LAMPIRAN.....	72

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel II. 1 Penggolongan Agen Trombolitik (Akhtar et al., 2017; Kumar and Girish, 2021).....	18
Tabel II. 2 Mikroorganisme Penghasil Agen Trombolitik dan Enzim Fibrinolitik. ...	25
Tabel II. 3 Protease dan Kondisi Optimum Fermentasi dari <i>Aspergillus oryzae</i>	27
Tabel II. 4 Anastesi yang diperbolehkan dalam Pengambilan Darah Hewan	28
Tabel II. 5 Fermentasi Padat Menggunakan Jamur	32
Tabel V. 1 Tabel Hasil Uji Proteolitik.....	53
Tabel V. 2 Hasil Perhitungan Indeks Fibrinolitik.....	55
Tabel V. 3 Hasil Perhitungan Indeks Trombolitik.....	58

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Biji Buncis (USDA, 2021)	9
Gambar 2. 2 Proses Fibrinolisis (Diwan et al., 2021)	12
Gambar 2. 3 Mekanisme Katalisis Protease Serin dengan Substrat Peptida dalam Kimotripsin (Lieberman and Marks, 2008)	13
Gambar 2. 4 Kurva pH optimum (Bisswanger, 2008)	16
Gambar 2. 5 Fase Pertumbuhan Mikroorganisme (Parija, 2012).....	20
Gambar 2. 6 Suhu Pertumbuhan Mikroorganisme (Hogg, 2013)	22
Gambar 2. 7 pH Optimum Mikroorganisme (Hogg, 2013).....	23
Gambar 3. 1 Bagan Kerangka Konseptual	38
Gambar 4. 1 Bagan Kerangka Operasional.....	41
Gambar 5. 1 Hasil peremajaan <i>Aspergillus oryzae</i> FNCC 6004 pada media PDA	48
Gambar 5. 2 Suspensi Spora <i>Aspergillus oryzae</i> FNCC 6004	49
Gambar 5. 3 Hasil fermentasi Biji Buncis dengan <i>Aspergillus oryzae</i> FNCC 6004 selama 48 jam pada suhu a) 35°C b) 40 °C c) 45 °C	50
Gambar 5. 4 Contoh hasil pengamatan aktivitas proteolitik pada hasil fermentasi <i>Phaseolus vulgaris</i> oleh <i>Aspergillus oryzae</i> FNCC 6004 selama 48 jam dengan pH 7 pada suhu 40°C	52
Gambar 5. 5 Contoh hasil pengamatan aktivitas fibrinolitik pada hasil fermentasi <i>Phaseolus vulgaris</i> oleh <i>Aspergillus oryzae</i> FNCC 6004 selama 48 jam dengan pH 7 pada suhu 40°C	54
Gambar 5. 6 a) Contoh hasil uji aktivitas trombolitik pada hasil fermentasi Biji Buncis (<i>Phaseolus vulgaris</i>) oleh <i>Aspergillus oryzae</i> FNCC 6004 dengan metode Clot lysis sebelum inkubasi. b) Contoh hasil uji aktivitas trombolitik pada hasil fermentasi Biji Buncis (<i>Phaseolus vulgaris</i>) oleh <i>Aspergillus</i> <i>oryzae</i> FNCC 6004 dengan metode Clot lysis setelah inkubasi 205 menit dengan variasi pH dan suhu	56
Gambar 5. 7 Diagram Aktivitas Trombolitik	57
Gambar 5. 8 Grafik Pertumbuhan Jamur	60

Gambar 5. 9 Hasil Uji Elektroforesis Biji Buncis sebelum fermentasi dan sesudah fermentasi (pH 7 suhu 40°C)	61
--	----

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 -Hasil Determinasi <i>Phaseolus vulgaris</i>	73
Lampiran 2 -Dokumentasi Pemesanan <i>Aspergillus oryzae</i> FNCC 6004	74
Lampiran 3 -Hasil Fermentasi Biji Buncis dengan <i>Aspergillus oryzae</i> FNCC 6004 selama 48 jam pada Berbagai Variasi Suhu	75
Lampiran 4 -Hasil Pengamatan Zona Jernih Uji Proteolitik pada Media Skim Milk Agar (SMA)	76
Lampiran 5 -Data Hasil Uji Aktivitas Proteolitik	78
Lampiran 6 -Hasil Pengamatan Zona Jernih Uji Fibrinolitik pada Media Fibrin Plate .	79
Lampiran 7 -Data Hasil Uji Aktivitas Fibrinolitik	81
Lampiran 8 -Hasil Pengamatan Uji Aktivitas Trombolitik	82
Lampiran 9 -Data Hasil Uji Aktivitas Trombolitik	83
Lampiran 10 -Data Hasil Uji Proksimat	85
Lampiran 11 -Data Hasil Uji Elektroforesis	87
Lampiran 12 -Hasil Uji Statistik	88

DAFTAR SINGKATAN

CVDs	= Cardiovascular Diseases
FDP	= <i>Fibrin Degradation Product</i>
t-Pa	= <i>Tissue-type plasminogen activator</i>
Sp.	= Spesies
APSAC	= <i>Anisolated Purified Streptokinase Activator Complex</i>
SMA	= <i>Skim Milk Agar</i>
BBF	= Hasil fermentasi biji buncis
PLG	= Plasminogen
<i>SDS-Page</i>	= <i>Sodium dodecyl sulfate polyacrylamide gel electrophoresis</i>
<i>AOAC</i>	= <i>Association of Official Analytical Chemists</i>
FNCC	= <i>Food and Nutrition Culture Collection</i>
PDA	= <i>Potato Dextrose Agar</i>
SSF	= <i>Solid-state fermentation</i>