

**PENGARUH VARIASI KONSENTRASI SUKROSA TERHADAP BIOMASSA DAN  
PROFIL FLAVONOID KULTUR AKAR ADVENTIF TANAMAN SAMBUNG  
NYAWA (*Gynura procumbens* (Lour.) Merr.) DALAM KULTUR CAIR DENGAN  
AGITASI DAN BIOREAKTOR BERGELEMBUNG TIPE BALON**

**TESIS**

**Untuk memenuhi sebagian syarat  
Mencapai gelar akademik Magister Sains (M.Si)**



**Diajukan oleh:  
Rafika Lailiyatul Kurnia Sari  
NIM. 081414153016**

**Program Studi Magister Biologi  
Departemen Biologi  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Airlangga  
Surabaya  
Januari 2016**

## TESIS

**PENGARUH VARIASI KONSENTRASI SUKROSA TERHADAP BIOMASSA DAN PROFIL FLAVONOID KULTUR AKAR ADVENTIF TANAMAN SAMBUNG NYAWA (*Gynura procumbens*(Lour.) Merr.) DALAM KULTUR CAIR DENGAN AGITASI DAN BIOREAKTOR BERGELEMBUNG TIPE BALON**

yang dipersiapkan dan disusun oleh

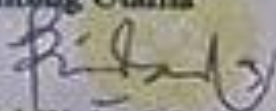
**Rafika Lailiyatul Kurnia Sari**

**NIM. 081414153016**

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
pada tanggal 12 Februari 2016

**Susunan Dewan Penguji**

**Pembimbing Utama**



**Dr. Y. Sri Wulan Manubara, M.Si**  
NIP. 19640303 198810 2 001

**Pembimbing Pendamping**



**Dr. Alfinda Novi Kristanti, DEA**  
NIP. 19671115 199102 2 001

**Penguji I**



**Prof. Hery Purnobasuki, Ph.D**  
NIP. 19670507 199102 1 001

**Penguji II**



**Dr. Jumairiah, S.Si, M.Kes**  
NIP. 19710714 200212 2 002

**Penguji III**



**Dr. Ni matuzahroh**  
NIP. 19680105 199203 2 003

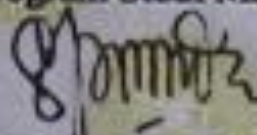
Tesis ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
Untuk memperoleh gelar Magister Sains  
Tanggal 12 Februari 2016

Mengetahui,  
Ketua Departemen Biologi



**Dr. Socipto Hariyanto, DEA**  
NIP. 19560902 198601 1 002

Koordinator Program Studi Magister Biologi



**Dr. Sri Puji Astuti W., M.Si**  
NIP. 19660221 199203 2 001

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Tesis ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Surabaya, 04 Februari 2016

Yang Menyatakan



Rafika Lailiyatul Kurnia Sari, S.Si

**Rafika Lailiyatul Kurnia Sari. 2016. Pengaruh Variasi Konsentrasi Sukrosa Terhadap Biomassa dan Profil Flavonoid Kultur Akar Adventif Tanaman Sambung Nyawa (*Gynura procumbens*(Lour.)Merr.) dalam Kultur Cair dengan Agitasi dan Bioreaktor Bergelembung Tipe Balon.**

Tesis ini dibawah bimbingan Dr. Y. Sri Wulan Manuhara, M.Si.<sup>1</sup>, dan Dr. Alfinda Novi Kristanti, DEA<sup>2</sup>, <sup>1</sup>Departemen Biologi, <sup>2</sup>Departemen Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Surabaya.

---

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi IBA terhadap induksi akar adventif tanaman sambung nyawa menggunakan eksplan daun dalam media MS padat serta mengetahui pengaruh variasi konsentrasi sukrosa terhadap biomassa dan profil flavonoid pada media cair dengan agitasi dan bioreaktor bergelembung tipe balon. Kultur dipelihara selama 28 hari. Variasi konsentrasi IBA yang digunakan yaitu 1, 3, 5 dan 7 ppm. Variasi konsentrasi sukrosa yang digunakan yaitu 10, 30 dan 50 g/L. Senyawa flavonoid dari akar adventif sambung nyawa dideteksi dengan menggunakan metode kromatografi lapis tipis (KLT) dan perhitungan kadar flavonoid total dengan menggunakan spektrofotometer. Hasil penelitian menunjukkan variasi konsentrasi IBA berpengaruh terhadap rerata lama waktu terbentuknya akar, jumlah akar dan biomassa segar akar adventif tanaman sambung nyawa yang dikultur dalam media MS padat. Hasil dengan rerata paling baik pada konsentrasi IBA 5 mg/L dengan rerata lama terbentuknya akar adalah 11 hari, jumlah akar 8 dan biomassa segar yaitu 0.43 gram. Rerata biomassa segar dan biomassa kering tertinggi pada kultur cair dengan agitasi pada konsentrasi sukrosa 50 g/L yaitu biomassa segar 7,8 gram dan biomassa kering 0,28 gram. Kadar flavonoid total tertinggi pada konsentrasi sukrosa 50 g/L sebanyak 64 ppm/0,1g berat kering. Rerata biomassa segar dan biomassa kering tertinggi pada bioreaktor bergelembung tipe balon pada konsentrasi sukrosa 50 g/L. Rerata biomassa segarnya yaitu 26,2 gram dan biomassa keringnya yaitu 1.5 gram. Kadar flavonoid total tertinggi pada konsentrasi sukrosa 30 g/L yaitu sebanyak 104 ppm/0,1g berat kering.

Kata kunci : Biomassa, bioreaktor bergelembung tipe balon, flavonoid, *Gynura procumbens* (Lour) Merr., medium cair dengan agitasi, sukrosa.

**Rafika Lailiyatul Kurnia Sari. 2016. Effect of Sucrose Concentration Variations to Biomass and Flavonoid profile of Sambung Nyawa Adventitious Root Culture (*Gynura procumbens*(Lour.) Merr.) on Agitated Liquid Medium and Balloon-Type Bubble Bioreactor.**

This Thesis under supervisor by Dr. Y. Sri Wulan Manuhara, M.Sc.<sup>1</sup>, and Dr. Alfinda Novi Kristanti, DEA<sup>2</sup>, <sup>1</sup>Department of Biology, <sup>2</sup>Department of Chemical, Faculty of Science and Technology, Airlangga University, Surabaya.

---

### ABSTRACT

The objective of this research was knowing the effects addition of IBA concentration variations to induct adventitious roots of sambung nyawa using leaf explant on solid MS medium and effect of sucrose concentration variations to enhance biomass and flavonoid profile of adventitious roots culture on agitated liquid medium and balloon-type bubble bioreactor of sucrose concentration variations. Culture maintained for 28 days. IBA concentration variations were 1, 3, 5 and 7 ppm. Sucrose concentration variations were 10, 30 and 50 g/L. Flavonoid compound of sambung nyawa adventitious roots has been detected by Thin Layer Chromatography (TLC) and total flavonoid content has been measured by spectrophotometer. IBA concentration variations affected to average root formation timing, number of root and fresh weight of adventitious root of sambung nyawa cultured on solid MS. The best average result was obtained in 5 mg/L IBA. Average of root formation timing was 11 days, number of root was 8 and fresh weight was 0,43 gram. The highest average of fresh and dry weight on agitated liquid medium was obtained in 50 g/L of sucrose. Average of fresh weight was 7,8 gram and dry weight was 0,28 gram. The highest total flavonoid content in 50 g/L of sucrose was 64 ppm/0,1gram dry weight. The highest average of fresh and dry weight on balloon-type bubble bioreactor was obtained in 50 g/L of sucrose. The average of fresh weight was 26,2 gram and dry weight was 1,5 gram. The highest total flavonoid content in 30 g/L of sucrose was 104 ppm/0,1 gram dry weight.

Key word : Agitated liquid medium, balloon-type bubble bioreactor, biomass, flavonoid, *Gynura procumbens* (Lour) Merr., sucrose.

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillah kehadiran Allah S.W.T atas limpahan rahmat, hidayah, inayah dan kasih sayang-Nya yang telah dicurahkan kepada penulis sehingga dapat dan mampu menyelesaikan penelitian dan penyusunan naskah tesis yang berjudul “Pengaruh Variasi Konsentrasi Sukrosa Terhadap Biomassa dan Profil Flavonoid Kultur Akar Adventif Tanaman Sambung Nyawa (*Gynura procumbens*(Lour.)Merr.) dalam Kultur Cair dengan Agitasi dan Bioreaktor Bergelembung Tipe Balon” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister sains (M.Si) pada Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga Surabaya. Melalui kesempatan ini penulis ingin memberikan ucapan terima kasih kepada:

1. Dr. Y. Sri Wulan Manuhara, M.Si sebagai Dosen Wali Akademik dan Dosen pembimbing Utama, atas kepercayaan, perhatian, bimbingan dan dukungan beliau dalam perkuliahan, penelitian serta penyusunan tesis.
2. Dr. Alfinda Novi Kristanti, DEA sebagai Dosen Pembimbing Pendamping, atas perhatian, kesabaran dan bimbingan beliau dalam penelitian dan penyusunan naskah tesis.
3. Prof. Dr. Hery Purnobasuki, Ph.D sebagai Dosen Penguji I, atas saran, kritik dan arahan beliau dalam penyusunan naskah tesis.
4. Dr. Junairiah, S.Si., M.Kes sebagai Dosen Penguji II, atas saran, kritik dan arahan beliau dalam penyusunan naskah tesis.
5. Dr. Ni‘matuzahroh sebagai Dosen Penguji III, atas saran, kritik dan arahan beliau dalam penyusunan naskah tesis.
6. Laboran Lab. Fisiologi Tumbuhan, Bpk. M. Sudjoko atas bantuan dan dukungannya selama pelaksanaan penelitian.

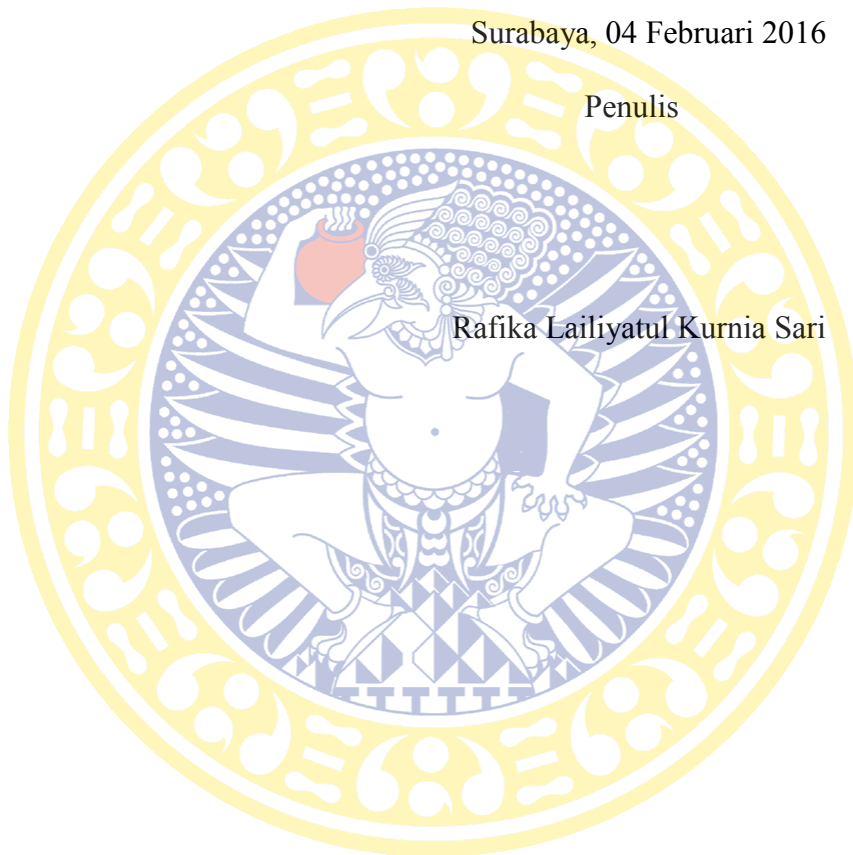
7. Kedua orangtua, saudara dan teman-teman S-1 maupun S-2 Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga Surabaya.

Penulis menyadari naskah tesis ini jauh dari kesempurnaan, meskipun demikian insya Allah dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan, terutama mengenai kajian kultur akar adventif sambung nyawa (*Gynura procumbens* (Lour.) Merr.) dalam bioreaktor bergelembung tipe balon.

Surabaya, 04 Februari 2016

Penulis

Rafika Lailiyatul Kurnia Sari



## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
HALAMAN JUDUL .....	I
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iii
ABSTRAK .....	iv
ABSTRACT .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	5
1.4 Manfaat Penelitian .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Tinjauan Tentang Tanaman Sambung Nyawa ( <i>Gynura procumbens</i> ) ....	6
2.2 Tinjauan Tentang IBA ( <i>Indole-3-Butyric Acid</i> ) .....	7
2.3 Tinjauan Tentang Flavonoid .....	9
2.4 Tinjauan Tentang Pengaruh Sukrosa Terhadap Produksi Metabolit Sekunder .....	11
2.5 Tinjauan Tentang Bioreaktor Bergelembung Tipe Balon .....	12
2.6 Kerangka Konsep Penelitian .....	14
2.7 Hipotesis .....	16
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian .....	18
3.2 Bahan dan Alat Penelitian .....	18
3.2.1 Bahan .....	18
3.2.2 Alat .....	18
3.3 Rancangan Penelitian .....	19
3.4 Variabel Penelitian .....	19
3.5 Definisi Operasional .....	19
3.6 Cara Kerja .....	20
3.6.1 Tahap Persiapan .....	20
3.6.2 Tahap Pelaksanaan .....	23
3.6.3 Tahap Pemanenan .....	25
3.7 Analisis Data .....	27
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Pengaruh Variasi Konsentrasi IBA ( <i>Indole-3-Butyric Acid</i> ) Terhadap Induksi Akar Adventif Tanaman Sambung Nyawa Pada Media MS padat .....	28
4.2 Pengaruh Variasi Sukrosa Terhadap Biomassa Akar Adventif Tanaman Sambung Nyawa Pada Kultur Cair Dengan Agitasi dan BTBB .....	33



4.3 Pengaruh Perlakuan Bioreaktor Bergelembung Tipe Balon dan Variasi Sukrosa Terhadap Kadar Flavonoid Akar Adventif Tanaman Sambung Nyawa Pada BTBB.....	39
4.4 Kondisi Fisik Media Kultur dan Bioreaktor Bioreaktor Bergelembung Tipe Balon .....	43
4.4.1 Kondisi fisik hasil penelitian setelah 28 hari kultivasi .....	43
4.4.2 Nilai pH media.....	46
4.4.3 Konduktifitas Media .....	49
4.4.4 Kadar Gula Total Media .....	51
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	54
5.2 Saran .....	55
DAFTAR PUSTAKA.....	56
DAFTAR LAMPIRAN .....	62



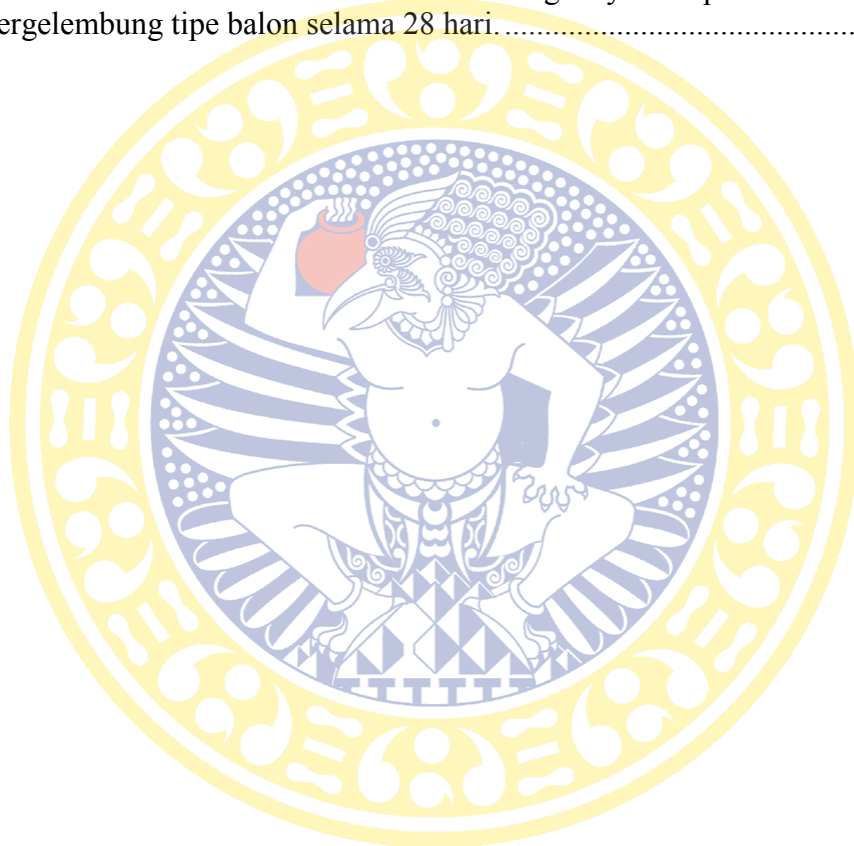
## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Pengaruh variasi konsnetrasi IBA terhadap pembentukan akar adventif dari eksplan daun <i>Labisia pumila</i> selama 4 minggu.....	8
2. Rerata lama terbentuknya akar, jumlah akar, panjang akar dan biomassa segar akar adventif akibat pengaruh variasi konsentrasi IBA pada media MS padat selama 28 hari. ....	30
3. Tabel pengaruh kadar sukrosa terhadap biomassa segar dan kering akar adventif tanaman sambung nyawa .....	35
4. Nilai absorbansi untuk kurva baku catechin. ....	40
5. Kadar flavonoid total pada masing-masing perlakuan yang diambil melalui spektrofotometer pada panjang gelombang 510 nm.....	41
6. Perubahan fisik media kultur selama 28 hari dalam bioreaktor bergelembung tipe balon.....	46
7. Perubahan pH media cair MS dengan penambahan IBA 5 mg/L pada kultur cair dengan agitasi.....	48
8. Perubahan konduktifitas media cair MS dengan penambahan IBA 5 mg/L pada kultur cair dengan agitasi.....	50
9. Perubahan kadar gula total media cair MS dengan penambahan IBA 5 mg/L pada kultur cair dengan agitasi.....	53

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1	Habitus dan morfologi tanaman sambung nyawa ( <i>Gynura procumbens</i> ).. 6
2	<i>Indole-3-Butyric Acid</i> (IBA) ..... 8
3	Struktur flavonoid..... 9
4	Jalur biosintesis flavonoid ..... 10
5	Skema jalur biosintesis flavonoid yang melibatkan sukrosa..... 11
6	Diagram skematis sistem bioreaktor. (a) tempat masuknya udara atau air inlet (b) pengatur aliran udara atau air flow meter (c) membran filter (d) penyemprot udara (e) tempat media (f) tempat keluarnya udara atau air outlet..... 13
7	Kerangka konsep penelitian. Peningkatan biomassa dan kadar flavonoid pada kultur akar adventif tanaman sambung nyawa ( <i>Gynura procumbens</i> ) pada BTBB ..... 15
8	Induksi akar adventif dari eksplan daun tanaman sambung nyawa pada variasi konsentrasi IBA, (a) inokulum awal , (b) IBA 1 mg/L, (c) IBA 3 mg/L (d) IBA 5 mg/L (e) IBA 7 mg/L ..... 29
9	Pengaruh variasi konsentrasi IBA terhadap pertumbuhan akar adventif tanaman sambung nyawa umur 28 hari (a) lama waktu terbentuknya akar, (b) jumlah akar, (c) panjang akar, dan (d) biomassa segar akar adventif.... 31
10	Skematis dugaan jalur transportasi IBA dan IAA di dalam sel..... 33
11	Hasil kultur akar adventif tanaman sambung nyawa dalam kultur cair dengan agitasi dan dalam bioreaktor bergelembung tipe balon setelah masa kultur 28 hari.(a-c) Kultur cair dengan agitasi variasi sukrosa 10, 30, 50 g/L. (d-f) Kultur dalam bioreaktor bergelembung tipe balon dengan variasi sukrosa 10, 30, dan 50 g/L. .... 35
12	Pengaruh perlakuan bioreaktor bergelembung tipe balon dan sukrosa terhadap biomassa segar akar adventif tanaman sambung nyawa. .... 37
13	Pengaruh perlakuan bioreaktor bergelembung tipe balon terhadap biomassa kering akar adventif tanaman sambung nyawa. .... 38
14	Perbandingan visual noda pada plat KLT dari hasil ekstraksi akar adventif tanaman sambung nyawa secara in vitro pada berbagai perlakuan aerasi dan variasi konsentrasi sukrosa dalam BTBB dibandingkan dengan akar adventif tanaman sambung nyawa ex vitro..... 39
15	Kurva baku hubungan antara konsentrasi catechin dan absorbansi. .... 41
16	Pengaruh sukrosa terhadap kadar flavonoid total pada media cair dengan agitasi dan pada bioreaktor bergelembung tipe balon ..... 43
17	Kondisi fisik bioreaktor. (a) bioreaktor 1L dengan media 400 mL dan penambahan penyaring. (b) Kondisi lengkap sistem bioreaktor bergelembung tipe balon ..... 44

18	Kondisi akar adventif setelah 28 hari kultivasi. (a-c) Kultur cair dengan agitasi dengan penambahan sukrosa berturut-turut 10, 30 dan 50 g/L, (d-f) kultur pada bioreaktor bergelembung tipe balon dengan penambahan sukrosa berturut-turut 10, 30 dan 50 g/L.....	45
19	Perubahan nilai pH pada variasi sukrosa selama proses kultur akar adventif tanaman sambung nyawa pada bioreaktor bergelembung tipe balon selama 28 hari.....	47
20	Perubahan konduktifitas media pada variasi sukrosa selama proses kultur akar adventif tanaman sambung nyawa pada bioreaktor bergelembung tipe balon selama 28 hari.....	50
21	Perubahan volume media MS cair selama kultur akar adventif tanaman sambung nyawa di dalam BTBB selama 28 hari. ....	51
22	Perubahan kadar gula total media pada variasi sukrosa selama proses kultur akar adventif tanaman sambung nyawa pada bioreaktor bergelembung tipe balon selama 28 hari.....	52



## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
1. Komposisi medium Murashige dan Skoog (1962) .....	62
2. Uji Statistik Data Perlakuan Variasi Konsentrasi IBA Terhadap Induksi Pertumbuhan Akar Adventif Tanaman Sambung Nyawa .....	63
3. Uji statistik data perlakuan sukrosa dan aerasi terhadap biomassa segar dan biomassa kering akar adventif tanaman sambung nyawa. ....	72
4. Surat keterangan identifikasi tanaman sambung nyawa ( <i>Gynura procumbens</i> )	89

