

**KARAKTERISTIK TEPUNG SEMANGGI (*Marsilea crenata*) DAN  
KEMAMPUAN SEBAGAI BIOSORBEN CEMARAN LOGAM BERAT  
PADA KUPANG MERAH (*Masculita senhausia*)**

**SKRIPSI**



Disusun Oleh:

**APRILISYA LEE**

**1433010041**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR  
2018**

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

KARAKTERISTIK TEPUNG SEMANGGI (*Marsilea crenata*) DAN  
KEMAMPUAN SEBAGAI BIOSORBEN CEMARAN LOGAM BERAT  
PADA KUPANG MERAH (*Masculita senhausia*)

Disusun Oleh :

APRILISYA LEE  
NPM. 1433010041

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima  
Oleh Tim Penguji Pada Tanggal 29 November 2018

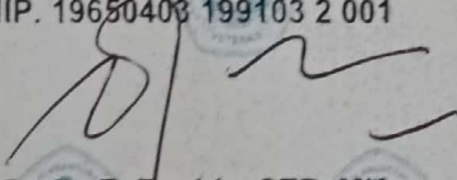
Tim Penguji

1.



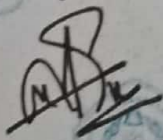
Dr. Dra. Jariyah, MP  
NIP. 19650403 199103 2 001

2.



Dr. Dedin F. Rosida, STP. MKes  
NPT. 3 7102 97 0159

3.



Dr. Rosida, MP  
NIP. 3 7102 95 00441

Tim Pembimbing

1.



Dr. Ir. Sri Winarti, MP  
NIP. 19630708 198903 2002

2.



Ir. Enny Karti Basuki S, MP  
NIP. 19560213 198803 2 001

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



Ir. Sutiyono, MT

NIP. 19600713 198703 1 001

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN**

Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar, Telp. (031) 8782179, Fax. (031) 8782257  
Surabaya 60294

---

**KETERANGAN REVISI**

Mahasiswa di bawah ini :

Nama : APRILISYA LEE

NPM : 1433010041

Prodi : Teknologi Pangan

Telah mengerjakan (revisi/tidak revisi) Laporan Penelitian dengan Judul :

**KARAKTERISTIK TEPUNG SEMANGGI (*Marsilea crenata*) DAN  
KEMAMPUAN SEBAGAI BIOSORBEN CEMARAN LOGAM BERAT  
PADA KUPANG MERAH (*Masculita senhausia*)**

Surabaya, 12 Desember 2018

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1.



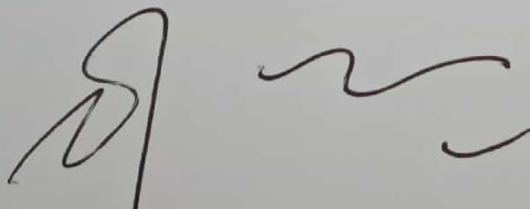
Dr. Dra. Jariyah, MP  
NIP. 19650403 199103 2 001

3.



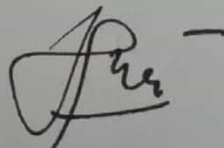
Dr. Rosida, MP  
NIP. 3 7102 95 00441

2.



Dr. Dedin F. Rosida, STP. MKes  
NPT. 3 7102 97 0159

Mengetahui  
Koordinator Program Studi Teknologi Pangan



Dr. Dra. Jariyah, MP  
NIP 19650403 199103 2 001

**KARAKTERISTIK TEPUNG SEMANGGI (*Marselia crenata*) DAN  
KEMAMPUAN SEBAGAI BIOSORBENT CEMARAN LOGAM BERAT  
PADA KUPANG MERAH (*Masculita senhausia*)**

**APRILISYA LEE**  
**NPM. 1433010041**

**INTISARI**

Semanggi (*Marsilea crenata*) merupakan salah satu bahan alami yang kaya akan senyawa fitokimia. Salah satunya polifenol yang memiliki kemampuan untuk mengkhelat logam pada gugus aktifnya. Kaempferol, quercetin, rutin, flavonol merupakan jenis-jenis polifenol yang dapat digunakan sebagai *chelating agent* logam berat karena memiliki gugus fungsional potensial untuk mengikat logam. Penelitian menggunakan daun semanggi sebagai biosorben perlu dilakukan untuk mengetahui kemampuan mengadsorpsi logam berat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi tepung semanggi dan waktu kontak terhadap penurunan kadar logam berat serta karakteristik kupang merah dan karakteristik tepung semanggi.

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap pola faktorial dengan dua ulangan. Faktor I adalah konsentrasi tepung semanggi 1%, 3%, 5% dan faktor II adalah waktu kontak yaitu 60 menit, 90 menit, 120 menit. Berdasarkan hasil penelitian karakteristik tepung semanggi yaitu kadar air  $9,563 \pm 0,049\%$ ; kadar abu  $1,778 \pm 0,127\%$ ; rendemen  $14,348 \pm 0,045\%$  dan total fenol  $64,777 \pm 0,297$  mg TAE/gr sampel. Perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan variasi konsentrasi tepung semanggi 5% dan waktu kontak 120 menit dapat menurunkan cemaran logam berat pada kupang merah yaitu tembaga dari 47,491 ppm menjadi 19,688 ppm (turun 58,544%), timbal dari 21,309 ppm menjadi 9,658 (turun 54,676%), merkuri dari 0,539 ppm menjadi 0,257 ppm (turun 52,319%). Daging kupang merah setelah dilakukan perendaman dalam larutan tepung semanggi mengalami perubahan karakteristik pada daging kupang yaitu kadar protein 8,910%; kadar air 82,509%; kadar abu 1,825%.

**Kata kunci:** *Semanggi, Kupang Merah, Logam Cu, Pb, Hg*

## KATA PENGANTAR

*Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh.* Puji syukur kita panjatkan kepada Allah SWT, karena atas rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi penelitian dengan judul “Karakteristik Tepung Semanggi (*Marsilea crenata*) dan Kemampuan Sebagai Biosorben Cemar Logam Berat Pada Kupang Merah (*Masculita senhausia*)” ini dengan baik.

Skripsi penelitian ini disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan guna mencapai gelar Sarjana Teknologi Pangan Program Studi Strata-1 Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Penyusunan skripsi penelitian ini tidak dapat terealisasi dengan baik tanpa adanya dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ir. Sutiyono, MT., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Dr. Dra. Jariyah, MP., selaku Koordinator Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Dr. Ir. Sri Winarti, MP., selaku Dosen Pembimbing I dan Ir. Enny Karti Basuki S, MP., selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan dan saran dalam penulisan skripsi ini.
4. Dr. Dra. Jariyah, MP., dan Ir. Ulya Sarofa, MM., selaku Dosen Penguji seminar proposal dan seminar hasil penelitian, yang telah banyak memberikan saran dan masukan dalam penulisan skripsi ini.
5. Dr. Dra. Jariyah, MP., Dr. Rosida, STP. MP., dan Dr. Dedin F. Rosida, STP. Mkes., selaku Dosen Penguji Lisan yang telah banyak memberi saran dan masukan dalam penulisan skripsi ini.
6. Bapak Eko Santoso, Ibu Sukatmi, Mbah Parti, Mbah Sadiyahem, Mbah kong Sadirun, Valiant Tornado Lee dan seluruh keluarga yang memberikan bantuan doa dan semangat pada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
7. Sahabat tersayang yang terpisahkan oleh jarak dan waktu Hanifa, Siswi, Zahrotun, Anggi, Wiskha yang telah memberi semangat dan doa nya.

8. Rekan seperjuangan Dinda Ba'isyah, Salma, Sonya, Elsa Meila, Nindya dan teman-teman angkatan 2014 yang tidak dapat disebutkan satu persatu.
9. Rekan seperjuangan lisan Mbak Loly, Mbak Eka, Pertiwi, Abshari dan Izza yang telah saling memberi semangat dan bantuanya.
10. Makassar squad Agung, Dindi, Ardilini dan Bulan terima kasih atas pengalaman, kenangan dan perjuangan hingga sampai Makassar.
11. Teman-teman angkatan 2015 yang telah membantu selama proses penelitian di laboratorium yang tidak bisa disebutkan satu-satu.
12. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu-satu yang telah membantu kelancaran dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun untuk penyempurnaan lebih lanjut. *Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.*

Surabaya, 27 Maret 2018

Penulis

## DAFTAR ISI

Halaman

<b>Intisari</b> .....	i
<b>Kata Pengantar</b> .....	ii
<b>Daftar Isi</b> .....	iv
<b>Daftar Gambar</b> .....	vi
<b>Daftar Tabel</b> .....	vii
<b>Daftar Lampiran</b> .....	viii
<b>BAB I. Pendahuluan</b> .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Tujuan Penelitian .....	4
C. Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB II. Tinjauan Pustaka</b> .....	5
A. Semanggi.....	5
B. Adorpsi.....	6
C. Tingkat cemaran logam berat dan toksisitasnya .....	8
D. Pembentukan kompleks khelat dari komponen flavonoid semanggi.....	13
E. Kupang .....	17
F. Analisa Keputusan .....	20
G. Landasan Teori .....	20
H. Hipotesis .....	22
<b>BAB III. Bahan dan Metode</b> .....	23
A. Tempat dan Waktu Penelitian .....	23
B. Bahan Penelitian .....	23
C. Alat Penelitian .....	23
D. Metodologi Penelitian .....	23
E. Parameter yang Diamati.....	25
F. Prosedur Penelitian.....	26
<b>BAB IV. Hasil dan Pembahasan</b> .....	29
A. Bahan Baku .....	29
B. Hasil Analisa Akhir .....	34
1. Kadar Air .....	34
2. Kadar Abu .....	36
3. Kadar Protein .....	38
4. Kadar Logam Tembaga.....	39
5. Kadar Logam Timbal .....	42
6. Kadar Logam Merkuri .....	45
C. Analisa Keputusan .....	47
<b>BAB V. Kesimpulan dan Saran</b> .....	49
A. Kesimpulan .....	49
B. Saran .....	49

<b>Daftar Pustaka .....</b>	<b>50</b>
<b>Lampiran-lampiran .....</b>	<b>58</b>



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Semanggi ( <i>Marsilea crenata</i> ) .....	5
Gambar 2. Interaksi timbal dengan jembatan disulfida sistein.....	12
Gambar 3. Struktur dasar flavonoid .....	14
Gambar 4. Struktur potensial dalam flavonoid .....	15
Gambar 5. Salah satu contoh pembentukan ikatan kompleks senyawa jenis flavonoid yaitu rutin dengan logam tembaga .....	16
Gambar 6. Salah satu contoh pembentukan ikatan kompleks senyawa jenis flavonoid yaitu quersetin dengan logam timbal.....	17
Gambar 7. Asumsi pembentukkan ikatan kompleks logam merkuri dengan senyawa flavonoid yaitu quersetin.....	17
Gambar 8. Kupang merah ( <i>Masculita senhausia</i> ) .....	18
Gambar 9. Diagram alir pembuatan tepung semanggi.....	28
Gambar 10. Hubungan antara perbedaan konsentrasi tepung semanggi dan waktu kontak terhadap nilai kadar air kupang .....	35
Gambar 11. Hubungan antara perbedaan konsentrasi tepung semanggi dan waktu kontak terhadap nilai kadar tembaga.....	40
Gambar 12. Salah satu contoh pembentukan ikatan kompleks senyawa jenis flavonoid yaitu rutin dengan logam tembaga .....	41
Gambar 13. Hubungan antara perbedaan konsentrasi tepung semanggi dan waktu kontak terhadap nilai kadar timbal .....	43
Gambar 14. Salah satu contoh pembentukan ikatan kompleks senyawa jenis flavonoid yaitu quersetin dengan logam timbal.....	44
Gambar 15. Hubungan antara perbedaan konsentrasi tepung semanggi dan waktu kontak terhadap nilai kadar merkuri .....	46
Gambar 16. Asumsi pembentukkan ikatan kompleks logam merkuri dengan senyawa flavonoid yaitu quersetin .....	47

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Kadar proksimat kupang merah .....	19
Tabel 2. Hasil analisa skrinning fitokimia semanggi segar .....	29
Tabel 3. Hasil analisa tepung semanggi.....	30
Tabel 4. Hasil analisa daging kupang merah .....	31
Tabel 5. Nilai rata-rata kadar air daging kupang merah.....	34
Tabel 6. Perlakuan A. Konsentrasi tepung semanggi.....	36
Tabel 7. Perlakuan B. Waktu kontak .....	37
Tabel 8. Perlakuan A. Konsentrasi tepung semanggi.....	38
Tabel 9. Perlakuan B. Waktu kontak .....	39
Tabel 10. Nilai rata-rata kadar tembaga daging kupang merah.....	40
Tabel 11. Nilai rata-rata kadar timbal daging kupang merah .....	42
Tabel 12. Nilai rata-rata kadar merkuri daging kupang merah.....	45

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Prosedur Analisa .....	58
Lampiran 2. Data Pengujian pH Larutan Tepung Semanggi.....	65
Lampiran 3. Data dan Ragam Analisa Kadar Air Kupang.....	65
Lampiran 4. Tabel Uji Duncan Kadar Air Kupang.....	66
Lampiran 5. Data dan Ragam Analisa Kadar Abu Kupang.....	67
Lampiran 6. Data dan Ragam Analisa Kadar Protein Kupang.....	69
Lampiran 7. Data dan Ragam Analisa Kadar Tembaga Kupang .....	71
Lampiran 8. Tabel Uji Duncan Kadar Tembaga Kupang.....	72
Lampiran 9. Data dan Ragam Analisa Kadar Timbal Kupang .....	73
Lampiran 10. Tabel Uji Duncan Kadar Timbal Kupang.....	74
Lampiran 11. Data dan Ragam Analisa Kadar Merkuri Kupang .....	75
Lampiran 12. Tabel Uji Duncan Kadar Merkuri Kupang.....	76
Lampiran 13. Foto Dokumentasi Penelitian .....	77