

SKRIPSI

**KARAKTERISTIK FISIK, KIMIA,
FUNGSIONALITAS, DAN ORGANOLEPTIK PERMEN
JELI EKSTRAK GAMBIR (*Uncaria gambir* Roxb)**

**PHYSICAL, CHEMICAL, FUNCTIONALITY, AND
ORGANOLEPTIC CHARACTERISTIC OF GAMBIR
EXTRACT (*Uncaria gambir* Roxb)
JELLY CANDY**



**Dian Nurul Huda
05091003030**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2014**

S
664.107
Dia
K
2014

R: 26943/27504

SKRIPSI

**KARAKTERISTIK FISIK, KIMIA,
FUNGSIONALITAS, DAN ORGANOLEPTIK PERMEN
JELI EKSTRAK GAMBIR (*Uncaria gambir* Roxb)**

**PHYSICAL, CHEMICAL, FUNCTIONALITY, AND
ORGANOLEPTIC CHARACTERISTIC OF GAMBIR
EXTRACT (*Uncaria gambir* Roxb)
JELLY CANDY**



**Dian Nurul Huda
05091003030**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2014**

SUMMARY

DIAN NURUL HUDA. Physical, Chemical, Functionality, and Organoleptic Characteristic of Gambir Extract (*Uncaria gambir* Roxb) (Supervised by **RINDIT PAMBAYUN** and **BUDI SANTOSO**).

The objective of this research was to analyze the physical, chemical, functional and organoleptic characteristic of jelly candy which is made of Gambier extract (*Uncaria gambir* Roxb). This research has been done at the Laboratory of Agricultural Chemistry And Laboratory of Microbiology, Department of Agricultural Technology, Faculty of Agriculture, University of Sriwijaya, Indralaya from November 2013 until October 2014. Factorial Completely Randomized Design was applied on this research with the concentration of Gambier extract (2%, 3%, and 4%) and gelatin (15%, 20%, and 25%) as factor treatment. The observed parameter consist of physical (solubility, density, texture, and colour), chemical (ash, moisture, total soluble solid, and fenolic content), functional (antioxidant activity and antimicrobia activity on *Streptococcus mutans* dan *Staphylococcus aureus*), and organoleptic characteristic (colour, texture, flavour and taste). The result of this research showed that the addition of gambier extract significantly affected the texture, colour (lightness, chroma, and hue), solubility, density, organoleptic (colour, texture, flavour, and taste), the growth of *Staphylococcus aureus*, fenolic, ash and total soluble solid. The addition of gelatin significantly affected the texture, colour (lightness, chroma, and hue), solubility, density, organoleptic (colour, texture, flavour, and taste), the growth of *Staphylococcus aureus* and *Streptococcus mutans*, pH, fenolic, ash and sugar content. The treatment of A₁B₃ (2% gambier extract and 25% gelatin) was the best treatment with 1,60 gf of texture, 53,16% of lightness, 35,5% of chroma, 72,63° of hue, 269,61 mg/L of fenolic content, 50,03% of moisture content, 0,89% of ash content, 22,60 °brix of total soluble solid and 4,28 of pH. The antioxidant activity of A₁B₃ was 0,02 IC₅₀, while the growth of *Staphylococcus aureus* was 2,33 mm and *Streptococcus mutans* was 4,66 mm, with the score of organoleptic test were (3,08 for colour, 2,8 for texture, 2,48 for flavour and 2,64 for taste).

Keyword : extract gambir (*Uncaria gambir* Roxb), gelatin, jelly candy, *Streptococcus mutans*, *Staphylococcus aureus*.

RINGKASAN

DIAN NURUL HUDA. Karakteristik Fisik, Kimia, Fungsionalitas, dan Organoleptik Permen Jeli Ekstrak Gambir (*Uncaria gambir* Roxb) (Dibimbing oleh **RINDIT PAMBAYUN** dan **BUDI SANTOSO**).

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis karakteristik fisik, kimia, fungsionalitas, dan organoleptik permen jeli ekstrak gambir (*Uncaria gambir* Roxb). Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia Hasil Pertanian, Laboratorium Mikrobiologi Umum dan Laboratorium Evaluasi Sensoris Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Indralaya pada bulan November 2013 sampai dengan Oktober 2014. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RALF) dengan faktor perlakuan yaitu penambahan konsentrasi ekstrak gambir dan konsentrasi gelatin. Faktor A (Konsentrasi ekstrak gambir 2%, 3%, 4%) dan Faktor B (Konsentrasi gelatin 15%, 20%, 25%). Parameter yang diamati meliputi karakteristik fisik (daya larut, densitas padat, tekstur dan warna, karakteristik kimia (kadar abu, kadar air, total padatan terlarut, total fenol), karakteristik fungsionalitas (aktivitas antioksidan, aktivitas antimikrobia (*Streptococcus mutans* dan *Staphylococcus aureus*), dan uji organoleptik (uji hedonik meliputi warna, tekstur, aroma dan rasa). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi ekstrak gambir berpengaruh nyata terhadap tekstur, warna (*lightness*, *chroma*, dan *hue*), daya larut, densitas, total fenol, kadar abu, kadar air, total padatan terlarut, *Staphylococcus aureus* dan organoleptik (uji hedonik warna, tekstur, aroma dan rasa). Perlakuan konsentrasi gelatin berpengaruh nyata terhadap tekstur, warna (*lightness*, *chroma* dan *hue*), daya larut, densitas, total fenol, kadar air, total padatan terlarut, pH, *Streptococcus mutans* dan *Staphylococcus aureus*. Interaksi keduanya berpengaruh terhadap tekstur, warna (*lightness*, *chroma* dan *hue*), densitas, total fenol, kadar air, total padatan terlarut, pH, *Streptococcus mutans* dan *Staphylococcus aureus*. Perlakuan A₁B₃ (ekstrak gambir 2% dan gelatin 25%) merupakan perlakuan terbaik dengan nilai sifat fisik (tekstur kekenyalan 1,60 gf, warna dengan nilai *lightness* 53,16 %, *chroma* 35,5 %, dan *hue* 72,63 (^o)) (kuning kemerahan atau *yellow red*), sifat kimia (total fenol 269,61 mg/L, Kadar air 50,03%, kadar abu 0,89%, total padatan terlarut 22,60 ^obrix, pH 4,28, sifat fungsionalitas antioksidan 0,02 IC₅₀, *Staphylococcus aureus* 2,33 mm, *Streptococcus mutans* 4,66 mm, dan sifat organoleptik dengan skor kesukaan (warna 3,08, tekstur 2,8, aroma 2,48 dan rasa 2,64).

Kata kunci : ekstrak gambir (*Uncaria gambir* Roxb), gelatin, permen jeli, *Streptococcus mutans*, *Staphylococcus aureus*

SKRIPSI

**KARAKTERISTIK FISIK, KIMIA,
FUNGSIONALITAS, DAN ORGANOLEPTIK PERMEN
JELI EKSTRAK GAMBIR (*Uncaria gambir* Roxb)**

***PHYSICAL, CHEMICAL, FUNCTIONALITY, AND
ORGANOLEPTIC CHARACTERISTICS OF GAMBIR
EXTRACT (*Uncaria gambir* Roxb)
JELLY CANDY***

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Teknologi Pertanian**



**Dian Nurul Huda
05091003030**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2014**

LEMBAR PENGESAHAN

**KARAKTERISTIK FISIK, KIMIA,
FUNGSIONALITAS, DAN ORGANOLEPTIK PERMEN
JELI EKSTRAK GAMBIR (*Uncaria gambir* Roxb)**

SKRIPSI

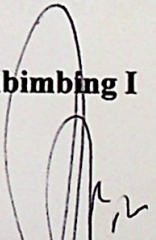
Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Teknologi Pertanian

Oleh:

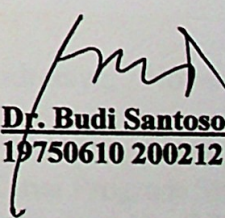
**DIAN NURUL HUDA
05091003030**

Indralaya, November 2014

Pembimbing I

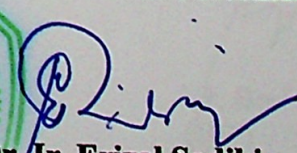

Prof. Dr. Ir. Rindit Pambayun, M.P
19561204 198601 1 001

Pembimbing II


Dr. Budi Santoso, S.TP., M.Si
19750610 200212 1 002

**Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian**




Dr. Ir. Erizal Sodikin
196002111985031002

Skripsi dengan judul "Karakteristik Fisik, Kimia, Fungsionalitas, dan Organoleptik Permen Jeli Ekstrak Gambir (*Uncaria gambir* Roxb)" oleh Dian Nurul Huda telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 9 Oktober 2014 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukkan dari tim penguji.

Komisi Penguji

1. Prof. Dr. Ir. Rindit Pambayun, M.P
NIP 195612041986011001

Ketua

(.....)

2. Dr. Budi Santoso, S.TP., M.Si
NIP 197506102002121002

Sekretaris

(.....)

3. Dr. Ir. Gatot Priyanto, M.S
NIP 196005291984031004

Anggota

(.....)

4. Sugito, S.TP., M.Si
NIP 197909052003121002

Anggota

(.....)

5. Farry Apriliano H., S.TP., M.Si
NIP 197604142003121001

Anggota

(.....)

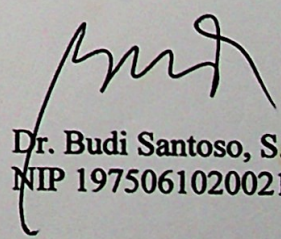
Indralaya, November 2014

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya

Ketua Program Studi
Teknologi Hasil Pertanian

Dr. Ir. Erizal Sodikin.
NIP 196002111985031002

Dr. Budi Santoso, S.TP., M.Si.
NIP 197506102002121002



PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dian Nurul Huda
NIM : 05091003030
Judul : Karakteristik Fisik, Kimia, Fungsionalitas, dan Organoleptik
Permen Jeli Ekstrak Gambir (*Uncaria gambir* Roxb)

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah supervisi pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam laporan skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak siapapun.



Indralaya, November 2014



[Dian Nurul Huda]

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 20 Februari 1992 di Palembang, Sumatera Selatan. Merupakan anak kedua dari empat bersaudara. Orangtua bernama Syamsul Bahri dan Aderlin Salam.

Pendidikan sekolah dasar diselesaikan pada tahun 2003 di SD 603 Palembang dan menyelesaikan sekolah menengah pertama pada tahun 2006 di SMPN 55 Palembang serta menyelesaikan sekolah menengah atas pada tahun 2009 di SMA Muhammadiyah I Palembang. Sejak Agustus 2009 penulis tercatat sebagai mahasiswa di Program Studi Teknologi Hasil Pertanian (THP), Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Indralaya melalui tahap Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN) tahun 2009.

Penulis telah melaksanakan Praktik Lapangan di PT Sinar Sosro Pabrik Palembang, dengan judul "Mempelajari Peranan Mikrobial pada Pengolahan Limbah cair *Fruit Tea* Di PT. Sinar Sosro Pabrik Palembang" yang dibimbing oleh Bapak Prof. Dr. Ir. Rindit Pambayun, M.P. Selain itu penulis juga merupakan anggota Himpunan Mahasiswa Teknologi Pertanian (HIMATETA) tahun 2010/2011. Penulis juga mengikuti KKN (Kuliah Kerja Nyata) Tematik Unsri yang ke-75 di Desa Talang Aur, Kecamatan Indralaya Mulya, Kabupaten Ogan Ilir, Sumatera Selatan.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbilalamin, segala puji dan syukur penulis ucapkan kepada ALLAH SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga Penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Sholawat dan salam dihaturkan kepada Nabi Muhammad SAW sebagai tauladan untuk mendapatkan kebahagiaan dunia yang sementara dan akhirat yang selama-lamanya. Skripsi yang berjudul "Karakteristik Fisik, Kimia, Fungsionalitas, dan Organoleptik Permen Jeli Ekstrak Gambir (*Uncaria gambir* Roxb.)" yang dibuat untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian, Universitas Sriwijaya.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada :

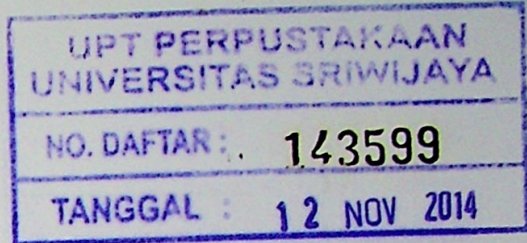
1. Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
2. Ketua dan Sekretaris Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
3. Ketua Program Studi Teknologi Hasil Pertanian dan Program Studi Teknik Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Prof. Dr. Ir. Rindit Pambayun, M.P. selaku pembimbing I yang telah memberi motivasi, semangat, dan arahan kepada penulis dari semester awal perkuliahan sampai penulis dapat menyelesaikan laporan hasil penelitian.
5. Bapak Dr. Budi Santoso, S.TP., M.Si. selaku pembimbing kedua yang telah memberikan arahan, bantuan, saran serta kepercayaan kepada penulis selama dalam setiap tahapan menyelesaikan laporan hasil penelitian.
6. Bapak Dr. Ir. Gatot Priyanto, M.S., selaku Dosen Penguji I, Sugito, S.TP., M.Si., selaku Dosen Penguji II dan Farry Apriliano H., S.TP., M.Si., selaku Dosen Penguji III yang telah memberikan masukan dan arahan pada penulis.
7. Lembaga Penelitian Hikom DP2M Dikti yang telah membantu secara finansial dalam pendanaan biaya penelitian.
8. Semua dosen Jurusan Teknologi Pertanian yang telah mengajarkan semua pengetahuan di bidang teknologi pertanian.

9. Seluruh staf Jurusan Teknologi Pertanian (Kak Jon, Kak Hendra, dan Kak Fahrulozy) terima kasih atas semua bantuan dan kemudahan yang diberikan kepada penulis.
10. Seluruh staf laboratorium Jurusan Teknologi Pertanian (Mbak Hafisah, Mbak Lisma dan Mbak Tika) terima kasih atas semua bantuan selama berada di laboratorium.
11. Kedua orang tua dan saudara kandung. Terima kasih telah mendo'akan, memotivasi, memberi semangat dan kepercayaan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan laporan hasil penelitian dengan baik.
12. Sahabat-sahabat terbaik, Dessy Purnama Sari, S.TP., Meiyanti, Nafisah Eka Putri, S.TP., Niqen Ayu Maharani, S.TP., Seftyara Wulandari, S.TP., dan Widia Purnama Sari, S.TP. Terima kasih atas bantuan dan semangat yang diberikan serta kebersamaannya.
13. Sahabat seperjuangan, Ratih Anindiati, S.TP., Meiyanti, S.TP., Ilham Rizal Putra, S.TP., Prima Septika Dewi, S.TP., Abeng Okta, S.TP., Fajar Ramdhani, Samir Fuadi, S.TP., Muhammad Nur., Erna Karuniasih, S.TP., Eka Fransiska Pratiwi, S.TP., Hefryanti Ronasari, S.TP., Widyaliza Purnama, S.TP., Imelda Yoan, Rara Septi Yustiwi, S.TP, Reza, Fransisko Laberto Hutapea, dan Idwar Rohim, terima kasih atas segala semangat yang diberikan dan perjuangan bersama yang dilakukan selama penelitian di Laboratorium dan tahap penyelesaian laporan hasil penelitian.
14. Seluruh teman-teman THP 2008, 2009 dan 2010, terima kasih banyak atas bantuan yang telah diberikan, terima kasih atas dukungan, doa dan kebersamaannya selama menjalani masa-masa kuliah.
15. Seluruh pihak yang tidak dapat saya tuliskan satu persatu yang telah memberikan semangat dan bantuan.

Semoga skripsi ini dapat memberikan sumbangan pemikiran yang bermanfaat bagi kita semua dalam pengembangan ilmu pengetahuan. Aamiin.

Indralaya, November 2014

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan	2
1.3. Hipotesis	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Permen Jeli	4
2.2. Gambir (<i>Uncaria gambir</i> Roxb.)	5
2.3. Gelatin	8
2.4. <i>High Fructose Syrup</i> (HFS)	10
2.5. Asam Sitrat	11
2.5. Antioksidan	12
2.5. Antibakteri	13
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN	14
3.1. Tempat dan Waktu	14
3.2. Alat dan Bahan	14
3.3. Metode Penelitian	14
3.4. Cara Kerja	15
3.5. Parameter	15
3.6. Analisa Fisik	16
3.6.1. Tekstur	16
3.6.2. Warna	16
3.6.3. Daya Larut	16
3.6.4. Densitas	16
3.7. Analisa Kimia	17

3.7.1. Uji Fenol	17
3.7.2. Kadar Air.....	17
3.7.3. Kadar Abu	18
3.7.4. Total Padatan Terlarut	19
3.7.5. pH (Derajat Keasaman)	19
3.8. Uji Fungsionalitas	19
3.8.1. Aktivitas antioksidan	19
3.9. Sifat Antibakteri	20
3.10. Uji Organoleptik	21
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1. Tekstur	22
4.2. Warna	26
4.2.1. <i>Lightness</i>	26
4.2.2. <i>Chroma</i>	30
4.2.3. <i>Hue</i>	33
4.3. Daya Larut	36
4.4. Densitas	39
4.5. Total fenol	43
4.6. Kadar Air	45
4.7. Kadar Abu	49
4.8. Total Padatan Terlarut	51
4.9. pH.....	54
4.10. Aktivitas Antimikrobia <i>Staphylococcus aureus</i>	56
4.11. Aktivitas Antimikrobia <i>Streptococcus mutans</i>	61
4.12. Antioksidan	64
4.13. Uji Organoleptik	66
4.13.1. Warna	66
4.13.2. Tekstur	68
4.13.3. Aroma	70
4.13.4. Rasa	72
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	74
5.1. Kesimpulan	74

5.2. Saran	74
DAFTAR PUSTAKA	75
LAMPIRAN	81

1. Fungsi dan Fungsi Jeli	1
2. Memahami Struktur Jeli	2
3. Komposisi Asam Lemak	3
4. Struktur dan Fungsi Jeli	4
4.1. Uji DUNGAN pengaruh struktur gambar terhadap warna sel struktur gambar	23
4.2. Uji DUNGAN pengaruh pelatris terhadap warna sel struktur gambar	25
4.3. Uji DUNGAN pengaruh struktur gambar dan proses gelatin terhadap warna sel struktur gambar	26
4.4. Uji DUNGAN pengaruh struktur gambar terhadap gelatin struktur gambar	27
4.5. Uji DUNGAN pengaruh struktur gambar dan gelatin gelatin terhadap gelatin struktur gambar	29
4.6. Uji DUNGAN pengaruh struktur gambar terhadap struktur sel struktur gambar	30
4.7. Uji DUNGAN pengaruh struktur gambar terhadap struktur sel struktur gambar	31
4.8. Uji DUNGAN pengaruh struktur gambar dan struktur gelatin terhadap gelatin struktur gambar	32
4.9. Pembuatan slide for C1	33
4.10. Uji DUNGAN pengaruh struktur gambar terhadap struktur struktur gambar	34
4.11. Uji DUNGAN pengaruh struktur gambar terhadap struktur struktur gambar	35
4.12. Uji DUNGAN pengaruh struktur gambar terhadap struktur sel struktur gambar	36

DAFTAR TABEL

		Halaman
1.	Standar Mutu Permen Jeli	4
2.	Mutu Gambir Menurut SNI	7
3.	Komposisi Asam Amino	9
4.	Sifat Gelatin Berdasarkan Tipenya	9
4.1.	Uji DUNCAN pengaruh ekstrak gambir terhadap tekstur permen jeli ekstrak gambir	23
4.2.	Uji DUNCAN pengaruh gelatin terhadap tekstur permen jeli ekstrak gambir	24
4.3.	Uji DUNCAN interaksi antara ekstrak gambir dan jumlah gelatin terhadap tekstur permen jeli ekstrak gambir	25
4.4.	Uji DUNCAN pengaruh ekstrak gambir terhadap <i>lightness</i> permen jeli ekstrak gambir	27
4.5.	Uji DUNCAN pengaruh gelatin terhadap <i>lightness</i> permen jeli ekstrak gambir	28
4.6.	Uji DUNCAN pengaruh interaksi ekstrak gambir dan jumlah gelatin terhadap <i>lightness</i> permen jeli ekstrak gambir	29
4.7.	Uji DUNCAN pengaruh ekstrak gambir terhadap <i>chroma</i> permen jeli ekstrak gambir	31
4.8.	Uji DUNCAN pengaruh jumlah gelatin terhadap <i>chroma</i> permen jeli ekstrak gambir	31
4.9.	Uji DUNCAN interaksi antara penambahan ekstrak gambir dan jumlah gelatin terhadap nilai <i>chroma</i> permen jeli ekstrak gambir ..	32
4.10.	Penentuan warna <i>hue</i> ($^{\circ}$)	33
4.11.	Uji DUNCAN pengaruh jumlah gambir terhadap <i>hue</i> permen jeli ekstrak gambir	34
4.12.	Uji DUNCAN pengaruh jumlah gelatin terhadap <i>hue</i> permen jeli ekstrak gambir	35
4.13.	Uji DUNCAN pengaruh interaksi penambahan ekstrak gambir dan gelatin terhadap nilai <i>hue</i> permen jeli ekstrak gambir	36

4.13.	Uji DUNCAN pengaruh jumlah gambir terhadap daya larut permen jeli ekstrak gambir	38
4.14.	Uji DUNCAN pengaruh jumlah gelatin terhadap daya larut permen jeli ekstrak gambir	38
4.15.	Uji DUNCAN interaksi antara penambahan ekstrak gambir dan jumlah gelatin terhadap daya larut permen jeli ekstrak gambir	39
4.16.	Uji DUNCAN pengaruh jumlah gambir terhadap densitas permen jeli ekstrak gambir	41
4.17.	Uji DUNCAN pengaruh jumlah gelatin terhadap densitas permen jeli ekstrak gambir	41
4.18.	Uji DUNCAN pengaruh interaksi penambahan ekstrak gambir dan gelatin terhadap nilai densitas permen jeli ekstrak gambir	42
4.19.	Uji DUNCAN pengaruh jumlah gambir terhadap total fenol permen jeli ekstrak gambir	44
4.20.	Uji DUNCAN pengaruh interaksi penambahan ekstrak gambir dan gelatin terhadap total fenol permen jeli ekstrak gambir	44
4.21.	Uji DUNCAN pengaruh jumlah gambir terhadap kadar air permen jeli ekstrak gambir	47
4.22.	Uji DUNCAN pengaruh jumlah gelatin terhadap kadar air permen jeli ekstrak gambir	47
4.23.	Uji DUNCAN pengaruh interaksi penambahan ekstrak gambir dan gelatin terhadap nilai kadar air permen jeli ekstrak gambir	48
4.24.	Uji DUNCAN pengaruh jumlah gambir terhadap kadar abu permen jeli ekstrak gambir	50
4.25.	Uji DUNCAN pengaruh jumlah gambir terhadap total padatan terlarut permen jeli ekstrak gambir	52
4.26.	Uji DUNCAN pengaruh jumlah gelatin terhadap total padatan terlarut permen jeli ekstrak gambir	53
4.27.	Uji DUNCAN pengaruh interaksi penambahan ekstrak gambir dan gelatin terhadap nilai kadar gula total permen jeli ekstrak gambir	53
4.28.	Uji DUNCAN pengaruh jumlah gelatin terhadap pH permen jeli ekstrak gambir	55

4.29. Uji DUNCAN pengaruh interaksi penambahan ekstrak gambir dan gelatin terhadap nilai pH permen jeli ekstrak gambir	56
4.30. Uji DUNCAN pengaruh jumlah gambir terhadap aktivitas antimikrobia <i>Staphylococcus aureus</i> permen jeli ekstrak gambir ...	59
4.31. Uji DUNCAN pengaruh jumlah gelatin terhadap <i>Staphylococcus aureus</i> permen jeli ekstrak gambir	60
4.32. Uji DUNCAN pengaruh interaksi penambahan ekstrak gambir dan gelatin terhadap nilai aktivitasi antimikrobia <i>Staphylococcus aureus</i> permen jeli ekstrak gambir	61
4.33. Uji DUNCAN pengaruh jumlah gelatin terhadap <i>Streptococcus mutans</i> permen jeli ekstrak gambir	63
4.34. Uji DUNCAN pengaruh interaksi penambahan ekstrak gambir dan gelatin terhadap nilai aktivitas antimikrobia <i>Streptococcus mutans</i> permen jeli ekstrak gambir	63
4.35. Uji Lanjut <i>Friedmen Conover</i> terhadap warna permen jeli ekstrak gambir	67
4.36. Uji Lanjut <i>Friedmen Conover</i> terhadap tekstur permen jeli ekstrak gambir.....	69
4.37. Uji Lanjut <i>Friedmen Conover</i> terhadap aroma permen jeli ekstrak gambir.....	70
4.38. Uji Lanjut <i>Friedmen Conover</i> terhadap rasa permen jeli ekstrak gambir.....	72

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.2. Struktur katekin	7
2.3. Struktur kimia gelatin	8
2.5. Struktur kimia asam sitrat	11
4.1. Rata-rata tekstur (gf) permen jeli ekstrak gambir	22
4.2.1 Rata-rata nilai <i>lightness</i> (%) permen jeli ekstrak gambir	27
4.2.2 Rata-rata nilai <i>chroma</i> (%) permen jeli ekstrak gambir	30
4.2.3 Rata-rata nilai <i>hue</i> ($^{\circ}$) permen jeli ekstrak gambir.....	34
4.3 Rata-rata nilai daya larut (detik) permen jeli ekstrak gambir	37
4.4 Rata-rata nilai <i>densitas</i> (g/ml) permen jeli ekstrak gambir	40
4.5 Rata-rata nilai total fenol (mg/L) permen jeli ekstrak gambir.....	43
4.6 Rata-rata nilai kadar air (%) permen jeli ekstrak gambir	46
4.7 Rata-rata nilai kadar abu (%) permen jeli ekstrak gambir.....	49
4.8 Rata-rata nilai total padatan terlarut (%) permen jeli ekstrak gambir	51
4.9 Rata-rata nilai pH permen jeli ekstrak gambir.....	54
4.10 Rata-rata nilai aktivitas antimikrobia <i>Stapylococcus aureus</i> permen jeli ekstrak gambir	57
4.11 Rata-rata nilai aktivitas antimikrobia <i>Streptococcus mutans</i> permen jeli ekstrak gambir	62
4.12 Rata-rata nilai antioksidan IC ₅₀ permen jeli ekstrak gambir	65
4.13.1 Rata-rata nilai organoleptik warna permen jeli ekstrak gambir	68
4.13.2 Rata-rata nilai hedonik tekstur permen jeli ekstrak gambir	69
4.13.3 Rata-rata nilai hedonik aroma permen jeli ekstrak gambir	70
4.13.4 Rata-rata nilai hedonik rasa permen jeli ekstrak gambir	72

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Diagram alir pembuatan permen jeli ekstrak gambir	81
2. Kuisisioner uji organoleptik	82
3. Gambar permen jeli ekstrak gambir (<i>Uncaria gambir</i> Roxb).....	83
4. Uji Parameter dengan metode SAS (Struktural Analitik Sintetik).....	86

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Permen jeli merupakan produk *confectionary* (gula-gula) yang termasuk dalam jenis plemen lunak. Permen jeli memiliki karakteristik tekstur yang kenyal dengan warna jernih dan transparan. Bahan utama dalam pembuatan permen jeli antara lain pemanis, pembentuk gel dan pemberi rasa asam (Harijono *et al.*, 2001). Bahan pemanis yang biasa digunakan dalam pembuatan permen jeli adalah sukrosa dan *high fructose syrup* (HFS), sedangkan bahan pembentuk gel yang digunakan antara lain gum, karaginan dan gelatin (Indawan, 2010; Subaryono dan Utomo, 2006). Bahan pemberi rasa asam yang digunakan dalam pembuatan permen jeli adalah asam sitrat, asam tartat, asam malat dan asam laktat. Asam sitrat lebih sering diaplikasikan sebagai bahan pemberi asam dalam pembuatan permen jeli (Hidayat dan Ikarisziana, 2004). Karakteristik permen jeli yang dihasilkan sangat dipengaruhi oleh bahan-bahan utama yang digunakan. Komposisi yang sesuai antara ketiga bahan utama akan menghasilkan permen jeli dengan tekstur yang kenyal, aroma dan flavor yang baik.

Permen jeli banyak dikonsumsi oleh anak-anak, remaja maupun dewasa. Hal ini dikarenakan permen jeli memiliki rasa yang manis, tekstur yang kenyal dan warnanya pun lebih bervariasi. Rasa manis yang berlebihan pada permen jeli kemungkinan dapat menyebabkan seseorang terkena penyakit degeneratif seperti diabetes karena mengandung unsur gula yang tinggi. Agar permen jeli lebih unggul untuk kedepannya dan nilai fungsionalnya lebih meningkat, maka perlu ditambah senyawa antibakteri dan antioksidan. Salah satu bahan yang dapat digunakan adalah gambir.

Gambir merupakan sari getah yang diperoleh dari daun tanaman gambir (*Uncaria gambir* Roxb) melalui metode perebusan, pengepresan dan pengeringan padatan (Febriana, 2004; Pambayun *et al.*, 2007). Gambir memiliki kandungan senyawa fungsional yaitu katekin yang termasuk dalam senyawa polifenol yang memiliki aktivitas antioksidan dan antibakteri. Kandungan katekin pada gambir menunjukkan mutu yang dimiliki oleh produk gambir tersebut. Gambir mutu I

memiliki kandungan katekin minimal 40%, sedangkan mutu II dan III memiliki kandungan katekin minimal 30% dan 20% (Pambayun *et al.*, 2007).

Kandungan senyawa fungsional pada gambir telah banyak diteliti aktivitasnya. Ekstrak fenol dari gambir menunjukkan aktivitas antioksidan dengan pengujian metode DPPH. Aktivitas antioksidan gambir didapatkan dari reaksi redoks oleh komponen fenol yang berperan antara lain mendonorkan hydrogen (Kasim *et al.*, 2007). Selain sebagai antioksidan, kandungan fenol pada gambir juga berperan sebagai antibakteri. Aktivitas antibakteri pada gambir dilaporkan oleh Pambayun *et al.* (2007) pada proses penghambatan tiga bakteri gram positif yaitu *Streptococcus mutans*, *Staphylococcus aureus* dan *Bacillus subtilis*.

Tekstur yang kenyal pada permen jeli dipengaruhi oleh bahan pembentuk gel. Bahan pembentuk gel yang digunakan yaitu gelatin. Gelatin merupakan protein yang diperoleh dari hidrolisis kolagen yang secara alami terdapat pada tulang atau kulit binatang. Gelatin komersial biasanya diperoleh dari ikan, sapi, dan babi. Dalam industri pangan, gelatin dipakai secara luas sebagai salah satu bahan baku dari permen lunak, jeli, dan es krim. Suryani *et al.* (2009) menjelaskan bahwa gelatin tersusun dari 18 asam amino yang saling terikat, terdiri dari asam aspartat, asam glutamat, serin, valin, tirosin, lisin, treonin, arginin, glisin, histidin, hidrosiprolin, isoleusin, leusin, hidrosilisin, fenilalanin, prolin, alanin dan metionin.

Secara teori penggunaan gambir dan gelatin pada komposisi pembuatan permen jeli adalah gambir memiliki salah satu komponen zat organik yang sangat kompleks, berbentuk serbuk putih atau kecoklatan dan mempunyai rasa spesifik (sepet) yang disebut tanin. Tanin dapat mengendapkan protein dari larutan yang terdapat pada gelatin yang berasal dari tulang atau kulit binatang yang banyak mengandung protein (Nur, 2013). Sehingga apabila gambir ditambah gelatin akan menghasilkan perpaduan yang sangat baik.

1.2 Tujuan

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan ekstrak gambir dan jumlah gelatin terhadap karakteristik sifat fisik, kimia, fungsionalitas, dan organoleptik permen jeli ekstrak gambir (*Uncaria gambir* Roxb).

1.3 Hipotesis

Diduga penambahan ekstrak gambir dan jumlah gelatin berpengaruh nyata terhadap karakteristik sifat fisik, kimia, fungsionalitas, dan organoleptik permen jeli ekstrak gambir (*Uncaria gambir* Roxb).

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. 2005. *Official Methods of Analytical Chemistry*. Washington D.C. University of America.
- Amos, 2010, *Kandungan Katekin Gambir Sentra Produksi Di Indonesia*, Pusat Pengkajian Teknologi Agroindustri Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi, BPPT Press, Jakarta.
- Andarwulan, N., F. Kusnandar dan D. Herawati. 2011. *Analisa Pangan*. Dian Rakyat. Jakarta.
- Anggraini. P. W. K., Akhirudin dan H. Ranza. 2003. Pengaruh Kelembaban terhadap Absorbansi Optik Lapisan Gelatin. Seminar Nasional I Opto Elektronika dan Aplikasi Laser.
- Apea-Bah, F. B., M. Hanafi., R.T. Dewi., S. Fajriah., A. Darmawan., N. Artanti., P. Lotulung., P. Ngadymang and B. Minarti. 2009. Assessment of the DPPH and α -glucosidase Inhibitory Potential of Gambier and Qualitative Identification of Major Bioactive Compound. *Journal of Medicinal Plants*. 3(10): 736-757.
- Arakawa, H., 2004. Role of Hydrogen Proxide in Bacterial Action of Catechin. *Biological and Pharmaceutical Bulletin*, 27(3227) : 227-228.
- Astawan. M dan Aviana. T. 2003. Pengaruh Jenis Larutan Perendam serta Metode Pengeringan Terhadap Sifat Fisik, Kimia, dan Fungsional Gelatin dari Kulit Cucut. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, XIV (1).
- Auliana, R. 2011. *Manfaat bekatul dan Kandungan Gizinya*. Universitas Yogyakarta, Yogyakarta.
- Ayudiarti, D. L., Suryanti., Tazwir., R. Paranginangin. 2007. Pengaruh Konsentrasi Gelatin Ikan Sebagai Bahan Pengikat Terhadap Kualitas dan Penerimaan Sirup. *Jurnal Perikanan (Journal of Fisheries Sciences)*, 9(1) : 134-141.
- Boel T. 2000. Daya antibakteri kombinasi triklosan dan zink sitrat dalam beberapa konsentrasi terhadap pertumbuhan Streptokokus mutans. *Dentika Majalah Ilmiah Kedokteran Gigi USU*, 5(1): 7-17.
- Buckle, K. A., R. A, Edwards., G. H. Fleet., and M. Wootton. 2009. *Ilmu Pangan. International Development Program of Australian Universities and Colleges*, diterjemahkan oleh Purnomo, H. dan Adiono. Universitas Indonesia (UI-Press). Jakarta.

- Burkill, I.H. 1996. A Dictionary of the Economic Product of the Malay Peninsula. Vol I (A-H). Government of Malaysia and Singapore by the Ministry of Agriculture and Cooperatives. Kuala Lumpur. Malaysia.
- Chotimah, S. C. 2009. Pengaruh dan Jenis Level *Saccharomyces cerevisiae* Pada Fermentasi Albumen Terhadap Kadar Glukosa dan Sifat Fisik Tepung Putih Telur. *Jurnal Ilmu Peternakan*, 4(2) : 67-73.
- Chu, D. C., and L. R. Juneja, 1997. Genral Chemical Composition of Green Tea and Its Infusion. *Chemistry and Applications of Green Tea*. CRC Press LLC. USA
- Cowan, M. M. 1999. Plant Products as Antimicrobial Agents. *Clinical Microbiology Reviews*, 12(4): 564-582.
- Darmanto. M., L. Atmaja., dan M. Nadjib. 2011. Studi Analisis Antibakteri dari Film Gelatin-Kitosan Menggunakan *Staphylococcus aureus*, Prosiding Skripsi. FMIPA Institut Teknologi Sepuluh November.
- Davidson, P.M. and A.L. Branen. 1993. Antimicrobials In Food. Marcel Dekker Inc. New York.
- Dykes, L dan L. W. Rooney. 2006. Sorgum dan millet phenols and antioxidants Cereal Quality Laboratory. Department of Soil & Crop Sciences. Texas A&M University. 44:236-251.
- Fardiaz, S. 1993. Analisa Mikrobiologi Pangan. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Gani, M., Y. Cuaca., A. Ayucitra, dan N. Indraswati. 2013. Ekstraksi Senyawa Fenolik Antioksidan dari Daun dan Tangkai Gambir. Jurusan Teknik Kimia, Universitas Khatolik Widya Mandala Surabaya. 11(5): 250-256.
- Glicksman, M. 1969. Gum Technology in Food Industry. Academic Press. New York.
- Gumbira, S. E., 2009. Agroindustri dan Bisnis Gambir Indonesia. IPB Press. Bogor.
- Hanares, J. A. R., C. D. Andrade dan F.J. Morales. 2006. Occurrence of Acetic Acid and Formic Acid in Breakfast Cereals. *Journal of The Science of Food and Agriculture*, 86 : 1321-1327.
- Hangerman, A.E. 1992. Tannin-Protein Interaction. Phenolic Compounds In Food and Their Effects on Health 1. American Chemical Society, Wasington D.C.
- Hayani, E. 2003. Analisis Kadar *Catechin* dari Gambir dengan Berbagai Metode. *Buletin Teknik Pertanian* 8(1).

- Heroniaty, 2012. Sintesis Senyawa Dimer Katekin dari Ekstrak Teh Hijau dengan Menggunakan Katalis Enzim Peroksidase dari Kulit Bawang Bombay (*Allium Cepa* L), Tesis S2 (DiPublikasikan). Fakultas MIPA Program Pasca Sarjana UI, Depok.
- Herutami, R. 2002. Aplikasi Gelatin Tipe A Dalam Pembuatan Permen Jelly Mangga (*Mangifera indica* L). Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Indawan, A. 2013. Pengaruh Suhu dan Waktu Pemanasan terhadap Karakteristik Sirup Jeruk Kunci. Skripsi (Tidak Dipublikasikan). Jurusan Teknologi Pertanian. Universitas Sriwijaya. Indralaya.
- Imeson, A. 1992. Thickening and Gelling Agents For Food. Blackie Academic and Professional. London : 99-123.
- Kailaku. Intan, S., Faqih Udin., Chilwan Pandji dan Amos. 2005. Analisa Mutu dan Penerimaan Konsumen Terhadap Permen Tablet dengan Formulasi Konsentrasi Pengisi, Pemanis dan Gambir. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Kartika, B., Hastuti, P., dan Supartono, W. 1988. Pedoman Uji Indrawi Bahan Pangan dan Gizi. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Kasim, A. 2010. *Reorientation of Research and Utilization of Gambier (Uncaria gambir* Roxb.). Proceeding International Seminar Food and Agricultural Sciences-ISFAS2010. Bukit Tinggi.
- Ledward. 2000. Hydrocolloid Book. Woodhead Publishing. Cambrige. England.
- Lesmana, S.N., T.I. Putut dan N. Kusumawati. 2008. Pengaruh Penambahan Kalsium Permen Jeli Susu. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi*, 7(1) : 28-39.
- Lestari, N.A. 2014. Tanin. Makalah Farmakognosi :”Tanin”. Sekolah Tinggi Farmasi. Bandung.
- Mahasroni, J. 2008. Pembuatan Gelatin. Jayamahasroni.wordpress.com, (Diakses 4 Oktober 2014).
- Masykuri. 2008. Resistensi Pelelehan, Over Run, dan Tingkat Kesukaan Es Krim Vanila yang Terbuat dari Bhan Utama Kombinasi Krim Susu dan Santan Kelapa. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 01(03) : 78-82.
- Muawanah, A., I. Djajanegara., A. Sa’duddin., D. Sukandar., dan N. radiastuti. 2012. Penggunaan Bunga Kecombrang (*Etilingera Elatior*) Dalam Proses

Formulasi Permen Jeli. *Laboratorium Pengembangan Teknologi Industri Agro dan Biomedika, BPPT-Puspitek Serpong*, 2(4) : 526-533.

- Mu'nisa, A., T. Wresdiyari., N. Kusumorini., dan W. Manalu. 2012. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Cengkeh. *Jurnal Veteriner*, 13(3) : 272-277.
- Muchtar, H., *et al.* 2010. Pembuatan Konsentrat Polifenol Gambir (*Uncaria gambir* Roxb) Sebagai Bahan Antioksidan Pangan. *Jurnal Riset Industri*, 4 (2) : 71-82.
- Muhandri, T dan Subarna. 2009. Pengaruh Kadar Air, NaCl dan Jumlah Passing terhadap karakteristik Reologi Mi Jagung. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 10(1) : 71-77.
- Nazir, N. 2000. Gambir; Budidaya, Pengolahan dan Prospek Diversifikasinya, Penerbit Hutanku.
- Pambayun, R., M. Gardjito., S. Sudarmadji., dan K. R. Kuswanto. 2007. Kandungan Fenol dan Sifat Antibakteri dari Berbagai Jenis Ekstrak Produk Gambir (*Uncaria gambir* Roxb), *Majalah Farmasi Indonesia*, 18(3) : 141-146.
- Pietta, P.G. 2000. Flavonoid as Antioxidant (Review). *J. Nat. Product* 63: 1035-1042.
- Poppe, J. 1992. Gelatin. Thickening and Gelling Agent for Food. Academic Press. New York.
- Pratama, S. B., S. Wijana., A. Febrianto, 2013. Studi Pembuatan Sirup Tamarillo (Kajian Perbandingan Buah dan Konsentrasi Gula). *Jurnal Industria*. 1(3):180-193. <http://industria.ub.ac.id/index.php/industri/article/view/117> (Diakses 15 Oktober 2014).
- Pratiwi, R. 2004. Perbedaan Daya Hambat Terhadap *Streptococcus mutans* dari Beberapa Pasta Gigi yang Mengandung Herbal. <http://www.journal.unair.ac.id/filerPDF/DENTJ-38-2-05.pdf>, (Diakses 06 Oktober 2014).
- Priastami, A. S. 2011. Karagenan Sebagai Penstabil pada Proses Pembuatan Melorin. Skripsi. Departemen Teknologi Hasil Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Rahmawati, N., F. Armon., dan Wahyuni. 2013. Kandungan Fenolik dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Gambir Kering (*Uncaria gambir* (Hunter) Roxb). *J. Ind. Che. Acta*, 4(1) :
- Rahmi, S. L., F. Tafzi dan S. Anggraini. 2012. Pengaruh Penambahan Gelatin Terhadap Pembuatan Permen Jeli dari Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa* Linn). *Jurnal Penelitian Universitas Jambi Seri Sains*, 14(1): 37-44.

- Retna G, Dian R. A, dan Dwi I. 2013. Karakteristik Fisik dan Kimia Tepung Koro Pedang (*Canavalia ensiformis*) dengan Variasi Perlakuan Pendahuluan. *Jurnal Teknosains Pangan*, 2 (3) : 39-40.
- Ridawati, Alsuhendra., R. Sastanovia. 2005. Ekstraksi Senyawa Berpotensi Antimikroba dari Gambir (*Uncaria gambir* Roxb) dan Pemanfaatannya Dalam Pembuatan Permen Jelly.
- Rizki, M. 2011. Pengaruh Pengulangan Pengukusan dan Perebusan Terhadap Rendemen Gambir (*Uncaria gambir* (Hunter) Roxb.). Fakultas Farmasi. Universitas Andalas, Padang.
- Risnawati, Y. S. 2008. Perbandingan Efek Antibakteri Ekstrak Gambir (*Uncaria gambir* Roxb) Terhadap *Streptococcus mutans* Pada Konsentrasi dan Waktu Kontak Yang Berbeda.
- Robinson, T. 2001. *The Organic Constituen of HigherPlants*. 6th Edition. Department of Biochemistry. University of Massachuesetts.
- Salamah, E., A. C. Erungan, dan Y. Retnowati. 2006. Pemanfaatan *Gracilaria* sp. Dalam Pembuatan Permen Jeli. *Buletin Teknologi Hasil Perikanan*. 9 : 38-46.
- Shoji, T. 2007. Polyphenols as Natural Food Pigments: Changes During Food Processing. *Am. J. Food Technol.*, 2(7): 570-581.
- Sudarmadji S, Haryono B, dan Suhardi. 1997. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Penerbit Liberty, Yogyakarta.
- Suriani, A.I. 2008. Mempelajari PengaruhPemanasan dan Pendinginan Berulang terhadap Karakteristik Fisik dan Fungsional Pati Garut (*Marantha arundinacea*) Termodifikasi. Skripsi Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Suryani, N., F. Sulistiawati., dan A. Fajriani. 2009. Kekuatan Gel gelatin Tipe B Dalam Formulasi Granul Terhadap Kemampuan Mukoadhesif. *Makara, Kesehatan.*, 13(1):104.
- Susanti, D. Y. 2008. Efek Suhu Pengeringan Terhadap Kandungan Fenolik dan Kandungan Katekin Ekstrak Daun Kering Gambir. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Pertanian*. Yogyakarta.
- Socaciu, C. 2008. *Food Colorants Chemical and Functional Properties*. CRC Press:Boca Raton.
- Soekarto, S. T. 1985. *Penilaian Organoleptik*. Bhrata Karya Aksara. Jakarta.

- Wang W dan EG de Meija, 2005. A New Frontier in Soy Bioactive Peptides That May Prevent Age-related Chronic Diseases. *Compr Rev Food Sci Food Safety*, 4: 63-78.
- Ward, A. G., A. Courts,. 1977. *The Science and Technology of Gelatin*. Academic Press. New York.
- Whistler, R. L. dan J. N. BeMiller. 1993. *Industrial Gums, Polysaccharides and Their Derivatives*, 3th ed. New York: Academic Press, Inc.
- Winarno, F.G. 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*. Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Zatnika, A. Dan Y.Bachtiar. 1996. Pengaruh Bahan Penstabil Asam Alginat dan CMC dalam Pembuatan Sirup Markisa. *Warta APBRI*. II: 6-11.
- Zeijstra, H.H. 1949. *Sirih, Pinang, en Gambir*. In: Van Hall, C.J.J., & Van De Koppel (Eds.): *de landbouw in de indische archipel (agriculture in Indonesia archipelago)*. Vol 2B. Van Hoeve. 's-Gravenhege, the Netherlands. Pp.: 578-619.

LAMPIRAN