

**FORMULASI DAN KARAKTERISASI *EDIBLE FILM* KOMPOSIT
BERBASIS *REFINED* KAPPA KARAGINAN DENGAN VARIASI
PENAMBAHAN ASAM LEMAK**

Skripsi

**Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna
Memperoleh Derajat Sarjana Teknologi Pertanian
di Fakultas Pertanian
Universitas Sebelas Maret**



**Oleh :
BETA AFRIDA
H 0911013**

**PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA
2016**

**Formulasi dan Karakterisasi *Edible Film* Komposit Berbasis *Refined Kappa*
Karaginan dengan Variasi Penambahan Asam Lemak**

Dipersiapkan dan disusun oleh

BETA AFRIDA

H0911013

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

Pada tanggal 26 November 2015

Dan dinyatakan telah memenuhi berbagai syarat

Susunan Dewan Penguji

Ketua

Anggota I

Anggota II

Danar Praseptiangga, S.TP., M.Sc., Ph.D
NIP. 19810909 200501 1 002

Godras Jati Manuhara, S.TP., M.Sc
NIP. 19810330 200501 1 001

Siswanti., S.TP., M.Sc
NIK. 19860430 201302 01

Surakarta, Januari 2016

Mengetahui
Universitas Sebelas Maret
Fakultas Pertanian
Dekan

Prof. Dr.Ir. Bambang Pujiasmanto, MS
NIP.195602251986011001

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah S.W.T yang telah memberikan seluruh nikmat dan pertolongan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Formulasi dan Karakterisasi *Edible Film* Komposit Berbasis *Refined Kappa Karaginan* dengan Variasi Penambahan Asam Lemak”**. Penulisan skripsi ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi oleh penulis untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S1) pada program studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, untuk itu tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Ir. Bambang Pujiasmanto, M.S selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret Surakarta.
2. Ir. Bambang Sigit Amanto, M.Si selaku Ketua Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret Surakarta.
3. Danar Praseptiangga, S.TP., M.Sc., Ph.D. sebagai Pembimbing Utama Skripsi yang telah membimbing, mengarahkan, dan memotivasi kepada saya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
4. Godras Jati Manuhara, S.TP., M.Sc. selaku Pembimbing Pendamping Skripsi, yang telah memberi masukan dan nasihat kepada saya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
5. Siswanti, S.TP., M.Sc. selaku Dosen Penguji Skripsi, terimakasih atas masukan untuk perbaikan penulisan skripsi saya.
6. Rohula Utami, S.TP., MP. selaku Dosen Pembimbing Akademik saya, terimakasih selama 4 tahun ini selalu memberi motivasi dan nasihat bagi saya.
7. Bu Lis, Mbak Dinda, Pak Slamet (Laboran ITP FP UNS), Pak Giyo dan Pak Joko (Staff TU Jurusan ITP FP UNS) terima kasih banyak atas segala bantuannya.
8. Pak Ahmad, Pak Basito, Pak Baskoro, Pak Edi, Pak Anam, Pak Kawiji, Pak Danar, Pak Godras, Pak Dimas, Pak Nur Her, Pak Bambang, Pak Windi, Pak Roffandi, Bu Lia, Bu Uut, Bu Esti, Bu Siswanti, Bu Asri, Bu Avita, Bu Andri,

Bu Pipin, Bu Dwi, Bu Dian selaku dosen-dosen ITP FP UNS, terima kasih para dosen yang telah mendidik saya dengan ketulusan dan kesabaran sehingga kami memperoleh pengetahuan dan *softskill* selama di ITP.

9. Skripsi ini saya persembahkan kepada kedua orangtua saya Bapak Harjono dan Ibu Suparmi serta Kakak Febria Mega yang telah mencurahkan cinta kasih, pengorbanan, dukungan moril serta do'a yang tulus sehingga saya dapat menyelesaikan Strata 1 (S1) saat ini.
10. Terima kasih banyak untuk partner skripsi sekaligus sahabat saya Trias Ida Pratiwi yang telah banyak membantu, menasihati, dan memotivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.
11. Terimakasih untuk Ambar Kristiana dan Yohanna Nawangsasih sebagai sahabat terbaik saya serta selalu memberikan doa, saran dan bantuan selama penyelesaian skripsi.
12. Terimakasih untuk 7 sahabat tercinta Dewi Tri Kusumo, Fenina Magdalena Hutapea, Maya Puspita Febrianti, Taramita Ayu Nanda, Trias Ida Pratiwi, Yanik Novitasari, dan Yupita Tytria Rohma atas persahabatan selama 4 tahun perkuliahan serta saran, doa dukungan selama penyelesaian skripsi ini.
13. Terima kasih banyak semua keluarga besar ITP FP UNS 2011 yang kopaknya nampol : Adi, Andre, Ayu, Anis, Abel, Fitria, Rena, Rizki Nirmala, Riski, Kristin, Anjar, Naomi, Wildan, Zesa, Tyas, Thira, Anasta, Amel, Momon, Aditya dian, Adit Indra, Gery, Sahda, Zulfa, Noreka, Triwik, Tri Nur, Ifah, Nindi, Sofi, Firli, Riani, Ratri, Keke, Tabita, Intanisa, Dwi intan, Bertha, Desy, Bagas, Daniel, Raka, Imam, Isa, Mentari, Nathali, Geby, Nia, Ratih, Vera, Rieza, Tiwi, Tara, Dewitri, Maya, Yupi, Yanik, Trias, Fenina, Galih, Ita, Yasmin, Dewi, Retha, Muthi, Farah, Erina, Ika, dan Suci.
14. Keluarga besar KKN Kalisoro, Tawangmangu Karanganyar periode pertama tahun 2014 Ahmad Syafaat, Abraham Priyanda, Khusnul Lusi Nursyam Syanas, Risa Ghita Setia Gesyta, Bunga Suryani, Humairah, dan Isna Putri yang selalu memberikan dukungan, celotehan, saran, doa dan semangat selama penulis menyelesaikan skripsi ini.
15. Semua pihak yang telah membantu kelancaran penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.

Surakarta, Januari 2016

Beta Afrida

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xii
RINGKASAN	xiii
SUMMARY	xiv
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah	6
C. Tujuan Penelitian	7
D. Manfaat Penelitian	7
II. LANDASAN TEORI	
A. Tinjauan Pustaka	8
1. <i>Edible Film</i>	8
2. Karaginan	10
a. Deskripsi Karaginan	10
b. Standar Mutu Karaginan	14
c. Sumber Karaginan	18
d. Sifat-sifat Dasar Karaginan	20
e. Proses Produksi Karaginan	22
3. <i>Plasticizer</i>	28
4. Asam Lemak	30
a. Asam Palmitat	30
b. Asam Stearat	31

5. Zein.....	32
B. Kerangka Berpikir	35
C. Hipotesis	36
III.METODE PENELITIAN	
A. Tempat dan Waktu Penelitian	37
B. Bahan dan Alat	37
1. Bahan.....	37
2. Alat	38
C. Tahapan Penelitian	39
1. Ekstraksi <i>Refined</i> Kappa Karaginan dari <i>Kappaphycus</i> <i>alvarezii</i>	39
2. Formulasi dan Karakterisasi <i>Edible Film Refined</i> Kappa Karaginan	42
3. Formulasi dan Karakterisasi <i>Edible Film</i> Komposit.....	43
D. Rancangan Penelitian	46
E. Metode Analisis.....	52
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Pengaruh Variasi Konsentrasi Karaginan dan Gliserol terhadap Karakteristik Mekanik dan <i>Barrier Edible film Refined</i> Kappa Karaginan	50
1. Ketebalan	51
2. Kekuatan Regang Putus	53
3. Persen Pemanjangan	54
4. Laju Transmisi Uap Air.....	56
5. <i>Edible Film</i> Terbaik	59
B. Pengaruh Variasi Konsentrasi Asam Lemak terhadap Karakteristik Mekanik dan <i>Barrier Edible Film</i> Komposit <i>Refined</i> Kappa Karaginan.....	59
1. <i>Edible Film</i> Komposit Kappa Karaginan dan Asam Palmitat.....	59
a. Ketebalan	60
b. Kekuatan Regang Putus	60

c. Persen Pemanjangan	65
d. Laju Transmisi Uap Air	66
e. <i>Edible Film</i> Terbaik.....	70
2. <i>Edible Film</i> Komposit Kappa Karaginan dan Asam Stearat.....	69
a. Ketebalan	70
b. Kekuatan Regang Putus	72
c. Persen Pemanjangan	74
d. Laju Transmisi Uap Air	75
e. <i>Edible Film</i> Terbaik.....	77
3. Perbandingan <i>Edible film</i> Komposit <i>Refined</i> Kappa Karaginan ...	78
V. KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan.....	80
B. Saran	81
DAFTAR PUSTAKA	82
LAMPIRAN.....	89

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Spesifikasi Mutu Karaginan	15
Tabel 2.2 Karakteristik Kappa Karaginan	18
Tabel 2.3 Sifat Daya Larut, Gel, dan Stabilitas pH Karaginan	20
Tabel 2.4 Komposisi Asam Amino pada <i>Zein</i>	34
Tabel 3.1 Perlakuan Pembuatan <i>Edible Film</i> Karaginan dengan <i>Plasticizer</i> Gliserol	46
Tabel 3.2 Perlakuan Pembuatan <i>Edible Film</i> Komposit Kappa Karaginan dan Asam Palmitat dengan <i>Plasticizer</i> Gliserol	47
Tabel 3.3 Perlakuan Pembuatan <i>Edible Film</i> Komposit Kappa Karaginan dan Asam Stearat dengan <i>Plasticizer</i> Gliserol	48
Tabel 3.4 Metode Analisis Sifat Fisik, Mekanik, dan <i>Barrier Edible Film</i>	49
Tabel 4.1 Karakteristik <i>Edible Film Refined</i> Kappa Karaginan dengan <i>Plasticizer</i> Gliserol	50
Tabel 4.2 Karakteristik <i>Edible Film</i> Komposit Kappa Karaginan dan Asam Palmitat dengan <i>Plasticizer</i> Gliserol	60
Tabel 4.3 Karakteristik <i>Edible Film</i> Komposit Kappa Karaginan dan Asam Stearat dengan <i>Plasticizer</i> Gliserol	71

DAFTAR GAMBAR

	Halaman	
Gambar 2.1	Struktur dasar kappa (a), iota (b), dan lambda (c) karaginan	11
Gambar 2.2	<i>Eucheuma cottonii</i> Kering	19
Gambar 2.3	<i>Eucheuma cottonii</i> Segar	19
Gambar 2.4	Mekanisme Pembentukan Gel Karaginan	22
Gambar 2.5	Diagram Alir Proses Ekstraksi <i>Semi-refined Carrageenan</i>	25
Gambar 2.6	Diagram Alir Proses Ekstraksi <i>Refined Carrageenan</i> untuk Kappa, Lambda, dan Iota	26
Gambar 2.7	Struktur Kimia Giserol	29
Gambar 2.8	Struktur Molekul Asam Palmitat	31
Gambar 2.9	Struktur Molekul Asam Stearat	32
Gambar 2.10	Kerangka Berpikir Penelitian	35
Gambar 3.1	Proses Ekstraksi Rumput Laut Merah	41
Gambar 3.2	Diagram Alir Pembuatan <i>Edible Film</i> Kappa Karaginan	43
Gambar 3.3	Diagram Alir Pembuatan <i>Edible Film</i> Komposit dari Karaginan dan Asam Lemak	45
Gambar 4.1	Pengaruh Konsentrasi Karaginan dan Gliserol terhadap Ketebalan <i>Edible Film</i>	51
Gambar 4.2	Pengaruh Konsentrasi Karaginan dan Gliserol terhadap Kekuatan Renggang Putus <i>Edible Film</i>	53
Gambar 4.3	Pengaruh Konsentrasi Karaginan dan Gliserol terhadap Pemanjangan <i>Edible Film</i>	54
Gambar 4.4	Pengaruh Konsentrasi Karaginan dan Gliserol terhadap Laju Transmisi Uap Air <i>Edible Film</i>	56
Gambar 4.5	Pengaruh Konsentrasi Asam Palmitat dan Zein terhadap Ketebalan <i>Edible Film</i> Komposit	61
Gambar 4.6	Pengaruh Konsentrasi Asam Palmitat dan Zein terhadap Kekuatan Renggang Putus <i>Edible Film</i> Komposit	63

Gambar 4.7	Pengaruh Konsentrasi Asam Palmitat dan Zein terhadap Persen Pemanjangan <i>Edible Film</i> Komposit	64
Gambar 4.8	Pengaruh Konsentrasi Asam Palmitat dan Zein terhadap Laju Transmisi Uap Air <i>Edible Film</i> Komposit	66
Gambar 4.9	Pengaruh Konsentrasi Asam Stearat dan Zein terhadap Ketebalan <i>Edible Film</i> Komposit	72
Gambar 4.10	Pengaruh Konsentrasi Asam Stearat dan Zein terhadap Kekuatan Renggang Putus <i>Edible Film</i> Komposit	73
Gambar 4.11	Pengaruh Konsentrasi Asam Stearat dan Zein terhadap Persen Pemanjangan <i>Edible Film</i> Komposit	75
Gambar 4.12	Pengaruh Konsentrasi Asam Stearat dan Zein terhadap Laju Transmisi Uap Air <i>Edible Film</i> Komposit	76

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Dokumantasi Penelitian	93
Lampiran 2 Hasil Analisa SPSS	97
Lampiran 3 Metode Analisis	105

Formulasi dan Karakterisasi *Edible Film* Komposit Berbasis *Refined* Kappa Karaginan dengan Variasi Penambahan Asam Lemak

BETA AFRIDA

H0911013

RINGKASAN

Rumput laut merupakan primadona di sektor perikanan dan budidaya di Indonesia. Rumput laut merah (*Kappaphycus alvarezii*) merupakan salah satu komoditas unggulan penghasil kappa karaginan dan banyak dimanfaatkan dalam berbagai macam industri. Salah satu upaya pemanfaatan karaginan yang saat ini sedang dikembangkan adalah sebagai *edible film* pada produk pangan. *Edible film* yang dibuat dari bahan bersifat hidrofilik (misalnya karaginan) mempunyai ketahanan terhadap uap air yang sangat rendah. Salah satu cara untuk meningkatkan kemampuan *barrier* terhadap uap air adalah dengan menambahkan bahan lipid ke dalam larutan pembentuk film sehingga membentuk *edible film* komposit

Tujuan penelitian ini adalah untuk: a) mengetahui pengaruh variasi konsentrasi karaginan dan gliserol terhadap karakteristik mekanik dan *barrier edible film refined* kappa karaginan, b) mengetahui pengaruh variasi konsentrasi asam palmitat terhadap karakteristik mekanik dan *barrier edible film* komposit *refined* kappa karaginan dengan *plasticizer* gliserol, c) mengetahui pengaruh variasi konsentrasi asam stearat terhadap karakteristik mekanik dan *barrier edible film* komposit *refined* kappa karaginan dengan *plasticizer* gliserol. Penelitian ini terdiri tiga tahapan penelitian yaitu: a) ekstraksi *refined* kappa karaginan dari *Kappaphycus alvarezii* b) formulasi dan karakterisasi *edible film refined* kappa karaginan dengan variasi konsentrasi kappa karaginan (1%, 1,5%, dan 2% b/v larutan film) dan variasi konsentrasi gliserol (0,5%, 1%, dan 1,5% v/v larutan film) c) formulasi dan karakterisasi *edible film* komposit *refined* kappa karaginan dan asam lemak dengan variasi konsentrasi asam lemak (5%, 10%, dan 15% b/b karaginan) dan variasi konsentrasi zein (2,5%, 5%, dan 7,5% b/b karaginan).

Hasil penelitian menunjukkan karakteristik *edible film refined* kappa karaginan terbaik adalah konsentrasi kappa karaginan 2% dan gliserol 1%, yang memiliki ketebalan 0,122 mm, kekuatan regang putus 2,52 MPa, persen pemanjangan 15,12%, dan laju transmisi uap air 23,82 g/jam.m². Variasi konsentrasi karaginan dapat meningkatkan ketebalan dan kekuatan regang putus namun menurunkan persen pemanjangan dan laju transmisi uap air. Sedangkan variasi konsentrasi *plasticizer* memberikan pengaruh peningkatan ketebalan, kekuatan regang putus, persen pemanjangan dan laju transmisi uap air.

Karakteristik *edible film* komposit dari *refined* kappa karaginan dan asam palmitat terbaik adalah dengan konsentrasi asam palmitat 15% dan zein 2,5%, yang memiliki ketebalan 0,106 mm, kekuatan regang putus 2,28 MPa, persen pemanjangan 19,35%, dan laju transmisi uap air 13,79 g/jam.m². Variasi konsentrasi asam palmitat dapat meningkatkan ketebalan, menurunkan laju transmisi uap air, tetapi tidak mempengaruhi kekuatan regang putus dan persen pemanjangan. Sedangkan pengaruh konsentrasi zein dapat meningkatkan ketebalan dan laju transmisi uap air namun tidak memberikan pengaruh terhadap kekuatan regang putus dan persen pemanjangan. Karakteristik *edible film* komposit dari *refined* kappa karaginan dan asam stearat terbaik adalah dengan konsentrasi asam stearat 15% dan zein 2,5%, yang memiliki ketebalan 0,099 mm, kekuatan regang putus 2,72 MPa, persen pemanjangan 18,33%, dan laju transmisi uap air 13,32 g/jam.m². Variasi konsentrasi asam stearat dapat meningkatkan ketebalan, menurunkan laju transmisi uap air, tetapi tidak mempengaruhi kekuatan regang putus dan persen pemanjangan. Sedangkan pengaruh konsentrasi zein dapat meningkatkan ketebalan dan laju transmisi uap air namun tidak memberikan pengaruh terhadap kekuatan regang putus dan persen pemanjangan.

Kata kunci : *refined kappa karaginan, edible film kappa karaginan, edible film komposit, asam palmitat, asam stearat, gliserol, zein*

Formulation and Characterization of Composite Edible Films Based Refined Kappa Carrageenan with Addition Fatty Acid

BETA AFRIDA
H0911013

SUMMARY

Seaweed is excellent in the fisheries and aquaculture sector in Indonesia. Red seaweed (*Kappaphycus alvarezii*) is one of the leading commodity producing kappa carrageenan and widely used in various industries. One effort of the use carrageenan which is currently being developed are as edible films for food products. Edible films made from hydrophilic material (such as carrageenan) has a resistance to water vapor are very low. One way to improve the ability of barrier against moisture is add lipid material into the film-forming solution as composite edible film.

This study aimed to: a) determined the effect of variations in carrageenan concentration and glycerol to mechanical and barrier characteristics edible film refined kappa carrageenan, b) determined the effect of variations in palmitic acid concentration to mechanical and barrier characteristics composite edible film refined kappa carrageenan with glycerol as plasticizer, c) determined the effect of variations in stearic acid concentration to mechanical and barrier characteristics composite edible film refined kappa carrageenan with glycerol as plasticizer. This study consist of three step : a) extraction of refined kappa carrageenan from *Kappaphycus alvarezii* b) formulation and characterization edible film of refined kappa carrageenan with the variations of kappa carrageenan concentration (1%, 1,5% and 2% w/v solution of the film) and variations of glyserol concentration (0,5%, 1% and 1,5% v/v solution of the film) c) formulation and characterization of composite edible film from refined kappa carrageenan and fatty acids with variations of fatty acid concentrations (5%, 10%, and 15% w/w carrageenan) and variations of zein concentration (2,5%, 5%, and 7,5% w/w carrageenan).

The results showed best characteristics of edible film from refined kappa carrageenan was 2% kappa carrageenan concentration and 1% glycerol, which 0,122 mm thickness, 2,52 MPa tensile strength, 15,12% percent elongation, and 23,82 g/jam.m² water vapor transmission rate. Variations of carrageenan concentration increased the thickness and tensile strength but decreased the percent elongation and water vapor transmiision rate. Variation of plasticizer concentration can increased thickness, tensile strength, percent elongation and water vapor transmission rate.

The best characteristics of composite edible film from refined kappa carrageenan and palmitic acid was 15% palmitic acid concentration and 2,5% zein which 0,106 mm thickness, 2,28 MPa tensile strength, 19,35% percent elongation, and 13,79 g/jam.m² water vapour transmission rate. Variations of palmitic acid concentration increased the thickness, decreased the water vapor transmission rate, but did't affect the tensile strength and percent elongation. While the variations of zein concentration can increased the thickness and water vapor transmission rate but did't give effect in tensile strength and percent elongation. The best characteristics of composite edible film from refined kappa carrageenan and stearic acid was 15% stearic acid and 2,5% zein, which 0,099 mm thickness, 2,72 MPa tensile strength, 18,33% percent elongation, and 13,32 g/jam.m² water vapour transmission rate. Stearic acid concentration variations increased the thickness, decreased the water vapor transmission rate, but did't affect the tensile strength and percent elongation. While the influence of the concentration of zein increased the thickness and water vapor transmission rate but did't give effect to the tensile strength and percent elongation.

Keywords : refined kappa carragenan, edible film kappa carrageenan, composite edible film, palmitic acid, stearic acid, glyserol, zein