

**PENGARUH KONSENTRASI KARAGENAN TERHADAP  
KARAKTERISTIK *EDIBLE FILM* DARI PATI BENGKUANG  
(*Pachyrhizus erosus*)**

**SKRIPSI**

*Diajukan Sebagai salah satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains*



Oleh :

**DEGO TAFTAZANI ANAKA  
18036081 / 2018**

**PROGRAM STUDI KIMIA  
DEPARTEMEN KIMIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2022**

**PERSETUJUAN SKRIPSI**

**PENGARUH KONSENTRASI KARAGENAN TERHADAP  
KARAKTERISTIK *EDIBLE FILM* DARI PATI BENGMUANG  
(*Pachyrhizus erosus*)**

Nama : Dego Taftazani Anaka  
NIM : 18036081  
Program Studi : Kimia  
Departemen : Kimia  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

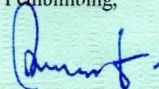
Padang, September 2022

Mengetahui  
Kepala Departemen,



Budi Oktavia, S.Si., M.Si., Ph.D  
NIP. 19721024 199803 1 001

Disetujui Oleh  
Pembimbing,



Prof. Dr. Indang Dewata, M.Si  
NIP. 19651118 199102 1 003

**PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI**

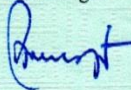
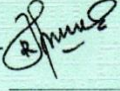
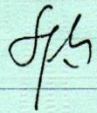
Nama : Dego Taftazani Anaka  
NIM : 18036081  
Program Studi : Kimia  
Departemen : Kimia  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

**PENGARUH KONSENTRASI KARAGENAN TERHADAP  
KARAKTERISTIK *EDIBLE FILM* DARI PATI BENGKUANG  
(*Pachyrhizus erosus*)**

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi  
Departemen Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Negeri Padang

Padang, Agustus 2022

Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
Ketua	: Prof. Dr. Indang Dewata, M.Si	
Anggota	: Dra. Iryani, M.S	
Anggota	: Dra. Sri Benti Etika, M.Si	

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

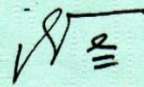
Nama : Dego Taftazani Anaka  
NIM/TM : 18036081 / 2018  
Tempat/Tanggal Lahir : Padang / 22 Februari 2000  
Program Studi : Kimia  
Departemen : Kimia  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Alamat : Jl. Sawah Liat No.07 RT 02 RW 03 Kelurahan  
Kampung Olo Kecamatan Nanggalo Kota  
Padang Sumatera Barat  
No. HP/Telp : 0823-8322-2530  
Judul Skripsi : Pengaruh Konsentrasi Karagenan Terhadap  
Karakteristik *Edible Film* Dari Pati Bengkuluang  
(*Pachyrhizus erosus*)

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Karya tulis/skripsi ini adalah hasil karya saya dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik (sarjana) baik di Universitas Negeri Padang maupun perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis/skripsi ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan tim pembimbing.
3. Karya tulis/skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain kecuali tertulis dengan jelas dicantumkan pada kepustakaan.
4. Karya tulis/skripsi ini sah apabila telah ditandatangani **Asli** oleh tim pembimbing dan tim penguji.

Pernyataan ini saya buat dengan sungguh – sungguh dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran di dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima **Sanksi Akademik** berupa pencabutan gelar akademik yang telah diperoleh karena karya tulis/skripsi ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Padang, 1 September 2022  
Yang membuat pernyataan



**Dego Taftazani Anaka**  
NIM. 18036081

# **PENGARUH KONSENTRASI KARAGENAN TERHADAP KARAKTERISTIK *EDIBLE FILM* DARI PATI BENGKUANG (*Pachyrhizus erosus*)**

**Dego Taftazani Anaka**

## **ABSTRAK**

*Edible film* merupakan plastik tipis dengan ukuran ketebalan kurang dari 0.25 mm yang digunakan sebagai pelindung dari produk makanan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan karagenan pada *edible film* yang terbuat dari pati bengkoang (*Pachyrhizus erosus*) terhadap sifat mekanik, biodegradasi dan struktur *edible film*, menentukan kondisi optimum konsentrasi penambahan karagenan terhadap *edible film*, serta membandingkan sifat mekanik *edible film* dengan *Japanese Industrial Standar (JIS)*. Penelitian eksperimen ini menggunakan *Plasticizer Polietien Glikol* dan variasi penambahan konsentersasi karagenan (0 %, 0.5 %, 1 %, 1.5 % dan 2 %). *Edible film* yang didapatkan dianalisis ketebalan, kuat tarik, elongasi, elastisitas, uji biodegradasi dan analisis gugus fungsi menggunakan *Fourier transform infrared (FTIR)* dan *X-ray Diffraction (XRD)*. Berdasarkan penelitian yang dilakukan didapatkan nilai maksimum terhadap kuat tarik dan elastisitas pada penambahan karagenan 1% sebesar 2.92 Mpa dan 7.02 Mpa, elongasi didapatkan nilai minimum pada penambahan karagenan 1 % dan 1.5 % sebesar 0.41 %, biodegradasi *edible film* semakin menurun dengan penambahan karagenan, Didapatkan kondisi optimum penambahan karagenan yaitu pada penambahan 1% karagenan. Uji karakteristik menggunakan FTIR menunjukkan tidak ada gugus fungsi baru yang muncul dan menggunakan XRD menunjukkan bahwa *edible film* tanpa penambahan karagenan bersifat lebih amorf dibandingkan dengan penambahan karagenan, *edible film* yang dibutuhkan adalah bersifat semikristalin, yaitu pada *edibe film* penambahan karagenan optimum 1% sebesar 51.42%. Penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan karagenan mempengaruhi ketebalan, kuat tarik, elongasi, elastisitas, dan biodegradasi dari *edible film* serta struktur *edible film*.

Kata Kunci : Pati bengkuang, *Edible film*, Karagenan

# **EFFECT OF CARAGENAN CONCENTRATION ON CHARACTERISTICS OF *EDIBLE FILM* FROM YAM STARCH (*Pachyrhizus erosus*)**

**Deگو Taftazani Anaka**

## **ABSTRACT**

Edible film is a thin plastic with a thickness of less than 0.25 mm which is used to protect food products. This study aims to determine the effect of adding carrageenan to edible films made from yam starch (*Pachyrhizus erosus*) on the mechanical properties, biodegradation and structure of edible films, determining the optimum conditions of concentration of addition of carrageenan to edible films, and comparing the mechanical properties of edible films with Japanese Industrial Standards. (JIS). This experimental study used a Polyethylene Glycol Plasticizer and variations in the addition of carrageenan concentrations (0%, 0.5%, 1%, 1.5% and 2%). The edible films obtained were analyzed for thickness, tensile strength, elongation, elasticity, biodegradation test and functional group analysis using Fourier transform infrared (FTIR) and X-ray Diffraction (XRD). Based on the research conducted, the maximum value for tensile strength and elasticity with the addition of 1% carrageenan was 2.92 Mpa and 7.02 Mpa, the minimum elongation value obtained at the addition of 1% and 1.5% carrageenan was 0.41%, the biodegradation of edible film decreased with the addition of carrageenan. The optimum condition for adding carrageenan is the addition of 1% carrageenan. The characteristic test using FTIR showed that no new functional groups appeared and using XRD showed that the edible film without the addition of carrageenan was more amorphous than the addition of carrageenan, the edible film needed was semi-crystalline, namely in the edible film the optimum addition of carrageenan 1% was 51.42% . This study shows that the addition of carrageenan affects the thickness, tensile strength, elongation, elasticity, and biodegradation of the edible film and the structure of the edible film.

Keywords : Yam starch, Edible film, Carrageenan

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyusun Skripsi yang berjudul **“Pengaruh Konsentrasi Karagenan terhadap Karakteristik *Edible film* dari Pati Bengkuang (*Pachyrhizus erosus*)”**. Skripsi ini diajukan untuk melengkapi dan memenuhi persyaratan mata Kuliah Tugas Akhir pada Program Studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang.

Selesainya penulisan Skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Indang Dewata, M.Si selaku Pembimbing Tugas Akhir sekaligus Penasihat Akademik.
2. Bapak Budhi Oktavia, M.Si, Ph.D selaku Kepala Departemen Kimia FMIPA UNP dan sebagai Ketua Program Studi Kimia Jurusan Kimia FMIPA UNP.
3. Ibu Dra. Iryani, M.S dan Ibu Dra. Sri Benti Etika, M.Si selaku Dosen Pembahas
4. Orang Tua yang selalu memberikan semangat dan bantuan dalam menyelesaikan Skripsi.
5. Rekan-rekan mahasiswa 2018 Jurusan Kimia FMIPA UNP.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Skripsi ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan

saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan penyusunan Skripsi ini.

Padang, 20 Agustus 2022

Penulis



## DAFTAR ISI

ABSTRAK .....	iv
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah .....	4
C. Batasan Masalah.....	4
D. Rumusan Masalah .....	4
E. Tujuan Penelitian.....	5
F. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. Bengkuang.....	6
B. <i>Edible film</i> .....	8
C. <i>Plasticizer</i> Polyetilena Glikol (PEG).....	10
D. Karagenan.....	11
E. Pengujian Karakteristik <i>Edible film</i> .....	13
BAB III METODE PENELITIAN.....	19
A. Waktu Dan Tempat Penelitian.....	19
B. Variabel Penelitian .....	19
C. Alat dan Bahan .....	19
D. Prosedur Penelitian.....	20
E. Desain Penelitian.....	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	25
A. Pati Bengkoang.....	25
B. <i>Edible film</i> .....	27
C. Karakteristik <i>edible film</i> .....	28
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	39
A. KESIMPULAN .....	39
B. SARAN.....	40
DAFTAR PUSTAKA .....	41
LAMPIRAN.....	46

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Bengkuang.....	7
Gambar 2 Struktur amilosa .....	8
Gambar 3 Struktur Amilopektin.....	8
Gambar 4 Struktur <i>Polietilen Glikol</i> .....	10
Gambar 5 Struktur kappa karagenan.....	12
Gambar 6 Karagenan Kappa .....	13
Gambar 7 Pati Bengkoang .....	25
Gambar 8 Hasil Uji Iodin Amilum dari Pati Bengkoang.....	26
Gambar 9 Spektra FTIR Amilum dari Pati Bengkoang .....	26
Gambar 10 <i>Edible film</i> dari Pati Bengkoang.....	27
Gambar 11 Pengaruh Penambahan Karagenan Terhadap Ketebalan <i>Edible film</i> .....	28
Gambar 12 Pengaruh Penambahan Karagenan Terhadap Kuat Tarik <i>Edible film</i> .....	29
Gambar 13 Pengaruh Penambahan Karagenan Terhadap Persen Pemanjangan <i>Edible film</i> (Elongasi) .....	31
Gambar 14 Pengaruh Penambahan Karagenan Terhadap Elastisitas <i>Edible film</i> (Modulus Young).....	33
Gambar 15 Pengaruh Penambahan Karagenan Terhadap Biodegradasi <i>Edible film</i> .....	34
Gambar 16 Hasil Data FTIR <i>Edible film</i> dan Penambahan Karagenan Terhadap <i>Edible film</i> .....	35
Gambar 17 Hasil Data XRD <i>Edible film</i> dan Penambahan Karagenan Terhadap <i>Edible film</i> .....	37

## DAFTAR TABEL

Tabel 1 Standar karakteristik <i>edible film</i> (JIS) (Qoeroti at al, 2021).....	13
Tabel 2 Daftar bilangan gelombang jenis ikatan (Dachriyanus, 2004).....	17
Table 3 Persentase Kristalin <i>Edible film</i> Tanpa dan Penambahan Karagenan.....	38

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Ekstraksi bengkuang.....	46
Lampiran 2 Pembuatan <i>Edible film</i> .....	47
Lampiran 3 Uji Ketebalan <i>Edible film</i> .....	48
Lampiran 4 Uji Kuat Tarik ( <i>Tensile Strength</i> ).....	48
Lampiran 5 Uji Pemanjangan ( <i>Elongasi</i> ).....	49
Lampiran 6 Uji Elastisitas ( <i>Modulus Young</i> ).....	49
Lampiran 7 Biodegradasi <i>Edible film</i> .....	50
Lampiran 8 Analisa struktur <i>edible film</i> menggunakan FTIR .....	50
Lampiran 9 Uji kristanilitas <i>edible film</i> menggunakan XRD.....	51
Lampiran 10 Data Ketebalan <i>Eddible film</i> .....	51
Lampiran 11 Data Kuat Tarik, Elongasi dan Elastisitas <i>Eddible film</i> .....	52
Lampiran 12 Data Uji Niodegradasi <i>Eddible film</i> .....	52
Lampiran 13 Spektra FTIR .....	56
Lampiran 14 XRD.....	61
Lampiran 15 Data <i>Tensile Strenght</i> .....	63
Lampiran 16 Dokumentasi Penelitian.....	64

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Sampah plastik merupakan masalah lingkungan berskala *global*. Plastik banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari, karena memiliki keunggulan seperti bertenaga, ringan dan stabil. Plastik yang tersebar pada umumnya merupakan polimer sintetik yang terbuat dari minyak bumi dimana sulit terurai di alam. Semakin banyak yang memakai plastik, akan semakin meningkat juga pencemaran lingkungan seperti pencemaran tanah (Hardaning 2001). Penggunaan plastik yang berlebihan di dalam kehidupan sehari-hari akan memberikan akibat buruk bagi lingkungan dikarenakan sulitnya untuk didegradasi oleh mikroorganisme, sehingga akan terus menumpuk, berdampak pada pencemaran lingkungan (Fathanah *et al.* 2018) serta penurunan kualitas hidup manusia dan makhluk hayati lainnya (Zainul *et al.* 2018).

Indonesia menjadi Produsen Sampah plastik terbanyak kedua yaitu 5,4 juta ton per tahun atau 14 % berasal total produksi sampah (Sun *et al.* 2013). Sampah plastik yang dibuang sembarangan bisa bertahan hingga ratusan tahun di lingkungan (Dewata 2015). di tahun 2050 berat total limbah plastik pada samudera dikhawatirkan akan lebih besar dibandingkan dengan berat total ikan (Ojo-Okunola *et al.* 2019). Oleh karena itu kita memerlukan solusi dari persoalan lingkungan ini, salah satu solusinya yaitu membuatkan bahan plastik *biodegradable* (bioplastik).

Plastik *Biodegradable* (bioplastik) adalah plastik yang dapat terurai oleh mikroorganisme secara alami menjadi senyawa yang ramah lingkungan. Pengembangan bahan plastik *biodegradable* memakai bahan alam yang terbarui (*renewable resources*) sangat dibutuhkan (Hardaning 2001). Produk bioplastik yang populer pada masa kini adalah *Edible film*.

*Edible film* merupakan plastik yang memiliki ketebalan kurang dari 0.25 mm. *Edible film* melapisi suatu bahan pangan, sebagai pembungkus untuk memperbaiki kualitas makanan, memperpanjang masa simpan, menaikkan efisiensi ekonomis, menghambat perpindahan uap air. Bahan standar *edible film* didapatkan dari bahan makanan seperti protein, lipid serta polisakarida terutama pati.

Salah satu bahan primer pembuatan *Edible film* ialah pati. Pati merupakan bahan yang bisa atau mudah didegradasi oleh mikroorganisme sebagai senyawa-senyawa yang ramah lingkungan. Indonesia terdapat banyak tanaman penghasil pati seperti bengkuang, singkong, beras, kentang, sorgum, pisang dan yang lainnya. (Nur Hanani *et al.* 2014). Dikarenakan di Indonesia bengkuang sangat mudah ditemui maka sangat besar potensial untuk dijadikan *edible film*.

Tanaman bengkuang (*Pachyrhizus erosus*) termasuk kedalam jenis umbi-umbian yang berpotensi menjadi bahan baku pati. Produksi bengkuang yang tinggi yaitu bisa mencapai 5.2 ton/ha dengan berat biji yang didapatkan mencapai 180 g -200 g/1000 biji (Kisambira *et al.* 2015). Pati bengkuang dapat menghasilkan *edible film* dengan elongasi yang cukup baik karena kandungan amilosa yang baik.

Pada pembuatan *edible film* memerlukan karagenan, dimana karagenan yang digunakan adalah karagenan kappa. Kappa karagenan larut dalam air panas, menghasilkan gel, dan membentuk gel terkuat serta memberikan ketebalan terhadap *edible film*. Penambahan karagenan dengan pati akan membentuk karakteristik *edible film* yang sangat bagus, meningkatkan daya tahan kualitas bahan pangan yang dikemas, dan karagenan kappa aman untuk dikonsumsi. selain itu juga dibutuhkan *plasticizer* atau bahan penstabil dalam menaikkan permobilitas *film* terhadap uap air, gas, serta zat-zat terlarut, menurunkan daya kohesi *film*, menghaluskan *film*, menaikkan gaya rentang dan mempertipis akibat *film* yang terbentuk serta akan membarui sifat fisik dan mekanik asal senyawa tadi (Caner 1998). *Plasticizer* yang sering digunakan untuk pembuatan *edible film* yaitu gliserol, sorbitol dan polietilen glikol (PEG), poliol, manitol, sukrosa dan oligosakarida (Paul 2020).

Industri pangan serta bungkus pangan banyak menggunakan polietilen glikol (PEG) karena bersifat larut pada air, netral, non toksik dan non volatil. PEG artinya polimer yang bersifat hidrofilik (Suyatma 2005) sehingga dapat meningkatkan sifat mekanik *edible film* serta menurunkan gaya antar molekul pati.

Berdasarkan latar belakang diatas peneliti tertarik untuk meneliti “Pengaruh Konsentrasi Karagenan terhadap Karakteristik *Edible film* dari Pati Bengkuang (*Pachyrhizus erosus*)”.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan uraian diatas dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut:

1. Penggunaan plastik sintesis secara berlebihan yang sangat sulit diuraikan oleh mikroorganisme dapat menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan.
2. Penggunaan pati dari bengkuang (*Pachyrhizus erosus*) belum banyak dimanfaatkan sebagai bahan dasar pembuatan *edible film*.
3. Penggunaan Karagenan dan *plasticizer* dalam pembuatan *edible film*.

## **C. Batasan Masalah**

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Penambahan *plasticizer* Polietilen glikol (PEG) 4% sebanyak 2 ml.
2. Variasi penambahan karagenan yang dilakukan adalah : 0%, 0,5%, 1%, 1,5% dan 2% b/v.
3. Karakteristik ketebalan, kuat tarik, pemanjangan, elastisitas, dan uji biodegradasi serta analisa struktur *edible film* menggunakan FTIR dan XRD.

## **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Bagaimana pengaruh penambahan karagenan terhadap sifat mekanik, biodegradasi, dan struktur *edible film* dari bengkuang”.



### **E. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Menentukan pengaruh penambahan karagenan pada *edible film* yang terbuat dari pati bengkung (*Pachyrhizus erosus*) terhadap sifat mekanik, dan biodegradasi serta struktur *edible film*.
2. Menentukan kondisi optimum penambahan karagenan pada *edible film*.
3. Membandingkan sifat mekanik *edible film* yang didapatkan dengan nilai standar *edible film*.

### **F. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat mengetahui penggunaan bengkung sebagai alternatif dalam pembuatan *edible film*.
2. Mengetahui jumlah penambahan karagenan yang tepat untuk memperoleh *edible film* dari bengkung dengan sifat mekanik optimum.
3. Mengurangi pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh sampah plastik sintesis pembungkus makanan.