

**PENGARUH PENAMBAHAN KARAGENAN TERHADAP KARAKTERISTIK
EDIBLE FILM DARI BIJI ALPUKAT (*Persea americana mill*)
MENGUNAKAN POLIETILEN GLIKOL (PEG)
SEBAGAI *PLASTICIZER***



MUTHI'ATURRAHMAH

NIM. 18036134/2018

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

**PENGARUH PENAMBAHAN KARAGENAN TERHADAP KARAKTERISTIK
EDIBLE FILM DARI BIJI ALPUKAT (*Persea americana mill*)
MENGUNAKAN POLIETILEN GLIKOL (PEG)
SEBAGAI *PLASTICIZER***

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Sains



MUTHI'ATURRAHMAH

NIM. 18036134/2018

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

PERSETUJUAN SKRIPSI

**PENGARUH PENAMBAHAN KARAGENAN TERHADAP KARAKTERISTIK
EDIBLE FILM DARI BIJI ALPUKAT (*Persea americana mill*)
MENGUNAKAN POLIETILEN GLIKOL (PEG)
SEBAGAI PLASTICIZER**

Nama : Muthi'aturrahmah
NIM : 18036134
Program Studi : Kimia
Departemen : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

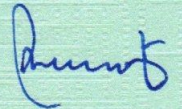
Padang, 16 Oktober 2022

Mengetahui:
Kepala Departemen Kimia



Budhi Oktavia, 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

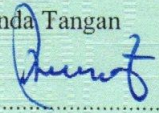
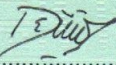
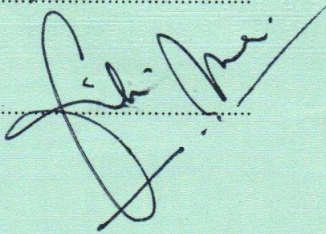
Nama : Muthi'aturrahmah
NIM : 18036134
Program Studi : Kimia
Departemen : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

PENGARUH PENAMBAHAN KARAGENAN TERHADAP KARAKTERISTIK *EDIBLE FILM* DARI BIJI ALPUKAT (*Persea americana mill*) MENGUNAKAN POLIETILEN GLIKOL (PEG) SEBAGAI *PLASTICIZER*

Dinyatakan Lulus setelah dipertahankan didepan Tim Penguji Skripsi
Program Studi Kimia Departemen Kimia
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, 16 Oktober 2022

Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
Ketua	: Prof. Dr. Indang Dewata, M. Si	
Anggota	: Dr. Desy Kurniawati, S.Pd, M.Si	
Anggota	: Fitri Amelia, M.Si, Ph.D	

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muthi'aturrahmah
NIM : 18036134
Tempat/Tanggal lahir : Cingkaring/ 15 Desember 1997
Program Studi : Kimia
Departemen : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Judul Skripsi : **Pengaruh Penambahan Karagenan terhadap Karakteristik *Edible Film* dari Biji Alpukat (*Persea americana mill*) menggunakan Polietilen Glikol (PEG) sebagai *Plasticizer***

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Karya tulis/skripsi ini adalah hasil karya saya dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik (sarjana) baik di UNP 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. Pada 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 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, 16 Oktober 2022

Yang menyatakan



Muthi'aturrahmah
NIM. 18036134

**PENGARUH PENAMBAHAN KARAGENAN TERHADAP KARAKTERISTIK
EDIBLE FILM DARI BIJI ALPUKAT (*Persea americana mill*)
MENGUNAKAN POLIETILEN GLIKOL (PEG)
SEBAGAI PLASTICIZER**

Muthi'aturrahmah

ABSTRAK

Edible film adalah plastik tipis dengan ketebalan kurang dari 0,3 mm yang digunakan untuk melindungi produk makanan. *Edible film* dapat terbuat dari bahan yang bersifat hidrokoloid seperti pati. Tujuan penelitian ini yaitu isolasi dan karakterisasi pati dari biji alpukat (*Persea americana mill*), menentukan pengaruh penambahan karagenan terhadap sifat mekanik, biodegradasi serta karakterisasi struktur *edible film* dengan penambahan karagenan optimum dari pati biji alpukat (*Persea americana mill*). Penelitian ini menggunakan karagenan dengan variasi konsentrasi 0%, 0,5%, 1%, 1,5%, dan 2%. *Edible film* yang dihasilkan diuji ketebalan, kuat tarik (*Tensile Strenght*), elongasi, elastisitas (*Modulus Young*), uji biodegradasi, analisa gugus fungsi (FTIR), dan analisa kristalinitas (XRD). Dari penelitian yang dilakukan didapatkan hasil bahwa pati biji alpukat (*Persea americana mill*) mengandung amilum dan memiliki gugus fungsi yang sama dengan standar pati (amilum) sehingga dapat digunakan sebagai bahan pembuat *edible film*. Penambahan karagenan mempengaruhi ketebalan, kuat tarik, elongasi, elastisitas dan biodegradasi *edible film*, dengan meningkatnya konsentrasi karagenan nilai ketebalan, kuat tarik dan elastisitas meningkat, sedangkan nilai elongasi menurun dan persen kehilangan massa semakin kecil. Karakterisasi struktur menggunakan FTIR dengan penambahan karagenan tidak terbentuknya gugus fungsi baru dan penentuan persen kristalinitas menggunakan XRD didapatkan persen kristalinitas *edible film* meningkat pada penambahan karagenan optimum.

Kata kunci: Pati, Biji Alpukat, *Edible film*, Karagenan

**THE EFFECT OF ADDED CARRAGEENAN ON THE CHARACTERISTICS
OF EDIBLE FILM FROM AVOCADO SEEDS (*Persea americana* mill)
USING POLYETHYLENE GLYCOL (PEG)
AS PLASTICIZER**

Muthi'aturrahmah

ABSTRACT

The edible film is a thin plastic with a thickness of less than 0.3 mm which is used to protect food products. Edible films can be made of hydrocolloid materials such as starch. This study aimed to isolate and characterize starch from avocado seeds (*Persea americana* mill), determine the effect of adding carrageenan on mechanical properties, biodegradation, and characterization of edible film structure with the addition of optimum carrageenan from avocado seed starch (*Persea americana* mill). This study used carrageenan with various concentrations of 0%, 0.5%, 1%, 1.5%, and 2%. The resulting edible films were tested for thickness, tensile strength (Tensile Strength), elongation, elasticity test (Young's modulus), biodegradation, functional group analysis (FTIR), and crystallinity analysis (XRD). From the research, it was found that avocado seed starch (*Persea americana* mill) contains starch and has the same functional group as standard starch (starch) so it can be used as an ingredient for making edible films. The addition of carrageenan affects the thickness, strength, elongation, elasticity, and biodegradation of edible films, by pulling the concentration of carrageenan increases, the tensile strength and elasticity increases, while the elongation value decreases and the mass loss decreases. Structural characterization using FTIR with the addition of carrageenan did not form new functional groups. It made the percentage of crystallinity using XRD obtained the percentage of crystallinity of edible film increased with the addition of optimum carrageenan.

Keywords: Starch, Avocado Seed, Edible film, Carrageenan

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pengaruh Penambahan Karagenan terhadap Karakteristik *Edible film* dari Biji Alpukat (*Persea americana mill*) menggunakan Polietilen Glikol (PEG) sebagai *Plasticizer*”**. Skripsi ini diajukan untuk melengkapi dan memenuhi persyaratan mata kuliah Skripsi Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang.

Penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan, petunjuk, arahan serta masukan yang sangat berharga dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Indang Dewata, M.Si selaku Penasehat Akademik dan Pembimbing Tugas Akhir yang memberikan bimbingan serta arahan selama proses pengerjaan hingga selesainya skripsi ini.
2. Bapak Budi Oktavia, M.Si., Ph.D sebagai Ketua Departemen Kimia dan Ketua Program Studi Kimia FMIPA UNP.
3. Ibu Dr. Desy Kurniawati, M.Si sebagai dosen pembahas.
4. Ibu Fitri Amelia, S.Si., M.Si., Ph.D sebagai dosen pembahas.
5. Tim riset *Edible film* 2021 yang telah memberikan bantuan dan motivasi dalam menyelesaikan penelitian bersama ini.
6. Kedua orang tua dan saudara/i yang selalu memberikan semangat dan bantuan dalam menyelesaikan skripsi.
7. Rekan-rekan mahasiswa Jurusan Kimia Universitas Negeri Padang yang telah memberi semangat dan bantuan selama penulisan skripsi.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis berpedoman kepada buku panduan Penulisan Skripsi Non Kependidikan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang. Untuk kesempurnaan skripsi ini, maka dengan kerendahan hati penulis mengharapkan masukan, kritikan dan saran yang membangun dari semua pihak, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi peneliti selanjutnya.

Padang, Oktober 2022

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah.....	3
C. Batasan Masalah	3
D. Rumusan Masalah	4
E. Tujuan Penelitian	4
F. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. Biji Alpukat.....	6
B. <i>Edible film</i>	8
C. <i>Plasticizer</i> Polyetilena Glikol (PEG).....	10
D. Karagenan	11
E. Karakterisasi <i>Edible film</i>	12
1. Karakterisasi sifat mekanik <i>edible film</i>	12
2. Karakterisasi struktur <i>edible film</i>	14
BAB III METODE PENELITIAN.....	17
A. Waktu dan Tempat Penelitian.....	17
B. Variabel Penelitian.....	17
C. Alat dan Bahan.....	17
1. Alat.....	17
2. Bahan	18
D. Prosedur Penelitian	18

1. Ekstraksi Pati Biji Alpukat.....	18
2. Pembuatan <i>Edible film</i>	18
3. Karakterisasi <i>Edible film</i>	19
E. Desain Penelitian.....	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	23
A. Isolasi dan Karakterisasi Pati dari Biji Alpukat (<i>Persea americana mill</i>)	23
B. Pengaruh Penambahan Karagenan terhadap Sifat Mekanik dan Biodegradasi <i>Edible film</i>	25
C. Karakterisasi Struktur <i>Edible film</i> dengan Penambahan Karagenan Optimum	32
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	35
A. Kesimpulan	35
B. Saran	35
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN.....	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Alpukat	6
Gambar 2. Biji Alpukat	7
Gambar 3. Struktur Amilosa	8
Gambar 4. Struktur Amilopektin.....	8
Gambar 5. Struktur Polietilen Glikol (PEG)	10
Gambar 6. Karagenan (Google Image)	11
Gambar 7. Struktur Kappa Karagenan	12
Gambar 8. Jenis wilayah ikatan yang dapat dianalisis FTIR	15
Gambar 9. Pati Biji Alpukat	23
Gambar 10. Hasil uji iodin pati biji alpukat	24
Gambar 11. Spektra FTIR standar pati (amilum) dan pati biji alpukat	24
Gambar 12. <i>Edible film</i> pati biji alpukat	25
Gambar 13. Pengaruh penambahan karagenan terhadap ketebalan <i>edible film</i>	26
Gambar 14. Pengaruh penambahan karagenan terhadap kuat tarik <i>edible film</i>	27
Gambar 15. Pengaruh penambahan karagenan terhadap elongasi <i>edible film</i>	28
Gambar 16. Pengaruh penambahan karagenan terhadap elastisitas <i>edible film</i>	30
Gambar 17. Pengaruh penambahan karagenan terhadap biodegradasi <i>edible film</i> 31	
Gambar 18. Spektra FTIR <i>edible film</i> tanpa dan penambahan karagenan	32
Gambar 19. Derajat kristalinitas <i>edible film</i> tanpa dan penambahan karagenan...	34

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Komposisi Kimia dan Sifat –Sifat Pati Biji Alpukat	7
Tabel 2. Standar karakteristik <i>edible film</i> (JIS Z1707, 1975)	12

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Ekstraksi Biji Alpukat	40
Lampiran 2. Pembuatan <i>Edible film</i>	41
Lampiran 3. Uji Ketebalan <i>Edible film</i>	42
Lampiran 4. Uji Kuat Tarik <i>Edible film</i> (Tensile Strenght).....	42
Lampiran 5. Uji Persen Pemanjangan <i>Edible film</i> (<i>Elongasi</i>)	43
Lampiran 6. Uji Elastisitas (<i>Modulus Young</i>)	43
Lampiran 7. Biodegradasi <i>Edible film</i>	44
Lampiran 8. Analisa Struktur <i>Edible film</i> menggunakan FTIR	44
Lampiran 9. Uji Kristalinitas Plastik <i>Edible film</i> menggunakan XRD	44
Lampiran 10. Data Ketebalan <i>Edible film</i> dengan Penambahan Karagenan.....	45
Lampiran 11. Data Kuat Tarik <i>Edible film</i> dengan Penambahan Karagenan	45
Lampiran 12. Data Elongasi <i>Edible film</i> dengan Penambahan Karagenan.....	46
Lampiran 13. Data Elastisitas <i>Edible film</i> dengan Penambahan Karagenan.....	46
Lampiran 14. Data Uji Biodegradasi <i>Edible film</i> dengan Penambahan Karagenan	47
Lampiran 15. Spektra FTIR	49
Lampiran 16. Hasil Pengujian XRD	53
Lampiran 17. Dokumentasi Penelitian	57

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Penggunaan plastik yang berlebihan memberikan efek negatif bagi lingkungan karena sulit terurai oleh mikroorganisme dan dapat menyebabkan penumpukan sampah plastik terutama plastik yang digunakan sebagai bahan pengemas (Fathanah et al., 2018). Indonesia merupakan negara nomor dua penghasil sampah plastik terbanyak yaitu 5,4 juta ton per tahun. Sampah plastik jika dibuang sembarangan ke lingkungan dapat bertahan lama yaitu hingga ratusan tahun (Dewata & Tarmizi, 2015). Sampah plastik yang dibuang sembarangan bisa menyumbat saluran air dan dapat menyebabkan banjir (Kamsiati et al., 2017). Sehingga, diperlukan alternatif yang potensial yaitu plastik dari bahan organik yang dapat terurai secara alami, salah satunya yaitu bioplastik.

Bioplastik merupakan plastik yang terbuat dari bahan alam (Sidek et al., 2019). Bioplastik bersifat *biodegradable* karena dapat terurai secara alami dengan bantuan mikroorganisme seperti bakteri, ganggang, serta jamur (Okunola A et al., 2019). Bioplastik hampir sama dengan plastik sintetis dari segi fungsi, akan tetapi bioplastik lebih aman dan ramah lingkungan (Paul, 2020). Produk bioplastik yang populer saat ini adalah *edible film*.

Edible film adalah plastik tipis yang memiliki ketebalan kurang dari 0.3 mm (Paul, 2020). *Edible film* digunakan untuk melapisi suatu bahan pangan, memperbaiki kualitas makanan, memperpanjang masa simpan makanan dan layak untuk dikonsumsi (Ulum et al., 2018). *Edible film* terbuat dari bahan yang

bersifat hidrokoloid, lemak serta komposit. Bahan utama dalam pembuatan *edible film* antara lain yaitu pati (Yudiandani et al., 2016).

Pati merupakan polimer D-glukosa yang ditemukan sebagai karbohidrat simpanan dalam tumbuhan (Lubis, 2008). Pati dapat ditemukan pada sel tumbuhan yaitu amilosa dan amilopektin (Muin et al., 2017). Biji alpukat merupakan salah satu biji tanaman yang mengandung pati cukup tinggi yaitu 80,1% dimana terdiri dari amilosa 43,3% dan amilopektin 37,7%. Pati yang memiliki kadar amilosa yang tinggi dapat digunakan sebagai bahan pembuat *edible film* (Ulum et al., 2018). *Edible film* dari pati memiliki kekurangan yaitu sangat rapuh sehingga dibutuhkan *plasticizer* untuk memperbaiki sifat mekanik film.

Plasticizer yang sering digunakan antara lain gliserol, sorbitol dan polietilen glikol. *Plasticizer* ini digunakan untuk meningkatkan permeabilitas dan keelastisitasan film (Nasution et al., 2019). *Plasticizer* pada *edible film* digunakan untuk mengatasi kerapuhan sehingga menghindari terbentuknya rongga dan keretakan. *Plasticizer* yang digunakan pada penelitian ini adalah Polietilen glikol. Polietilen glikol bersifat larut dalam air, bersifat netral, dan pelarut organik non volatil (Suyatma, 2005). Polietilen glikol memiliki sifat hidrofilik sehingga dapat meningkatkan sifat mekanik *edible film*.

Edible film yang terbuat dari pati dengan penambahan *plasticizer* Polietilen glikol memiliki kekurangan yaitu memiliki sifat penghalang yang lebih lemah terhadap air, hal ini disebabkan oleh pati yang memiliki sifat hidrofilik (Aisyah et al., 2018). Kekurangan pada *edible film* dapat di atasi dengan penambahan bahan

hidrofobik seperti karagenan karena dapat meningkatkan kekuatan mekanik dan memperbaiki kekurangan *edible film*.

Berdasarkan uraian di atas peneliti, maka penulis tertarik untuk meneliti pengaruh penambahan karagenan terhadap karakteristik *edible film* dari biji alpukat (*Persea americana mill*) menggunakan polietilen glikol (PEG) sebagai *plasticizer*.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang teridentifikasi beberapa masalah sebagai berikut :

1. Penggunaan plastik sintetis yang berlebihan dapat menimbulkan efek negatif bagi lingkungan karena sangat sulit diuraikan oleh mikroorganisme.
2. *Edible film* dapat menggantikan peran plastik sintetis yang sulit terurai oleh mikroorganisme untuk menghindari terjadinya penumpukan limbah plastik.
3. Penggunaan limbah biji alpukat (*Persea americana mill*) belum banyak dimanfaatkan sehingga dapat dijadikan bahan pembuatan *edible film* karena memiliki pati yang cukup tinggi.

C. Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penambahan *plasticizer* Polietilena glikol (PEG) 400 sebanyak 2 ml.
2. Variasi penambahan karagenan adalah: tanpa penambahan, 0.5% b/v; 1% b/v; 1.5% b/v; 2% b/v

3. Karakterisasi *edible film* yaitu ketebalan film, kuat tarik, elongasi, elastisitas, biodegradasi serta analisa struktur *edible film* (FTIR dan XRD).

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah tersebut, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah “Bagaimana pengaruh penambahan karagenan terhadap karakteristik sifat mekanik, biodegradasi, dan struktur *edible film* dari biji alpukat (*Persea americana mill*)?”

E. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Isolasi dan karakterisasi pati dari biji alpukat (*Persea americana mill*)
2. Menentukan pengaruh penambahan karagenan pada *edible film* yang terbuat dari pati biji alpukat (*Persea americana mill*) terhadap sifat mekanik dan biodegradasi *edible film*
3. Karakterisasi struktur *edible film* dengan penambahan karagenan optimum

F. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat mengetahui penggunaan limbah biji alpukat (*Persea americana mill*) sebagai alternative dalam pembuatan *edible film*.
2. Memberikan informasi tentang penambahan jumlah karagenan yang tepat untuk memperoleh *edible film* pati biji alpukat (*Persea americana mill*) dengan sifat mekanik optimum.