

**PENGARUH PENAMBAHAN KARAGENAN TERHADAP
KARAKTERISTIK *EDIBLE FILM* DARI BIJI DURIAN
(*Durio zibenthinus*) DENGAN *PLASTISIZER*
POLIETILEN GLIKOL (PEG)**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu persyaratan guna memperoleh gelar sarjana sains



Oleh :

ZIKRA PUTRI RUSTIAN

18036077/2018

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

2022

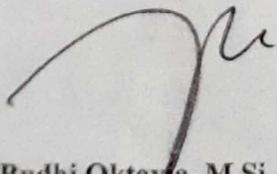
PERSETUJUAN SKRIPSI

PENGARUH PENAMBAHAN KARAGENAN TERHADAP KARAKTERISTIK *EDIBLE FILM* DARI BIJI DURIAN (*Durio zibenthinus*) DENGAN *PLASTISIZER* POLIETILEN GLIKOL (PEG)

Nama : Zikra Putri Rustian
NIM : 18036077
Program Studi : Kimia
Departemen : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

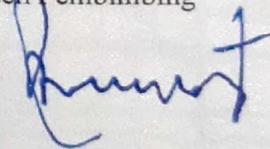
Padang, 05 Oktober 2022

Mengetahui:
Kepala Departemen Kimia



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

Disetujui Oleh:
Dosen Pembimbing



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

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama : Zikra Putri Rustian
NIM : 18036077
Program Studi : Kimia
Departemen : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

**PENGARUH PENAMBAHAN KARAGENAN TERHADAP
KARAKTERISTIK *EDIBLE FILM* DARI BIJI DURIAN
(*Durio zibenthinus*) DENGAN PLASTISIZER
POLIETILEN GLIKOL (PEG)**

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

Padang, 17 Oktober 2022

Tim Penguji

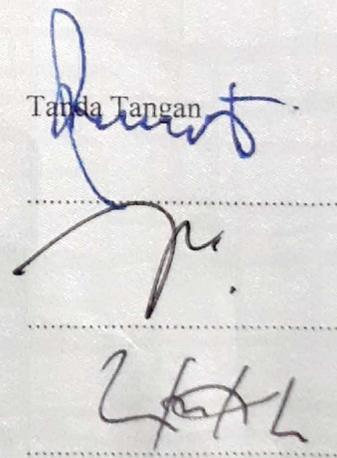
Nama

Ketua : Prof. Dr. Indang Dewata, M.Si

Anggota : Budhi Oktavia, S.Si, M.Si, Ph.D

Anggota : Umar Kalmar Nizar, S.Si, M.Si, Ph.D

Tanda Tangan



SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Zikra Putri Rustian
NIM : 18036077
Tempat/Tanggal lahir : Lubuk Sikaping/ 04 Februari 2000
Program Studi : Kimia
Departemen : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Judul Skripsi : **Pengaruh Penambahan Karagenan Terhadap Karakteristik *Edible Film* Dari Biji Durian (*Durio zibenthinus*) Dengan Plasticizer Polietilen Glikol (PEG)**

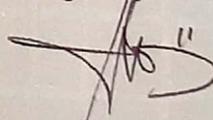
Dengan ini menyatakan bahwa:

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, 17 Oktober 2022

Yang menyatakan



Zikra Putri Rustian
NIM. 18036077

**PENGARUH PENAMBAHAN KARAGENAN TERHADAP
KARAKTERISTIK *EDIBLE FILM* DARI BIJI DURIAN (*Durio zibenthinus*)
DENGAN *PLASTISIZER* POLIETILEN GLIKOL (PEG)**

Zikra Putri Rustian

ABSTRAK

Edible film merupakan plastik yang mudah didegradasi oleh mikroba di dalam tanah karena adanya kandungan pati. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan pengaruh dari penambahan karagenan berbasis PEG serta menentukan sifat fisik, mekanik dan biodegradasi serta membandingkan dengan standar *Japanese Industriar Standar* (JIS) ZI707. Penelitian dilakukan dengan menggunakan PEG 4% dan variasi penambahan konsentrasi karagenan 0%, 0.5%, 1%, 1.5%, dan 2%. Hasil dari pengujian sifat fisik yaitu semakin tinggi konsentrasi penambahan karagenan maka makin tinggi pula nilai ketebalannya. Untuk pengujian sifat mekanik hasil optimum didapatkan pada penambahan konsentrasi karagenan 1.5% dengan nilai kuat tarik yaitu 1.407 MPa dan elongasi senilai 0.582%, dan elastisitas yaitu 403 MPa, dan nilai biodegradasi akan semakin menurun seiring dengan penambahan konsentrasi karagenan. Hasil FTIR menunjukkan tidak terdapatnya gugus fungsi baru dari hasil pengujian dan hasil karakteristik derajat kristalinitas pada plastik *biodegradable* didapatkan derajat kristalinitas *edible film* tanpa penambahan karagenan yaitu 72,71% dan *edible film* dengan penambahan sebesar 68,60%.

Kata Kunci : Biji durian, *edible film*, karagenan, PEG

Effect of Carragenan Addition on Edible Film Characteristic of Durian (*Durio zibenthinus*) seeds With Plasticizer Polyethylene Glycol (PEG)

Zikra Putri Rustian

ABSTRACT

The edible film is a plastic that is easily degraded by microbes in the soil due to the presence of starch. The purpose of this study was to determine the effect of the addition of PEG-based carrageenan as well as to determine the physical, mechanical, and biodegradable properties and to compare it with the Japanese Industrial Standard (JIS) ZI707. The study was conducted using 4% PEG and variations in the addition of carrageenan concentrations of 0%, 0.5%, 1%, 1.5%, and 2%. The results of the physical properties test are the higher the concentration of addition of carrageenan, the higher the thickness value. For testing the mechanical properties, the optimum results were obtained with the addition of 1.5% carrageenan concentration with a tensile strength value of 1.407 MPa and an elongation of 0.582%, and elasticity of 403 MPa, and the biodegradation value will decrease along with the addition of carrageenan concentration. The FTIR results show that there are no new functional groups from the test results and the results of the characteristic degree of crystallinity on biodegradable plastics obtained that the degree of crystallinity of edible films without the addition of carrageenan is 72.71% and edible films with additions of 68.60%.

Key Word : Durian Seeds, Edible Film, PEG, Carragenan

KATA PENGANTAR

Puji beserta syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan segala nikmat dan karunia yang telah diberikan kepada penulis. Shalawat beriringan salam semoga senantiasa dilimpahkan kepada nabi Muhammad SAW, yang telah memberikan tauladan kepada seluruh umat manusia menuju kepada jalan kebenaran, sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal penelitian rancangan skripsi dengan judul **“Pengaruh Penambahan Karagenan Terhadap Karakteristik *Edible Film* Dari Biji Durian (*Durio zibenthinus*) Dengan *Plastisizer* Polietilen Glikol (PEG)”**. Proposal ini diajukan untuk memenuhi persyaratan tugas akhir 1 pada Program Studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang.

Sehubungan dengan penyusunan proposal ini, penulis telah mendapatkan bantuan baik berupa motivasi, bimbingan, petunjuk maupun sarana dan prasarana dari berbagai pihak sehingga dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan baik walaupun masih jauh dari kesempurnaan. Mengingat jasa dan bantuan dari berbagai pihak, pada kesempatan ini penulis dengan segala kerendahan hati menyampaikan ucapan terima kasih yang tulus kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Indang Dewata, M.Si. selaku dosen pembimbing akademik yang telah banyak memberikan bimbingan pengarahan dan masukan dalam penyelesaian dan kesempurnaan penulisan proposal ini.
2. Bapak Budhi Oktavia, S.Si, M.Si, Ph.D selaku dosen pembahas.
3. Bapak Umar Kalmar Nizar, S.Si, M.Si, Ph.D selaku dosen pembahas.
4. Bapak Budhi Oktavia, S.Si, M.Si, Ph.D selaku Ketua Departemen Kimia, FMIPA, Universitas Negeri Padang.

5. Bapak Budhi Oktavia, S.Si., M.Si., Ph.D selaku Ketua Prodi Kimia, Departemen Kimia, FMIPA, Universitas Negeri Padang.
6. Bapak dan ibuk staf pengajar serta seluruh staf akademik maupun non akademik di jurusan Kimia, FMIPA, Universitas Negeri Padang.
7. Orang tua penulis yang selalu memberikan semangat dalam penyelesaian proposal penelitian ini.
8. Teman – teman dari angkatan 2018 Jurusan Kimia yang telah memberi semangat, bantuan, serta dukungan selama menyelesaikan proposal penelitian ini.

Semoga Allah SWT memberikan pahala atas semua kebaikan-kebaikan yang telah Bapak, Ibu dan Saudara-saudara berikan. Amin. Tiada satupun di alam semesta ini yang sempurna kecuali Allah SWT. Oleh karena itu penulis juga tidak luput dari kesalahan dan kekhilafan, karena skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan proposal ini sangat penulis harapkan dari pembaca semuanya.

Padang, Agustus 2022

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
ABSTRACT.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	5
C. Batasan Masalah	5
D. Rumusan Masalah.....	5
E. Tujuan Penelitian	6
F. Manfaat Penulisan.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
A. Biji Durian	7
B. Edible Film.....	10
C. Plastisizer	12
D. Karagenan	14
E. Uji Karakteristik Edible Film.....	15
BAB III METODE PENELITIAN	20
A. Waktu Dan Tempat Penelitian.....	20
B. Variabel Penelitian.....	20
C. Alat Dan Bahan.....	20
D. Prosedur Penelitian	21
E. Design Penelitian	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	26
A. Pati Biji Durian	26
B. Edible Film.....	28
C. Karakteristik Edible Film Dengan Penambahan Karagenan.....	29
D. Biodegradasi <i>Edible Film</i>	35

E. Struktur Kimia <i>Edible Film</i>	37
BAB VPENUTUP	42
A. Kesimpulan	42
B. Saran	42
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN.....	48

DAFTAR TABEL

Tabel	Hal
Table 1. Kandungan Biji Durian.....	8
Tabel 2. Standar <i>Edible film</i> (Japanese Industrial Standards (JIS) ZI 707, 1975) .	15
Tabel 3. Daftar Bilangan Gelombang Berbagai Ikatan.....	18
Tabel 4. Bilangan gelombang puncak spektra edible film.....	39

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Hal
Gambar 1. Biji durian (Google.com)	8
Gambar 2. Struktur Amilosa	9
Gambar 3. Struktur Amilopektin (Moran, 2012)	10
Gambar 4. Mekanisme <i>plasticizer</i>	13
Gambar 5. Struktur PEG	13
Gambar 6. Struktur Kappa Karagenan	14
Gambar 7. Skema Kerja FTIR	18
Gambar 8. Pati Biji Durian	26
Gambar 9. Spektra FTIR dari serbuk biji durian	27
Gambar 10. Uji Iodine	27
Gambar 11. <i>Edible film</i> dari pati biji durian	28
Gambar 12. Pengaruh penambahan karagenan terhadap <i>edible film</i>	30
Gambar 13. Pengaruh penambahan karagenan terhadap kuat tarik <i>edible film</i>	31
Gambar 14. Pengaruh penambahan karagenan terhadap elongitas <i>edible film</i>	33
Gambar 15. Pengaruh penambahan karagenan terhadap elastisitas <i>edible film</i>	35
Gambar 16. Pengaruh penambahan karagenan terhadap nilai biodegradasi.....	36
Gambar 17. Hasil Uji FTIR <i>Edible Film</i>	38
Gambar 18. Difraktogram XRD.....	40

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Hal
Design Penelitian	25
Lampiran 1. Design Penelitian	48
Lampiran 2. Ekstraksi Pati Biji Durian.....	49
Lampiran 3. Pembuatam <i>Edible Film</i> dengan Penambahan Karagenan.....	50
Lampiran 4. Uji ketebalan <i>edible film</i>	51
Lampiran 5. Uji Kuat Tarik (<i>Tensile Strenght</i>).....	51
Lampiran 6. Uji Elongitas / Pemanjangan	52
Lampiran 7. Uji Elastisitas (<i>Modulus Young</i>).....	52
Lampiran 8. Uji Biodegradasi <i>Edible Film</i>	53
Lampiran 9. Karakterisasi Struktur dengan FTIR.....	53
Lampiran 10. Karakterisasi menggunakan XRD	54
Lampiran 11. Data Ketebalan Edible Film	55
Lampiran 12. Data Kuat Tarik <i>Edible Film</i>	55
Lampiran 13. Data Elongasi <i>Edible Film</i>	56
Lampiran 14. Data Elastisitas Edible Film	56
Lampiran 15. Data Uji Biodegradasi <i>Edible Film</i>	57
Lampiran 16. Data Presentase Derajat Kristalisasi	57
Lampiran 17. Tensile Strenght.....	59
Lampiran 18. Spektra FTIR	60
Lampiran 19. XRD.....	63
Lampiran 20. Dokumentasi Penelitian.....	64

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan zaman yang berlangsung pesat dan cepat mengakibatkan semakin tinggi pula penggunaan plastik sebagai penunjang kehidupan. Tercatat bahwa Indonesia adalah negara nomor dua terbesar didunia sebagai penyumbang sampah plastik. Plastik adalah suatu material baru yang dikembangkan mulai pada abad 20 kemudian semakin berkembang. Pada tahun 1930-an hanya beberapa ratus ton sampah plastik setiap tahunnya, kemudian menjadi 150 juta ton per tahunnya pada tahun 1990-an dan semakin bertambah ditahun 2005 yaitu berkisar 220 juta ton per tahunnya (Danarto et al., 2012).

Berdasarkan data KLH, setiap hari masing – masing penduduk Indonesia dapat menyumbangkan setidaknya 0.8 kg atau jika ditotalkan menjadi 189 ribu ton sampah yang dihasilkan per harinya. Sebanyak 15% dari jumlah tersebut merupakan sampah plastik (Cordova, 2017). Sampah plastik yang dibuang ke lingkungan akan membutuhkan waktu yang lama untuk terdegradasi serta tahan untuk waktu yang lama berda dilingkungan laut. Kemudian sampah plastik yang telah lama berada di perairan akan terdegradasi sehingga berubah menjadi partikel – partikel yang lebih kecil yang disebut dengan mikroplastik (partikel plastik dengan ukuran <5mm) ukuran dari mikroplastik yang sangat kecil ini memungkinkan mikroplastik tersebut akan tercerna oleh organisme laut sehingga akan menyumbat pencernaan dan dapat berakhir dengan kematian (Warni & Dewata, 2021).

Pada masa ini, plastik dimanfaatkan untuk hal - hal seperti, bahan pelapis makanan serta minuman agar terhindar dari kontak langsung dengan udara, keperluan sehari – hari seperti sekolah, perkantoran dan banyak sektor lainnya. Hal ini dikarenakan sifat dari plastik yang mempunyai keunggulan diantaranya ekonomis, lentur/fleksibel, tahan lama/kuat, transparan, tidak mudah pecah, karena sifat ini bahan plastik dapat dengan mudah dikombinasikan dengan bahan lain. Beberapa bahan plastik juga ada yang mempunyai sifat yang stabil sehingga tahan terhadap panas (Hadayani, 2015). Hal ini lah yang menyebabkan bertumpuknya sampah plastik dilingkungan dan menjadi salah satu bahan pencemaran lingkungan.

Plastik *degradable* atau bioplastik adalah plastik yang diproduksi dengan menggunakan bahan baku yang berasal dari bahan organik yang memiliki kandungan pati sehingga tidak sulit terurai oleh mikroorganisme seperti mikroba. Bioplastik atau plastik *degradable* ini diharapkan mampu mengurangi penggunaan plastik *non-biodegradable* (Sari et al., 2021).

Edible film adalah lapisan yang berasal dari bahan organik yang umumnya bisa dikonsumsi, dapat digunakan sebagai alternatif baru untuk bahan yang melapisi produk makanan dan menjadi lapisan yang menghambat terjadinya perpindahan karbon dioksida, oksigen, kelembaban, aroma, dan zat terlarut yang ada didalam makanan. (Murni et al., 2013). Penggunaan *edible film* dapat dijadikan sebagai upaya alternatif pengurangan pemakaian plastik sintetik yang bersifat *nonbiodegradable* yang mana hingga saat ini penggunaan plastik sintetik ini masih sangat (Akili et al., 2012). Bahan utama pembuatan bioplastik *edible*

film adalah pati. Pati digunakan karena pati adalah salah satu bahan organik yang mudah didegradasi oleh alam (Hadayani, 2015).

Tanaman durian (*Durio sp*) merupakan salah satu buah yang kebanyakan berasal dari negara tropis salah satunya Indonesia yang produksinya melimpah. Biji durian merupakan salah satu limbah dari bahan pangan dari durian yang pemanfaatannya belum optimal. Menurut (Hadayani, 2015) biji durian memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi terutama pati nya yang cukup tinggi yaitu sebesar 43,6%. Pati dari biji durian ini dapat digunakan / dimanfaatkan menjadi bahan dasar pembuatan *edible film* (Cornelia & Tandoko, 2017).

Edible film yang berbahan dasar pati mempunyai sifat yang mudah robek dan sangat rapuh. Penambahan plastisizer diperlukan agar dapat mengubah sifat rapuh dan mudah sobek dari *edible film* tersebut. *Plasticizer* merupakan bahan yang mempunyai titik didih tinggi, bersifat non volatil/tidak mudah menguap, jika bahan *plastisizer* ditambahkan pada suatu material maka dapat mengubah sifat fisik dari material tersebut. Penambahan *plasticizer* pada pembuatan *edible film* dapat menurunkan ikatan hidrogen intramolekul antar polimer yang dikatakan dapat mengurangi sifat mudah rapuh dari film juga dapat meningkatkan fleksibilitas dari film dan dapat menurunkan sifat – sifat penghalang dari film (Nofiandi et al., 2016).

Karagenan berasal dari getah rumput laut jenis *Eucheuma cottonii* yang termaksud alga merah (*rhodophyceae*). Kemudian diekstraksi dengan menggunakan larutan alkali atau air. Kemudian proses dilanjutkan dengan pemisahan antara karagenan dengan larutan pelarut. Karagenan merupakan polisakarida linear yang mempunyai molekul besar yang memiliki lebih dari 1000

residu galaktosa yang terdiri atas natrium, kalium, ester dan kalium sulfat dengan galaktosa dan 3,6 *anhydrogalaktopolimer* (Cottonii et al., 2015). Penelitian yang dilakukan oleh (Sulistyo F.T. et al., 2018) tentang pengaruh konsentrasi karagenan terhadap karakterisasi fisikokimia *edible film* berbasis gelatin dengan *plasticizer* sorbitol, yang mana dengan dilakukan penambahan karagenan dapat meningkatkan kualitas kuat tarik dan juga elastisitas dari *edible film*.

Penelitian mengenai penambahan karagenan dalam pembuatan *edible film* dari biji durian dengan menggunakan *plasticizer* polietilen glikol (PEG) masih minim dilakukan sehingga berdasarkan uraian diatas, maka peneliti berinisiatif untuk memanfaatkan biji durian sebagai bahan pembuatan *edible film* dengan penambahan karagenan dan polietilen glikol sebagai *plasticizer*.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut didapatkan beberapa identifikasi masalah, sebagai berikut.

1. Penggunaan material plastik yang berlebihan mengakibatkan terjadinya penumpukan sampah plastik karena sifat plastik yang sulit untuk terdegradasi sehingga berdampak buruk bagi lingkungan.
2. Kurangnya pemanfaatan dari biji durian sehingga dapat dijadikan menjadi bahan baku untuk pembuatan *edible film*.
3. Penambahan variasi karagenan dapat menghasilkan *edible film* dengan karakteristik yang lebih baik.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan uraian batasan masalah diatas maka batasan masalah dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut

1. Penambahan *plasticizer* polietilen glikol (PEG) 4% sebanyak 2 ml.
2. Variasi penambahan karagenan yaitu 0%, 0.5%, 1%, 1.5%, dan 2% b/v.
3. Karakterisasi struktur kimia, sifat fisik, sifat mekanik, dan biodegradasi dari *edible film*.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian batasan masalah, rumusan masalah yang terdapat dalam penelitian ini adalah “Bagaimana kondisi optimum terhadap penambahan variasi karagenan terhadap karakterisasi struktuf kimia, sifat fisik, sifat mekanik dan biodegradasi *edible film*?”

E. Tujuan Penelitian

Tujuan yang akan dicapai pada penelitian ini adalah

1. Memperoleh kondisi optimum dari pembuatan *edible film* berbahan biji durian dengan variasi karagenan terhadap karakterisasi struktur kimia, sifat fisik, sifat mekanik dan biodegradasi *edible film*.
2. Membandingkan antara sifat mekanik *edible film* yang dibuat dengan nilai standar dari *edible film*.

F. Manfaat Penulisan

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini yaitu

1. Dapat memberikan informasi mengenai pembuatan *edible film* dengan menggunakan biji durian yang bersifat ramah lingkungan.
2. Dapat mengetahui jumlah dari penambahan karagenan yang sesuai agar mendapatkan *edible film* yang mempunyai sifat fisik dan mekanik yang baik.
3. Dapat mengurai pencemaran lingkungan oleh sampah plastik.