

***EDIBLE FILM DARI PATI JAGUNG (*Zea Mays L.*) DENGAN
POLIETILEN GLIKOL (PEG) SEBAGAI PLASTICIZER***

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Sains



Oleh:

DEASYCHA NOVELIDIA PRAMESTA

NIM 18036080/2018

PROGRAM STUDI KIMIA

DEPARTEMEN KIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS NEGERI PADANG

2022

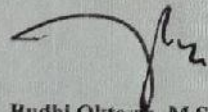
PERSETUJUAN SKRIPSI

*EDIBLE FILM DARI PATI JAGUNG (*Zea Mays L.*) DENGAN POLIETILEN GLIKOL (PEG) SEBAGAI PLASTICIZER*

Nama : Deasycha Novelidia Pramesta
NIM : 18036080
Program Studi : Kimia
Departemen : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

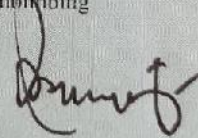
Padang, 05 Oktober 2022

Mengetahui:
Kepala Departemen Kimia



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

Disetujui Oleh:
Pembimbing



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

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

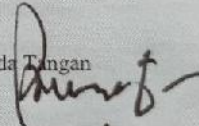
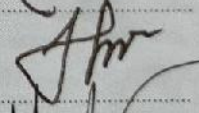
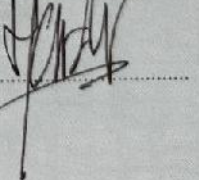
Nama : Deasycha Novelidia Pramesta
NIM : 18036080
Program Studi : Kimia
Departemen : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

**EDIBLE FILM DARI PATI JAGUNG (*Zea Mays L.*) DENGAN
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, 05 Oktober 2022

Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
Ketua	: Prof. Dr. Indang Dewata, M.Si	
Anggota	: Hary Saajaya, S.Si, M.Si	
Anggota	: Dr. Hardeli, M.Si	

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Deasycha Novelidia Pramesta
NIM : 18036080
Tempat/Tanggal lahir : Padang/ 19 November 2000
Program Studi : Kimia
Departemen : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Judul Skripsi : *Edible Film* dari Pati Jagung (*Zea Mays L.*) dengan Polietilen Glikol (PEG) sebagai *Plasticizer*

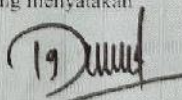
Dengan ini menyatakan bahwa:

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 dilandungi 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, 05 Oktober 2022

Yang menyatakan



Deasycha Novelidia Pramesta
NIM. 18036080

***Edible Film* dari Pati Jagung (*Zea Mays L.*) dengan Polietilen Glikol (PEG)
sebagai *Plasticizer***

Deasycha Novelidia Pramesta

ABSTRAK

Edible film adalah plastik tipis dengan ketebalan kurang dari 0,3 mm dan terbuat dari bahan yang dapat dimakan. Tujuan dari penelitian ini ialah untuk mengetahui pengaruh penambahan massa pati jagung dan penambahan kitosan terhadap sifat fisik, mekanik, biodegradasi dan struktur *edible film*, mengetahui nilai optimum penambahan massa pati dan penambahan konsentrasi kitosan, dan membandingkan sifat fisik dan kimia *edible film* yang diperoleh dengan standar nilai yang ditetapkan oleh *Japanese Industrial Standar* (JIS) Z1707. Penelitian ini memvariasikan massa pati jagung yaitu 3 gram, 4 gram, 5 gram, 6 gram, dan 7 gram serta variasi konsentrasi kitosan yakni 0%, 0,5%, 1%, 1,5% dan 2%. *Edible film* yang diperoleh dianalisa ketebalan, kuat tarik, persen pemanjangan (elongasi), elastisitas (*Modulus Young*), biodegradasi, analisa gugus fungsi (FTIR), dan analisa derajat kristalinitas (XRD). Berdasarkan penelitian yang dilakukan, seiring dengan bertambahnya massa pati dan konsentrasi kitosan menyebabkan nilai ketebalan, kuat tarik, dan elastisitas meningkat, sedangkan nilai elongasi menurun serta persen kehilangan massa semakin kecil. Kondisi optimum penambahan massa pati pada penambahan 6 gram, dengan nilai kuat tarik 6,723 Mpa, nilai elongasi 0,913%, dan nilai elastisitas 7,363 Mpa. Kondisi optimum penambahan kitosan pada konsentrasi 1%, dengan nilai kuat tarik 9,655 Mpa, nilai elongitas 0,778 dan nilai elastisitas 12,41 Mpa. Analisa gugus fungsi menggunakan FTIR dengan penambahan kitosan menunjukkan tidak terbentuknya gugus fungsi baru dan penentuan derajat kristalinitas menggunakan XRD, dimana derajat kristalinitas meningkat seiring bertambahnya konsentrasi kitosan. Ketebalan dan sifat mekanik *edible film* yang diperoleh telah memenuhi standar yang ditetapkan oleh *Japanese Industrial Standar* kecuali nilai elongasi.

Kata Kunci : *Edible Film*, Pati jagung, Polietilen Glikol (PEG)

Edible Film from Corn Starch (*Zea Mays L.*) with Polyethylene Glycol (PEG) as Plasticizer

Deasycha Novelidia Pramesta

ABSTRACT

Edible film is a thin plastic with a thickness of less than 0.3 mm and is made of edible materials. The purpose of this study was to determine the effect of adding mass of corn starch and adding chitosan to the physical, mechanical, biodegradation and structure of edible films, knowing the optimum value of adding starch mass and adding chitosan concentration, and comparing the physical and chemical properties of edible films obtained with standard the value set by Japanese Industrial Standard (JIS) Z1707. This study varied the mass of corn starch, namely 3 grams, 4 grams, 5 grams, 6 grams, and 7 grams and variations in the concentration of chitosan were 0%, 0.5%, 1%, 1.5% and 2%. The edible films obtained were analyzed for thickness, tensile strength, percent elongation (elongation), elasticity (Young's modulus), biodegradation, functional group analysis (FTIR), and degree of crystallinity analysis (XRD). Based on the research conducted, along with the increase in starch mass and chitosan concentration, the thickness, tensile strength, and elasticity values increase, while the elongation value decreases and the percent mass loss decreases. The optimum conditions for adding starch mass were the addition of 6 grams, with a tensile strength value of 6.723 Mpa, an elongation value of 0.913%, and an elasticity value of 7.363 Mpa. The optimum condition of the addition of chitosan at a concentration of 1%, with a tensile strength value of 9.655 Mpa, an elongation value of 0.778 and an elasticity value of 12.41 Mpa. Functional group analysis using FTIR with the addition of chitosan showed no new functional groups were formed and the degree of crystallinity was determined using XRD, where the degree of crystallinity increased with increasing concentration of chitosan. The thickness and mechanical properties of the edible film obtained have met the standards set by the Japanese Industrial Standard, except for the elongation value.

Keywords : Edible Film, Corn Starch, Polyethylene Glycol (PEG)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “*Edible Film* dari Pati Jagung (*Zea Mays L.*) dengan Polietilen Glikol (PEG) sebagai *Plasticizer*” dengan baik. Skripsi ini diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Sains di Program Studi Kimia, Departemen Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang.

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 Penasihat Akademik sekaligus dosen pembimbing skripsi.
2. Bapak Hary Sanjaya, S.Si., M.Si dan bapak Dr. Hardeli, M.Si selaku dosen pembahas.
3. Bapak Budhi Oktavia, S.Si, M.Si, Ph.D selaku Ketua Program Studi sekaligus Ketua Departemen Kimia FMIPA UNP.
4. Seluruh Staf Pengajar dan Tenaga Administrasi di Departemen Kimia FMIPA UNP.
5. Laboran Departemen Kimia Universitas Negeri Padang.
6. Kedua orangtua penulis serta saudara-saudara tercinta yang telah memberikan semangat serta dorongan kepada penulis dalam melakukan setiap aktivitas penelitian.

7. Teman-teman kimia tahun 2018, khususnya teman terdekat yang telah memberi masukan dan dorongan kepada penulis dalam pembuatan skripsi ini.

Akhirnya, untuk kesempurnaan proposal penelitian ini maka penulis mengharapkan masukan dan saran yang membangun dari semua pihak. Atas masukan dan saran yang diberikan penulis ucapkan terimakasih.

Padang, September 2022

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Batasan Masalah.....	4
D. Rumusan Masalah	4
E. Tujuan Penelitian	4
F. Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN KEPUSTAKAAN	6
A. Jagung	6
B. <i>Edible Film</i>	8
C. <i>Plasticizer</i> Polietilen Glikol (PEG).....	10
D. Kitosan	11
E. Karakterisasi <i>Edible Film</i>	12
1. Sifat mekanik <i>edible film</i>	12
2. Biodegradabilitas	13
3. Karakterisasi Struktur <i>Edible Film</i>	14
BAB III METODE PENELITIAN.....	15
A. Waktu dan Tempat	15
B. Variabel Penelitian	15
1. Variabel bebas	15
2. Variabel terikat	15
3. Variabel kontrol.....	15
C. Alat dan Bahan.....	15
1. Alat	15
2. Bahan.....	16

D. Prosedur Penelitian.....	16
1. Pembuatan larutan CH ₃ COOH 1%.....	16
2. Pembuatan larutan kitosan.....	16
3. Ekstraksi pati dari biji jagung.....	16
4. Pembuatan edible film.....	17
5. Karakterisasi <i>edible film</i>	18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	20
A. Pati Biji Jagung	20
B. <i>Edible film</i>	22
C. Karakterisasi sifat fisik dan mekanik <i>edible film</i>	24
D. Biodegradasi edible film	33
E. Karakteristik Sifat Kimia <i>Edible Film</i>	35
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	39
A. Kesimpulan	39
B. Saran.....	40
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN.....	46

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kandungan gizi jagung dalam 100 gram jagung	7
Tabel 2. Standar <i>Edible Film</i> menurut (JIS Z1707).....	12

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Jagung (Google Image)	6
Gambar 2. Struktur Amilosa (Moran et al., 2012)	7
Gambar 3. Struktur Amilopektin (Moran et al., 2012)	8
Gambar 4. Struktur Kitosan	11
Gambar 5. Pati Jagung	20
Gambar 6. Uji Iodin pati jagung	21
Gambar 7. Reaksi uji iodin	21
Gambar 8. Spektra FTIR amilum dan pati jagung	22
Gambar 9. Edible film dari pati jagung.....	23
Gambar 10. Pengaruh Penambahan massa terhadap ketebalan <i>edible film</i>	24
Gambar 11. Pengaruh Penambahan massa terhadap kuat tarik <i>edible film</i>	26
Gambar 12. Pengaruh Penambahan massa terhadap elongasi <i>edible film</i>	27
Gambar 13. Pengaruh Penambahan massa terhadap elastisitas <i>edible film</i>	28
Gambar 14. Pengaruh Penambahan kitosan terhadap ketebalan <i>edible film</i>	29
Gambar 15. Pengaruh Penambahan kitosan terhadap kuat tarik <i>edible film</i>	30
Gambar 16. Pengaruh Penambahan kitosan terhadap elongasi <i>edible film</i>	32
Gambar 17. Pengaruh Penambahan kitosan terhadap elastisitas <i>edible film</i>	33
Gambar 18. Pengaruh Penambahan kitosan terhadap biodegradasi <i>edible film</i>	34
Gambar 19. Hasil uji FTIR	35
Gambar 20. Difractogram <i>edible film</i> tapa dan dengan penambahan kitosan	37

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Desain Penelitian	46
Lampiran 2. Pembuatan Larutan Asam Asetat 1%	47
Lampiran 3. Pembuatan larutan kitosan	47
Lampiran 4. Ekstraksi Pati Biji jagung	48
Lampiran 5. Pembuatan <i>edible film</i> variasi penambahan kitosan	49
Lampiran 6. Pembuatan <i>edible film</i> variasi penambahan kitosan	50
Lampiran 7. Uji Ketebalan <i>Edible Film</i>	51
Lampiran 8. Uji kuat tarik <i>edible film</i>	51
Lampiran 9. Uji persen pemanjangan	52
Lampiran 10. Uji Elastisitas	52
Lampiran 11. Uji Biodegradabilitas <i>Edible Film</i>	53
Lampiran 12. Karakterisasi Struktur Menggunakan FTIR	53
Lampiran 13. Karakterisasi <i>Edible Film</i> Menggunakan XRD	54
Lampiran 14. Ketebalan <i>Edible Film</i>	55
Lampiran 15. Nilai Kuat Tarik <i>Edible Film</i>	55
Lampiran 16. Nilai elongasi <i>Edible Film</i>	56
Lampiran 17. Nilai Elastisitas <i>Edible Film</i>	56
Lampiran 18. Nilai Uji Biodegradasi <i>Edible Film</i>	58
Lampiran 19. Spektra FTIR	61
Lampiran 20. Pengujian XRD	63
Lampiran 21. Dokumentasi Penelitian	66

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Plastik telah menjadi bagian yang tidak dapat terpisahkan dalam kehidupan sehari-hari. Tidak hanya nyaman, tetapi juga murah dan tersedia dengan mudah dari semua jenis bentuk dan ukuran. Namun, sampah plastik yang bersifat sulit terurai oleh mikroorganisme akan terakumulasi selama ratusan tahun sehingga berdampak terhadap lingkungan (Dewata & Tarmizi, 2015). Oleh karena itu, seiring dengan tumbuhnya kesadaran lingkungan, tumbuh minat untuk menggunakan kemasan alternatif ramah lingkungan yang berasal dari sumber daya salah satunya adalah bioplastik.

Bioplastik adalah salah satu bahan paling inovatif yang berasal dari alam dan bersifat biodegradable (Sidek et al., 2019). Komponen bioplastik berasal dari bahan baku terbarukan dan bisa didaur ulang (Fathanah et al., 2018). Salah satu produk bioplastik yang populer pada saat sekarang ini yaitu *edible film*.

Edible film adalah lapisan tipis yang terbuat dari bahan yang bisa dimakan, menghambat perpindahan kelembapan, karbon dioksida, oksigen, aroma, zat-zat terlarut pada makanan atau sebagai pembawa aditif (antimicrobial, antioksi, flavor), melapisi makanan dan meningkatkan karakterisasi makanan (Bourtoom, 2008). Salah satu kelebihan *edible film* ialah untuk mengurangi dampak negatif dari kemasan plastik yang selama ini digunakan masyarakat, karena sampah plastik menyebabkan penumpukan sampah dan sulitnya sampah terdegradasi oleh alam. Komponen penyusun *edible film* antara lain hidrokoloid (alginat, polisakarida, protein), lipid (asam lemak *acylglycerol*, lilin) serta komposit

(campuran hidrokoloid dan lipid) (Bourtoom, 2008) .Bahan utama dalam pembuatan edible film antara lain yakni pati .

Pati termasuk bahan pangan alami golongan polisakarida yang banyak dimanfaatkan pada pembuatan *edible film*, hal ini dikarenakan kemampuan pati dalam pembentukan jaringan atau matriks (Amaliya et al., 2014). Dari berbagai jenis pati, pati jagung ialah jenis pati yang mengandung komponen hidrokoloid yang bisa digunakan untuk pembentukan matrik *film*. Pati jagung menjadi pilihan utama dalam pembentukan matrik *film* karena memiliki sifat higroskopis yang rendah pada RH (Relative Humidity) 50% yaitu 11%. Kandungan utama pada jagung ialah pati (72 – 73%) dengan kandungan amilosa 25-30% serta amilopektin 70-75% (Amaliya et al., 2014). Kuat tarik dan elastisitas *edible film* dari pati dipengaruhi oleh kandungan amilosa, amilopektin, dan jenis *plasticizer* yang digunakan (Suput et al., 2015). Oleh karena itu perlu diketahui konsentrasi massa pati yang baik dalam pembuat *edible film*.

Pada pembuatan *edible film*, *plasticizer* digunakan untuk memperbaiki bentuk film, menjaga keutuhan dan menghindari keretakan. Penambahan *plasticizer* pada *edible film* akan menurunkan ikatan intermolekul antar rantai polimer, sehingga gaya antarmolekul akan melemah (García et al., 2000). Polietilen glikol ialah *plasticizer* yang efektif karena memiliki keunggulan dalam mengurangi ikatan hidrogen internal dari ikatan antarmolekul. Oleh karena itu, ia baik dalam menekan penguapan air dari produk dan larut dalam setiap rantai polimer, membuatnya lebih mudah terjadi gerakan molekul polimer, serta tersedia dalam jumlah banyak (Hadi, 2020). *Edible film* yang terbuat dari pati mempunyai kekurangan yakni memiliki sifat penghalang yang lebih lemah terhadap air, hal ini

dikarenakan pati memiliki sifat hidrofilik. Kekurangan yang ada pada *edible film* dari pati dapat diatasi dengan menambahkan bahan yang bersifat hidrofobik seperti kitosan (Aisyah et al., 2018).

Penambahan kitosan pada *edible film* lebih sering digunakan, hal ini dikarenakan kitosan memiliki sifat mekanik yang baik, tidak beracun, dapat terurai oleh mikroorganisme dan bisa menghalangi kelembapan serta tahan terhadap air (Chillo et al., 2008). Berdasarkan uraian di atas, maka peneliti akan memanfaatkan pati jagung menjadi *edible film* dengan menentukan variasi penambahan massa pati dan penambahan kitosan yang baik dalam pembuatan *edible film* dengan polietilen glikol (PEG) sebagai *plasticizer*.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut :

1. Penggunaan plastik sintetis yang berlebihan dapat menyebabkan efek negatif bagi lingkungan karena plastik merupakan sampah yang sulit terurai secara alami sehingga berpotensi menimbulkan pencemaran lingkungan dan mengancam ekosistem.
2. *Edible film* merupakan suatu kemasan primer yang ramah lingkungan yang berfungsi untuk mengemas dan melindungi pangan serta dapat terurai secara alami.
3. Kandungan pati pada jagung dapat digunakan sebagai bahan pembentuk *edible film*.

4. Penambahan bahan yang bersifat hidrofobik seperti kitosan untuk meningkatkan sifat mekanik *edible film* dari pati.

C. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penambahan *plasticizer* polietilen glikol sebanyak 2 mL.
2. Variasi massa pati yaitu : 3 gram, 4 gram, 5 gram, 6 gram, 7 gram.
3. Variasi konsentrasi kitosan adalah: 0%; 0.5%; 1%; 1.5%; 2% (b/v).
4. Karakterisasi ketebalan *edible film*, kuat tarik, elongasi, elastisitas, uji biodegradasi, karakterisasi struktur menggunakan FTIR dan XRD.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana pengaruh penambahan massa pati terhadap sifat mekanik *edible film* dari pati jagung?
2. Bagaimana pengaruh penambahan kitosan terhadap sifat mekanik, biodegradasi dan struktur *edible film* dari pati jagung

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka tujuan penelitian adalah sebagai berikut :

1. Menentukan pengaruh penambahan massa pati dan penambahan kitosan pada *edible film* yang terbuat dari pati jagung terhadap sifat mekanik, biodegradasi dan struktur dari *edible film*.

2. Mengetahui kondisi optimum penambahan massa pati jagung pada pembuatan *edible film*.
3. Mengetahui kondisi optimum penambahan kitosan pada *edible film* yang terbuat dari pati jagung.
4. Membandingkan sifat mekanik *edible film* yang didapatkan dengan nilai standar *edible film*.

F. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Memberi informasi tentang jumlah massa pati yang tepat untuk memperoleh *edible film* pati jagung dengan sifat mekanik optimum.
2. Memberi informasi tentang penambahan jumlah kitosan yang tepat untuk memperoleh *edible film* pati jagung dengan sifat mekanik optimum.
3. Mengurangi pencemaran lingkungan dengan menyediakan alternatif kemasan ramah lingkungan.