



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

# PEMBUATAN *EDIBLE FILM* DARI PATI JAGUNG DAN PEKTIN DARI LIMBAH KULIT JERUK



LAPORAN SKRIPSI

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

**RAHAYU FEBRIANTI**

**5017010016**

**TEKNOLOGI INDUSTRI CETAK KEMASAN**

**JURUSAN TEKNIK GRAFIKA DAN PENERBITAN  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**2021**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

# PEMBUATAN *EDIBLE FILM* DARI PATI JAGUNG DAN PEKTIN DARI LIMBAH KULIT JERUK



**JURUSAN TEKNIK GRAFIKA DAN PENERBITAN**  
**POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2021



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## LEMBAR PERSETUJUAN

### PEMBUATAN *EDIBLE FILM* DARI PATI JAGUNG DAN PEKTIN DARI LIMBAH KULIT JERUK

Disetujui

Depok, 12 Agustus 2021

Pembimbing Materi

Pembimbing Teknis

Muryeti, S.Si., M.Si.

NIP. 197308111999032001

Novi Purnama Sari, S.T.P., M.Si

NIP. 198911212019032018

Ketua Program Studi,

Muryeti, S.Si., M.Si.

NIP. 197308111999032001



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## LEMBAR PENGESAHAN

### PEMBUATAN *EDIBLE FILM* DARI PATI JAGUNG DAN PEKTIN DARI LIMBAH KULIT JERUK

Disahkan:

Depok, 27 Agustus 2021

Penguji I

Rina Ningtvas, S.Si., M.Si.  
NIP. 198902242020122011

Penguji II

Saeful Imam, S.T., M.T.  
NIP. 198607202010121004

Ketua Program Studi,

Muryati, S.Si., M.Si.  
NIP. 197308111999032001

Ketua Jurusan,



Dra. Wiwi Prastiwanti, M.M.  
NIP. 196407191997022001



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**PERNYATAAN ORISINALITAS**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa semua pernyataan dalam skripsi saya ini dengan judul

**PEMBUATAN *EDIBLE FILM* DARI PATI JAGUNG DAN PEKTIN DARI LIMBAH KULIT JERUK**

Merupakan hasil studi pustakan, penelitian lapangan dan tugas karya akhir saya sendiri, dibawah bimbingan Dosen Pembimbing yang telah ditetapkan oleh pihak Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan Politeknik Negeri Jakarta.

Skripsi ini belum pernah diajukan sebagai syarat kelulusan pada program sejenis di perguruan tinggi lain. Semua informasi, data dan hasil analisa maupun pengolahan yang digunakan, telah dinyatakan sumbernya dengan jelas dan dapat diperiksa kebenarannya.

Depok, 12 Agustus 2021



Rahayu Febrianti



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## ABSTRAK

Penggunaan plastik sintetis dalam kemasan pangan yang banyak digunakan selama ini menimbulkan masalah yang serius bagi lingkungan. Salah satu alternatif pengganti bahan kemasan sintetis yaitu *edible film*. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh penambahan pektin dari limbah kulit jeruk dan kitosan terhadap karakteristik *edible film* yang dihasilkan serta menentukan konsentrasi pektin dan kitosan yang optimal untuk pembuatan *edible film* pati jagung. Metode yang digunakan dalam penelitian ini dimulai dengan ekstraksi pektin dari limbah kulit jeruk, pembuatan *edible film* dan karakterisasi *edible film*. Bahan yang digunakan adalah pati jagung 3 g, sorbitol 2 ml, CMC 0,1 g, pektin (0,6 g; 0,9 g) dan kitosan (1 ml; 1,5 ml; 2 ml). Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa peningkatan konsentrasi pektin dan kitosan memberikan pengaruh terhadap parameter uji biodegradasi dan kuat tarik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi optimal ditunjukkan pada perlakuan pektin 0,9 g dan kitosan 1 ml yang menghasilkan nilai ketebalan 0,211 mm, *swelling degree* 1,69%, ketahanan air 98,31%, kadar air 14,36%, kelarutan 38,54%, degradasi 47,14%, kuat tarik 1,292 MPa, elongasi 13,7%, dan elastisitas 0,096 MPa.

**Kata kunci:** *Edible film*, Kitosan, Pektin.

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**ABSTRACT**

*The use of synthetic plastics in food packaging which is widely used so far has caused serious problems for the environment. One alternative to synthetic packaging materials is edible film. This study aims to examine the effect of adding pectin from orange waste and chitosan on characteristics edible film of the edible produced and to determine the optimal concentration of pectin and chitosan for the manufacture of corn starch edible film. The method used in this study begins with the extraction of pectin from orange peel waste, making of edible film and characterization of edible films. The materials used were corn starch 3 g, sorbitol 2 ml, CMC 0,1 g, pectin (0,6 g; 0,9 g) and chitosan (1 ml; 1,5 ml; 2 ml). Based on the result of the study, it can be concluded in the concentration of pectin and chitosan has an effect on parameters of the biodegradation and tensile strength. The results showed that the optimal concentration was indicated by the treatment of pectin 0,9 g and chitosan 1 ml which resulted in a thickness of 0,211 mm, swelling degree 1,69%, water resistance 98,31%, water content 14,36%, solubility 38,54%, degradation 47,14%, tensile strength 1,292 MPa, elongation 13,7%, and elasticity 0,096 MPa.*

**Keywords:** *Edible film, Chitosan, Pectin.*

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Pembuatan *Edible Film* dari Pati Jagung dan Pektin dari Limbah Kulit Jeruk”, sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Diploma IV (DIV) Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan Politeknik Negeri Jakarta.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak mungkin dapat terselesaikan tanpa adanya dukungan, bantuan, bimbingan, dan doa dari berbagai pihak selama penyusunan skripsi ini. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Sc. H. Zainal Nur Arifin, Dipl-Ing. HTL., M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Jakarta.
2. Ibu Dra. Wiwi Prastiwinarti, M.M. selaku Ketua Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan.
3. Ibu Muryeti, S.Si., M.Si. selaku Ketua Program Studi Teknologi Industri Cetak Kemasan dan pembimbing materi yang telah memberikan bimbingan, arahan dan saran kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
4. Ibu Novi Purnama Sari, S.T.P., M.Si. selaku pembimbing teknik penulisan yang telah banyak membantu penulis dalam proses penulisan skripsi sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.





## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

5. Seluruh Dosen dan Staff sekretariat Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan yang telah banyak membantu penulis selama proses perkuliahan.
6. Kedua orang tua penulis, Anton dan Sumiati yang selalu memberikan doa, kasih sayang, semangat, bantuan, nasehat, saran serta kesabaran yang luar biasa kepada penulis.
7. Kedua kakak penulis, Herdiman dan Lisa Dwi Utami yang selalu memberikan bantuan, hiburan, dan dukungan kepada penulis.
8. Keluarga besar TICK 8A yang telah banyak membantu dalam memahami materi, memberi semangat, bantuan serta hiburan kepada penulis selama perkuliahan berlangsung.
9. Keluarga besar LDK FIKRI PNJ yang telah memberikan nasehat, kesempatan untuk memperbaiki diri, serta memberikan pengalaman berharga kepada penulis.
10. Seluruh teman-teman Geng Lab yang telah membantu penulis dalam menggunakan alat-alat di Laboratorium, serta memberikan saran yang berguna dalam penelitian penulis.

Serta pihak-pihak lainnya yang tidak dapat disebutkan satu-persatu yang sudah membantu penulis dalam menyelesaikan Skripsi ini.

Depok, 12 Agustus 2021

Rahayu Febrianti



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
<b>BAB I. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah.....	6
1.3 Tujuan Penelitian .....	6
1.4 Teknik Pengumpulan Data .....	7
1.5 Sistematika Penulisan.....	7
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>9</b>
2.1 <i>Edible Film</i> .....	9
2.2 Pati .....	10
2.3 Pati Jagung ( <i>Maizena</i> ).....	11
2.4 Pektin .....	13
2.5 Limbah Kulit Jeruk .....	15
2.6 Pembentukan <i>Edible Film</i> .....	17
2.7 Kitosan .....	18
2.8 Sorbitol.....	19
2.9 Carboxy Methyl Cellulose (CMC).....	20
2.10Asam Klorida (HCl).....	22
2.11Karakteristik <i>Edible Film</i> .....	23
2.11.1 Ketebalan .....	23
2.11.2 <i>Swelling degree</i> .....	23
2.11.3 Ketahanan Air .....	24
2.11.4 Kadar Air .....	24
2.11.5 Kelarutan.....	24
2.11.6 Biodegradasi .....	24
2.11.7 Kuat Tarik .....	25



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.11.8 Elongasi.....	26
2.11.9 Elastisitas .....	26
<b>BAB III. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>27</b>
3.1 Tempat dan Waktu .....	27
3.2 Alat dan Bahan.....	27
3.3 Metode Penelitian .....	27
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	31
3.4.1 Pembuatan Pektin dari Kulit Jeruk .....	31
3.4.2 Pembuatan <i>Edible Film</i> .....	32
3.4.3 Pengujian Karakteristik.....	33
<b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>39</b>
4.1 Hasil Pembuatan Pektin Kulit Jeruk .....	39
4.2 Hasil Pembuatan <i>Edible Film</i> .....	40
4.3 Hasil Uji Karakteristik <i>Edible Film</i> .....	43
4.3.1 Uji Ketebalan .....	43
4.3.2 Uji <i>Swelling Degree</i> .....	45
4.3.3 Uji Ketahanan Air .....	47
4.3.4 Uji Kadar Air .....	50
4.3.5 Uji Kelarutan.....	52
4.3.6 Uji Biodegradasi .....	55
4.3.7 Uji Kuat Tarik .....	57
4.3.8 Uji Elongasi .....	60
4.3.9 Uji Elastisitas .....	63
<b>BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>65</b>
5.1 Kesimpulan .....	65
5.2 Saran .....	66
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>67</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>74</b>



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1 Suhu Gelatinisasi dari Berbagai Pati .....	11
Tabel 2.2 Kandungan Amilosa dan Amilopektin Pada Beberapa Sumber Pati .....	12
Tabel 2.3 Kandungan Pektin Pada Beberapa Jenis Buah .....	16
Tabel 3.1 Variasi Komposisi Bahan <i>Edible Film</i> .....	33





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Maizena .....	11
Gambar 2.2 Kulit Jeruk .....	16
Gambar 2.3 Kitosan 0,5% .....	18
Gambar 2.4 Sorbitol .....	20
Gambar 2.5 <i>Carboxymethyl Cellulose (CMC)</i> .....	21
Gambar 2.6 Asam Klorida (HCl) .....	22
Gambar 3.1 Flow Chart Pembuatan Pektin Kulit Jeruk .....	29
Gambar 3.2 Flow Chart Pembuatan <i>Edible Film</i> .....	30
Gambar 4.1 Preparasi Kulit Jeruk .....	39
Gambar 4.2 Pembuatan Pektin .....	40
Gambar 4.3 Proses Pembuatan <i>Edible Film</i> .....	41
Gambar 4.4 Hasil Penampakan <i>Edible Film</i> .....	42
Gambar 4.5 Grafik Nilai Ketebalan <i>Edible Film</i> .....	44
Gambar 4.6 Grafik Nilai Air yang Diserap <i>Edible Film</i> .....	46
Gambar 4.7 Grafik Nilai Ketahanan Air <i>Edible Film</i> .....	48
Gambar 4.8 Grafik Nilai Kadar Air <i>Edible Film</i> .....	51
Gambar 4.9 Grafik Nilai Kelarutan <i>Edible Film</i> .....	53
Gambar 4.10 Grafik Nilai Degradasi <i>Edible Film</i> .....	55
Gambar 4.11 Grafik Nilai Kuat Tarik <i>Edible Film</i> .....	58
Gambar 4.12 Grafik Nilai Persen Elongasi <i>Edible Film</i> .....	60
Gambar 4.13 Grafik Nilai Elastisitas <i>Edible Film</i> .....	63

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1 Data Uji Ketebalan .....	74
Lampiran 2 Data Analisis ANOVA Uji Ketebalan .....	76
Lampiran 3 Data Uji <i>swelling degree</i> .....	77
Lampiran 4 Data Analisis ANOVA Uji <i>swelling degree</i> .....	78
Lampiran 5 Data Uji Ketahanan Air .....	79
Lampiran 6 Data Analisis ANOVA Uji Ketahanan Air .....	80
Lampiran 7 Data Uji Kadar Air.....	81
Lampiran 8 Data Analisis ANOVA Uji Kadar Air .....	82
Lampiran 9 Data Uji Kelarutan .....	83
Lampiran 10 Data Analisis ANOVA Uji Kelarutan .....	84
Lampiran 11 Data Uji Biodegradasi.....	85
Lampiran 12 Data Analisis ANOVA Uji Biodegradasi .....	86
Lampiran 13 Data Uji Kuat Tarik .....	87
Lampiran 14 Data Analisis ANOVA Uji Kuat Tarik .....	89
Lampiran 15 Data Uji Elongasi.....	90
Lampiran 16 Data Analisis ANOVA Uji Elongasi .....	91
Lampiran 17 Data Uji Elastisitas.....	92
Lampiran 18 Data Analisis ANOVA Uji Elastisitas .....	93
Lampiran 19 Dokumentasi Penelitian .....	94

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## BAB 1

### PENDAHULUAN

#### 1.1. Latar Belakang

Plastik sintesis dalam kemasan pangan telah banyak digunakan karena memiliki kelebihan seperti harga yang relative lebih murah, fleksibel, ringan, transparan, mudah dibentuk, serta mampu memberikan perlindungan yang baik bagi produk yang dikemas. Namun plastik umumnya tidak dapat terurai secara alami membuat plastik sulit terurai meski telah ditimbun puluhan tahun, akibatnya menyebabkan masalah lingkungan yang serius. Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Siti Nurbaya, menyatakan bahwa timbunan sampah Indonesia mencapai 67,8 juta ton pada tahun 2020 (KLHK, 2020). Setelah Thiongkok, Indonesia merupakan produsen sampah plastik terbesar ke-2 di dunia, dan penggunaan plastik di Indonesia melebihi 1 juta per menit (KLHK, 2016).

Masalah tersebut terus mendorong para peneliti untuk mengembangkan kemasan dari bahan terbarukan (*renewable*) yang mampu mempertahankan mutu pangan, dapat terurai secara alami, serta bersifat ramah lingkungan. Kemasan *edible film* atau biodegradable dapat menjadi alternatif pengganti bahan kemasan plastik sintesis karena memiliki kemampuan untuk mencegah kehilangan kelembaban, aroma, mempertahankan produk selama penyimpanan, serta mampu mengurangi jumlah bahaya kimia dan lingkungan. Selama beberapa tahun terakhir, berbagai jenis penelitian tentang biopolymer terus mengeksplorasi bahan baru untuk pembuatan *edible film* atau film biodegradable dari bahan terbarukan yang



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

melimpah di alam dan tidak merusak lingkungan. Diantaranya yaitu berbasis polisakarida seperti selulosa, pati, pektin, dan alginat (Cazón et al, 2017).

Pati merupakan salah satu bahan yang dapat dimanfaatkan untuk membuat *edible film*, seperti pati jagung (Homez-Jara et al, 2018). Pati jagung memiliki sifat higroskopis pada Relative Humidity (RH) 50% lebih rendah sekitar 11% dibandingkan dengan pati kentang (18%), pati beras (14%) dan pati singkong (13%) (Amaliya dan Putri, 2014). Pati jagung mengandung amilosa sebesar 28%, sedangkan pati singkong 18,6% dan pati kentang 17,8% (Marichelvam et al, 2019). Amilosa pada pati berperan dalam kekompakan film (Pradana et al, 2017). Penggunaan pati sebagai komponen dalam *edible film* memiliki keunggulan diantaranya sifat fisik mendekati plastik, tidak berbau, tidak berwarna, dan tidak berasa (Bunga et al, 2017). Namun, karena sifat hidrofilik pati dapat mengganggu stabilitas dan sifat mekanik, film yang dihasilkan sangat rapuh, memiliki ketahanan air yang rendah, dan memiliki kemampuan penghalang uap air yang rendah (Sanyang et al, 2015). Stabilitas film yang rendah akan mempersingkat umur simpan produk karena uap air dapat masuk sehingga produk yang dikemas lebih cepat rusak (Tarigan dan Damaik, 2018). Oleh karena itu, plasticizer harus ditambahkan untuk meningkatkan sifat mekanik dan fisik film pati.

Penambahan plasticizer membantu mengatasi film yang rapuh, mudah patah, serta meningkatkan elastisitas (Sanyang et al, 2015). Gliserol dan sorbitol adalah dua plasticizer paling umum digunakan dalam pembuatan *edible film*. Sorbitol sebagai plasticizer lebih efektif karena memiliki keunggulan dalam mereduksi ikatan hydrogen internal dalam interaksi antarmolekul yang menghambat

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

penguapan air dari produk, memiliki permeabilitas O<sub>2</sub> yang lebih rendah dan bersifat non toksik. Pembuatan biodegradable film berbahan dasar pati biji mangga yang menggunakan plasticizer berbeda (PEG, sorbitol dan gliserol), menyatakan bahwa film dengan penambahan sorbitol mampu menghasilkan kelarutan, kadar air, WVP dan OP yang lebih rendah dibanding film dengan penambahan plasticizer gliserol (Nawab et al, 2016). Pembuatan biodegradable film berbahan dasar pati aren dengan menggunakan jenis plasticizer yang berbeda (gliserol, sorbitol dan kombinasinya), menyatakan bahwa film dengan penambahan sorbitol menghasilkan nilai kuat tarik lebih tinggi dibandingkan film gliserol (Sanyang et al, 2015). Pembuatan *edible film* pati sukun dan kitosan dengan penambahan sorbitol, hasil *edible film* terbaik ditunjukkan pada konsentrasi sorbitol 0,4% dengan nilai kuat tarik 10,33 MPa, elongasi 5,29% dan laju transmisi uap air 462,11 g/m<sup>2</sup>/24 jam (Putra et al, 2017).

Selain penggunaan pati dan plastisizer dalam pembuatan *edible film* digunakan bahan lainnya seperti pektin untuk meningkatkan karakteristik *edible film* yang dihasilkan. Penambahan pektin sebagai komponen *edible film* mampu meningkatkan kuat tarik dan elongasi pada film (Pradana et al, 2017). Kulit jeruk manis (*Citrus sinensis*) memiliki kandungan pektin sebesar 21,53% (suhu 95°C), 21, 28% (pH 1,5) dan 22,45% (waktu ekstraksi 90 menit) (Kamal et al, 2021). Kandungan pektin yang cukup tinggi ini berpotensi untuk dijadikan sebagai bahan pembuatan *edible film* berbasis polisakarida. Berdasarkan penelitian Akili et al (2012), menyatakan bahwa penggunaan pektin kulit pisang sebagai komponen pembentuk *edible film* menghasilkan film yang memenuhi standar pengemasan.

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Beberapa upaya telah dilakukan para peneliti yang berbeda untuk menghasilkan *edible film* dengan karakteristik yang baik. Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Pradana et al (2017), menggunakan konsentrasi pati dan pektin dari buah pedada dengan penambahan gliserol (*Sonneratia caseolaris*) diperoleh formulasi terbaik untuk *edible film* yaitu pati 4%, gliserol 1,5% dan pektin 1,5% memiliki permeabilitas uap air sebesar  $5,518 \times 10^{-10} \text{ gs}^{-1}\text{m}^{-1}\text{Pa}^{-1}$ , laju transmisi uap air  $0,044 \text{ gs}^{-1}\text{m}^{-2}$ , kuat tarik sebesar  $2,51 \text{ kgF/cm}^2$ , dan persen elongasi sebesar 14,55%. Pembuatan *edible film* dari pektin kulit pisang tanduk dengan penambahan tepung tapioka, gliserol dan CMC yang memperoleh nilai ketebalan optimal sebesar 1,025 mm pada komposisi tepung tapioka 2,4 g, kuat tarik 8,22 MPa, elongasi 40,4% dan modulus young  $0,20347 \text{ MPa}$  pada komposisi tepung tapioka 1,2 g (Muryeti et al, 2020).

Penelitian ini dilakukan penambahan kitosan yang berfungsi untuk memberikan resistensi terhadap air yang tinggi karena bersifat hidrofobik dan sukar larut dalam air (Coniwanti et al, 2014), berfungsi sebagai antimikroba pada *edible film* serta mampu meningkatkan sifat mekanik dan barrier dari *edible film* pati jagung (Homez-Jara et al, 2018). Kitosan menyebabkan terbentuknya ikatan hydrogen sehingga ikatan kimia dalam film akan semakin kuat (Widodo et al, 2019). Konsentrasi kitosan 60% menunjukkan struktur film yang halus dan rata dengan nilai kuat tarik  $21,23 \text{ MPa}$  dan elongasi 2,52% (Shapi dan Othoman, 2016). Penelitian Setiani et al (2013), membuat *edible film* berbahan dasar pati sukun-kitosan dengan plasticizer sorbitol 30%, menunjukkan hasil terbaik diperoleh pada

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

perlakuan pati sukun-kitosan (6:4) dengan nilai elongasi sebesar 6,00%, nilai kuat tarik sebesar 16,34 MPa dan modulus young sebesar 2,72 MPa.

Penambahan Carboxy Methyl Cellulose (CMC) dalam pembuatan *edible film* bersifat biodegradable. CMC dapat berperan sebagai pengental, penstabil, dan pengikat sehingga dapat meningkatkan karakteristik mekanis film yang dihasilkan (Hidayat et al, 2013). Biodegradable film optimum diperoleh pada formula tapioka 3,78%, gliserol 0,162%, CMC 2,5% dan kitosan 1,62% memiliki kelarutan sebesar 80,62%, kuat tarik sebesar 95,013 MPa, dan persen pemanjangan sebesar 8,92% (Hidayati et al, 2019). Pembuatan bioplastik dari pati ubi nagara dengan penambahan CMC, menunjukkan bahwa konsentrasi optimum CMC diperoleh pada perlakuan CMC 9% (b/b) dengan nilai transmisi uap air 6,370 g/m<sup>2</sup>/hari dan kuat tarik 0,5281 N/mm<sup>2</sup> (Ningsih et al, 2019).

Penelitian ini akan dilakukan sintesis *edible film* pati jagung dengan penambahan pektin kulit jeruk, kitosan, sorbitol dan CMC. Penggunaan bahan-bahan tersebut diharapkan mampu menghasilkan *edible film* dengan karakteristik yang baik sehingga mampu mengurangi masalah penggunaan plastik sintetis karena dapat dimakan bersama produk yang dikemas. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji pengaruh penambahan pektin dari limbah kulit jeruk dan kitosan terhadap karakteristik *edible film* yang dihasilkan, serta menentukan konsentrasi pektin dan kitosan yang optimal untuk pembuatan *edible film* dari pati jagung. Penelitian dilakukan dalam tiga tahap. Tahap pertama adalah ekstraksi pektin dari limbah kulit jeruk. Tahap kedua adalah pembuatan *edible film*. Tahap terakhir adalah pengujian karakteristik fisik (uji ketebalan), karakteristik kimia (uji *swelling*

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

*degree*, ketahanan air, kadar air, kelarutan, biodegradasi), dan karakteristik mekanik (uji kuat tarik, elongasi, elastisitas).

### 1.2. Ruang Lingkup dan Batasan Masalah

Agar penelitian ini tidak meluas maka ruang lingkup penelitian ini akan dilakukan pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Plasticizer yang digunakan adalah 2 ml sorbitol;
2. Konsentrasi pektin yang digunakan adalah 0,6 g dan 0,9 g;
3. Konsentrasi kitosan yang digunakan adalah 1 ml; 1,5 ml; dan 2 ml;
4. Pelarut aquadest yang digunakan sebanyak 100 ml dengan pH netral;
5. Parameter yang diuji adalah karakteristik fisik (uji ketebalan), karakteristik kimia (uji *swelling degree*, ketahanan air, kadar air, kelarutan, biodegradasi), karakteristik mekanik (uji kuat tarik, elongasi, elastisitas).

### 1.3. Tujuan Penulisan

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menganalisis pengaruh penambahan pektin kulit jeruk dan kitosan terhadap karakteristik *edible film* yang dihasilkan.
2. Menentukan konsentrasi pektin kulit jeruk dan kitosan yang optimal untuk pembuatan *edible film* dari pati jagung.



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

### 1.4. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini adalah eksperimen dan observasi (pengamatan). Data hasil penelitian dilakukan analisis statistik menggunakan *Analisis of Varian* (ANOVA) untuk menentukan pengaruh dari penambahan konsentrasi pektin dan kitosan terhadap karakteristik *edible film* yang dihasilkan. Nilai p (probabilitas) menunjukkan kriteria penerimaan dan penolakan hipotesa statistika. Jika perlakuan yang dilakukan berpengaruh secara nyata akan didapatkan nilai  $P < 0,05$ , sementara jika perlakuan yang dilakukan tidak berpengaruh secara nyata akan didapatkan nilai  $P > 0,05$ , pada tingkat kepercayaannya 95% dan tingkat kesalahannya 5%.

### 1.5. Sistematika Penulisan

#### BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, hipotesis (jika ada), ruang lingkup dan batasan masalah, serta sistematika pelaporan.

#### BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan tentang tinjauan pustaka yang melandasi timbulnya gagasan dan permasalahan untuk diteliti dengan menguraikan teori, temuan, dan bahan penelitian lain yang diperoleh melalui referensi dan digunakan sebagai landasan dalam pelaksanaan penulisan skripsi.

#### BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini berisi uraian rinci tentang langkah-langkah dan metodologi penelitian yang digunakan dalam penyelesaian masalah, bahan atau materi Skripsi, alat yang



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

dipergunakan, metoda pengambilan data atau metoda analisis hasil, proses pengerjaan dan masalah yang dihadapi disertai dengan cara penyelesaiannya guna menjawab masalah yang ditimbulkan pada BAB I dan didukung oleh tinjauan pustaka BAB II. Metoda penyelesaian berupa uraian lengkap dan rinci mengenai langkah-langkah yang telah diambil dalam menyelesaikan masalah dan dibuat dalam bentuk diagram alir (*flow chart*).

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisi uraian hasil dan pembahasannya. Hasil Skripsi hendaknya dalam bentuk tabel, grafik, foto/gambar atau bentuk lain dan ditempatkan sedekat mungkin dengan pembahasan agar pembaca dapat lebih mudah mengikuti uraian pembahasan. Pembahasan tentang hasil yang diperoleh dibuat berupa penjelasan teoritik, baik secara kualitatif, kuantitatif atau statistika. Hasil hendaknya dibandingkan dengan penelitian lain yang sejenis atau berdasarkan kriteria/proses yang telah dijelaskan pada BAB II.

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil yang telah dicapai untuk menjawab tujuan Skripsi. Saran dibuat berdasarkan pengalaman penulis ditujukan kepada para mahasiswa/peneliti dalam bidang sejenis yang ingin melanjutkan atau mengembangkan penelitian yang sudah dilaksanakan.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa:

1. Penambahan pektin dan kitosan terhadap hasil sintesis *edible film* dari pati jagung memberikan pengaruh terhadap parameter uji biodegradasi dan kuat tarik. Namun tidak memberikan pengaruh pada karakteristik fisik (ketebalan), kimia (*swelling degree*, ketahanan air, kadar air, kelarutan), dan mekanik (elongasi, elastisitas). Hal ini ditunjukkan oleh nilai signifikansi yang didapat yaitu  $\text{sig} > 0,05$ . Hal ini diduga karena selisih penambahan konsentrasi pektin dan kitosan yang ditambahkan pada saat proses pembuatan *edible film* sedikit sehingga tidak memberikan pengaruh secara signifikan terhadap karakteristik *edible film* yang dihasilkan.
2. Konsentrasi optimal untuk pembuatan *edible film* dari pati jagung ditunjukkan pada perlakuan pektin 0,9 g dan kitosan 1 ml yang menghasilkan nilai ketebalan 0,211 mm, *swelling degree* 1,69%, ketahanan air 98,31%, kadar air 14,36%, kelarutan 38,54%, degradasi 47,14%, kuat tarik 1,292 MPa, elongasi 13,7%, dan elastisitas 0,096 MPa.

## 5.2 Saran

1. Diperlukan penambahan bahan yang bersifat hidrofilik untuk meningkatkan nilai kelarutan *edible film*.
2. Perlu dilakukan aplikasi *edible film* sebagai kemasan pangan.



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta







## DAFTAR PUSTAKA

- Aguirre-Joya, J.A., De Leon-Zapata, M.A., Alvarez-Perez, O.B., Torres-León, C., Nieto-Oropeza, D.E., Ventura-Sobrevilla, J.M., Aguilar, M. A., Ruelas-Chacón, X., Rojas, R., Ramos-Aguiñaga, M.E., Agilar, C.N. 2018. Basic and Applied Concepts of Edible Packaging for Foods. *Food Packaging and Preservation*.
- Amaliya, R.R dan Putri, W.D.R. 2014. Karakteristik *Edible film* dari Pati Jagung dengan Penambahan Filtrat Kunyit Putih sebagai Antibakteri. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. Vol. 2. No. 3, p. 43-53.
- Akili, M.S., Ahmad, U., Suyatma, N.E. 2012. Karakteristik *Edible film* dari Pektin Hasil Ekstraksi Kulit Pisang. *Jurnal Keteknikan Pertanian*. Vo. 26 No. 1.
- American Standard Testing and Material (ASTM). 2010. D882-10 Standard Test Properties of Thin Plastic Sheeting.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2021. “Produksi Tanaman Buah-Buahan”. Melalui <https://www.bps.go.id/indicator/55/62/1/produksi-tanaman-buah-buahan.html> [26/02/21]
- Ballesteros-Mártinez, L., Pérez-Cervera, C., Andrade-Pizarro, R. 2020. Effect of Glycerol and Sorbitol Concentration on Mechanical, Optical, and Barrier Properties of Sweet Potato Starch Film. *NFS Journal*. Vol. 20, p.1-9.
- Baron, R.D., Pérez, L.L., Salcedo, J.M., Córdoba, L.P., Sobral, P.J.A. 2017. Production and Characterization of Films Based on Blends of Chitosan from Blue Crab (*Callinectes sapidus*) Waste and Pectin from Orange (*Citrus sinensis Osbeck*) Peel. *International Journal of Biological Macromolecules*. Vol. 98, p.676-683.
- Bunga, S.M., Jacob, A.M., Nurhayati, T. 2017. Karakteristik Pati dari Buah Lindur dan Aplikasinya sebagai *Edible film*. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. Vol. 20 No. 3, p. 446-455.
- Budiman, J., Nopianti, R., Lestari, S.D. 2018. Karakteristik Bioplastik dari Pati Buah Lindur (*Bruguiera gymnorrhiza*). *Jurnal Teknologi Hail Perikanan*. Vol. 7, No. 1, p. 49-59.
- Cazón, P., Velazquez, G., Ramírez, J.A., Vázquez, M. 2017. Polysaccharide-based Film and Coatings for Food Packaging: A Review. *Food Hydrocolloids*. Vol. 68, p.136-148.
- Chaiwarit, T., Masavang, S., Mahe, J., Sommano, S., Ruksiriwanich, W., Brachais, C., Chambin, O., Jantrawut, P. 2019. Mango (cv. Nam Dokmai) Peel as A

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Source of Pectin and Its Potential Use as a Film-Forming Polymer. *Food Hydrocolloids*. Vol. 102.
- Cerqueira, M.A., Souza, B.W.S., Teixeira, J.A., Vicente, A.A. 2012. Effect of Glycerol and Corn Oil on Physicochemical properties of Polysaccharide films-a Comparative Study. *Food Hydrocolloids*. Vol. 27, p: 175-184.
- Coniwanti, P., Laila, L., Alfira, M.R. 2014. Pembuatan Film Plastik Biodegradabel dari Pati Jagung dengan Penambahan Kitosan dan Pemlastis Gliserol. *Jurnal Teknik Kimia*. Vol. 20 No. 4, p.22-30.
- Darajat, Z.N., Gede, S.M., Sri, S., Endang, S. 2015. Karakterisasi dan Sifat Biodegradasi *Edible film* dari Pati Kulit Pisang Nangka (*Musa Paradisiaca* L) dengan penambahan Kitosan dan Plastisizer Gliserol. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia*.
- Handayani, J dan Haryanto. 2020. Pengaruh Penambahan Kitosan dan Sorbitol pada pembuatan Film Bioplastik dari Biji Alpukat Terhadap Karakteristik Bioplastik. *Proceeding of the URECOL*. p: 41-47.
- Hayati, K., Setyaningrum, C.C., Fatimah, S. 2020. Pengaruh Penambahan Kitosan terhadap Karakteristik Platik Biodegradable dari Limbah Nata de Coco dengan Metode Inversi Fasa. *Jurnal Rekayasa Bahan Alam dan Energi Berkelanjutan*. Vol. 4 No. 1, p. 9-14.
- Hidayat, M.K., Martini, S., Sedyawati, R. 2013. Penggunaan Carboxymethyl Cellulose dan Gliserol pada Pembuatan Plastik Biodegradable Pati Gembili. *Indonesian Journal of Chemical Science*. Vol. 2.
- Hidayati, S., Zulferiyenni., Satyajaya, W. 2019. Optimasi Pembuatan Biodegradable Film dari Selulosa Limbah pada Rumput Laut *Euचेuma cottonii* dengan Penambahan Gliserol, Kitosan, CMC, dan Tapioka. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. Vol. 22 No. 2, p.340-354.
- Homez-Jara, A., Daza, L.D., Aguirre, D.M., Munoz, A. 2018. Characterization of Chitosan *Edible film* Obtained with Various Polymer Concentrations and Drying Temperatures. *International Journal of Biological Macromolecules*. 113: 1233-1240.
- Jacob, A.M., Nugraha, R., Utari, S.P.S.D. 2014. Pembuatan *Edible film* dari Pati Buah Lindur dengan Penambahan Gliserol dan Karaginan. *JPHPI*. Vol. 17 No. 1, p.14-21.
- Japanese Industrial Standard (JIS) 2 1707. 1975. Z 1707. *Japanese Standards Association*.



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Itsnani, N.S dan Widjanarko, S.B. 2017. Optimasi Proses Ekstraksi Pektin dari Kulit dan Jerami Nangka (*Artocarpus heterophyllus*) Menggunakan Kurva Respon Permukaan. *Jurnal Pangan and Agroindustri*. Vol. 5 No. 4: 57-65.
- Jahit, I.S., Nazmi, N.N.M., Isa, M.I.N., Sarbon, N.M. 2016. Preparation and Physical Properties of Gelatin/CMC/Chitosan Composite Films as Affected by Drying Temperature. *International Food Reseach Journal*. Vol. 23 No. 3, p. 1068-1074.
- Kamal, Md.M., Kumar, J., Mamun, Md.A.H., Ahmed, Md.N.U., Shishir, M.R.I., Mondal, S.C. 2021. Extraction and Characterization of Pectin from Citrus sinensis Peel. *Journal of Biosystem Engineering*. Vol.46, p.16-25.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK). 2020. “Indonesia Memasuki Era Baru Pengelolaan Sampah”. Melalui [http://ppid.menlhk.go.id/siaran\\_pers/browse/2329](http://ppid.menlhk.go.id/siaran_pers/browse/2329) [23/10/20]
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK). 2016. “Indonesia Memasuki Era Baru Pengelolaan Sampah”. Melalui <http://ppid.menlhk.go.id/berita/berita-tapak/2848/menuju-penerapan-kebijakan-kantong-plastik-berbayar> [23/10/20]
- Kesuma, N.K.Y., Widarta, W.R., Permana, D.G.M. 2018. Pengaruh Jenis Asam dan pH Pelarut Terhadap Karakteristik Pektin dari Kulit Lemon (*Citrus limon*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. Vol. 7 No. 4, p.192-203.
- Kusumastuti, Y., Putri, N.R.E., Timotius, D., Syabani, M.W., Rochmadi. 2020. Effect of Chitosan addition on the properties of low-density Polyethylenen Blend as Potential Bioplastic. *Heliyon*. Vol. 6.
- Kusumawati, D.H dan Putri, W.D.R. 2013. Karakteristik Fisik dan Kimia *Edible film* Pari Jagung yang diinkorporasi dengan Perasan Temu Hitam. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. Vo. 1 No. 1, p.90-100.
- Lesmana, I., Ali, A., Johan, V.S. 2017. Variasi Konsentrasi Pektin Kulit Durian terhadap Karakteristik Fisik dan Mekanik *Edible film* dari Pati Ubi Jalar Ungu. *Jurnal FAPERTA*. Vol. 4 No. 2, p.1-10.
- Madjaja, B.H., Nurhaeni., Ruslan. 2017. Optimalisasi Ekstraksi Pektin dari Kulit Buah Sukun (*Artocarpus altilis*). *KOVALEN*. Vol. 3 No. 2, p.158-165.
- Marichelvam, M.K., Jawaid, M., Asim, M. 2019. Corna and Rice Starch-Based Bio-Plastics as Alternative Packaging Materials. *Fibers*. Vol. 7 No. 32.



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Mueller, N. 2017. "How Orange Peels are Saving the World". Melalui <https://gardencollage.com/change/sustainability/orange-peels-saving-world/> [15/07/21]
- Mulyadi, A.F., Pulungan, M.H., Qayyum, N. 2016. Pembuatan *Edible film* Maizena dan Uji Aktifitas Antibakteri (Kajian Konsentrasi Gliserol dan Ekstrak Daun Beluntas (*Pluchea Indica L.*)). *Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri*. Vol. 5 No. 3, p.149-158.
- Murni, S.W., Pawingyo, H., Widyawati, D., Sari, N. 2013. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan"*.
- Muryeti., Ningtyas, R., Nugroho, H., Shabrina, A. 2020. Mechanical Properties of *Edible film* from Tanduk Banana (*Musa corniculata* Rumph) peels for Food Packaging. *IOP Conf. Ser: Materials Science and Engineering*.
- Mustapa, R., Restuhadi, F., Efendi, R. 2017. Pemanfaatan Kitosan Sebagai Bahan Dasar Pembuatan *Edible film* dari Pati Ubi Jalar Kuning. *JOM FAPERTA*. Vol.4 No. 2.
- Natalia, M., Ristianingsih, Y. 2019. Pembuatan *Edible film* Pati Jagung dengan Penambahan Kitosan Sisik Ikan Papuyu (*Anabas testudienus*). *Jurnal Teknologi Agro-Industri*. Vol. 6 No. 1.
- Nawab, A., Alam, F., Haq, M.A., Hasnain, A. 2016. Biodegradable Film from Mango Kernel Starch: Effect of Plasticizers on Physical, Barrier, and Mechanical Properties. *Starch/ Stärke*. Vol. 68, p.1-10.
- Nawab, A., Alam, F., Hasnain, A. 2017. Mango Kernel Starch as a Novel Edible Coating for Enhancing Shelf-life of Tomato (*Solanum lycopersium*) Fruit. *International Journal of Biological Macromolecules*. Vol. 103, p.581-586.
- Ningsih, E.P., Ariyani, D., Sunardi. 2019. Pengaruh Penambahan Carboxymethyl Cellulose terhadap Karakteristik Bioplastik dari Pati Ubi Nagara (*Ipomoea batatas L.*). *Indo. J. Chem. Res.* Vol. 7 No. 1, p.69-77.
- Nur, R., Tamrin., Muzzakar, Z. 2016. Sintesis dan Karakterisasi CMC (Carboxymethyl Cellulose) yang Dihasilkan dari Selulosa Jerami Padi. *J. Sains dan Teknologi Pangan*. Vol. 1 No. 3, p.222-231.
- Nurazizah., Amraini, S.J., Bahruddin. 2019. Pengaruh Sorbitol terhadap Karakteristik Bioplastik Berbasis Pati Sagu-Polivinil Alkohol (PVA) dengan Menambahkan Kitosan sebagai Filler dan Sorbitol sebagai Plastisizer. *JOM FTEKNIK*. Vol. 6 No. 1, p.1-8.



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Otoni, C.G., Avena-Bustillos, R.J., Azeredo, H.M.C., Lorevice, M.V., Moura, M.R., Mattoseo, L.H.C., McHugh, T.H. 2017. Recent Advances on *Edible film* Based on Fruits and Vegetables- A Review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*.
- Oun, A.A dan Rhim, J.W. 2015. Preparation and Characterization of Sodium Carboxymethyl Cellulose/Cotton Linter Cellulose Nanofibril Composite Films. *Carbohydrate Polymers*. Vol.127, p.101-109.
- Panchami, P, S and Gunasekaran, S. 2017. Extraction and Characterization of Pectin from Fruit Waste. *IntJ.Curr.Microbiol.App.Sci*. Vol. 6 No. 8, p.943-948.
- Pandit, S.G., Vijayanand, P., Kulkarni, S.G., 2015. Pectin Principles of Mango Peel from Mango Processing Waste as Influenced by Microwave Energy. *LWT-Food Science and Technology*. Vol. 64, p.1010-1014.
- Paula, G.A., Benevides, N.M.B., Cunha, A.P., de Oliveira, A.V., Pinto A.M.B., Morais J.P.S., Azeredo H.M.C. 2015. Development and Characterization of *Edible films* from Mixtures of K-carrageenan, i-carrageenan, and Alganite. *Food Hydrocolloids*. Vol. 47, p.140-145.
- Perina, I., Satiruiani., Soetaredjo, F.E., Hindarso, H. 2007. Ekstraksi Pektin dari Berbagai Macam Kulit Jeruk. *Widya Teknik*. Vol. 6 No. 1, p.1-10.
- Pradana, G.W., Jacob, A.M., Suwandi, R. 2017. Karakteristik Tepung Pati dan Pektin Buah Pedada serta Aplikasinya sebagai Bahan Baku Pembuatan *Edible film*. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. Vol. 20 No. 3, p.609-619.
- Putra, A.D., Johan, V.S., Efendi, R. 2017. Penambahan Sorbitol sebagai Plasticizer dalam Pembuatan *Edible film* Pati Sukun. *Jom Fakultas Pertanian*. Vol. 4 No. 2.
- Putri, Rr.D.A., Sulistyowati, D., Ardhiani, T. 2019. Analisis Penambahan Carboxymethyl Cellulose terhadap *Edible film* Pati Umbi Garut sebagai Pengemas Buah Strawberry. *Jurnal Riset Sains dan Teknologi*. Vol. 3 No. 2, p.77-83.
- Shapi'i, R.A dan Othoman, S.H. 2016. Effect of Concentration of Chitosan on The Mechanical, Morphological and Optical Properties of Tapioca Starch Film. *International Food Research Journal*.
- Sandarani, M.D.J.C. 2017. A Review: Different Extraction Techniques of Pectin. *Journal of Pharmacognosy and Natural Products*. Vol. 3 No. 3.



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Sanyang, M.L., Sapuan, S.M., Jawaid, M., Ishak, M.R. 2015. Effect of Plasticizer Type and Contration on Tensile Thermal ad Barrier Properties of Biodegradable Films Based on Sugar Palm (*Arenga pinnata*) Starch. *Polymers*. Vol. 7.
- Setiani, W., Sudiarti, T., Rahmidar, L. 2013. Preparasi dan Karakterisasi *Edible film* dari Poliblend Pati Sukun-Kitosan. *Valensi*. Vol. 3 No. 2, p. 100-109.
- Shabrina, A.N., Abduh, S.B.M., Hintono, A., Pratama, Y. 2017. Sifat Fisik *Edible film* yang Terbuat dari Tepung Pati Umbi Garut dan Minyak Sawit. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. Vol. 6 No. 3, p.138-142.
- Sharma, L dan Singh, C. 2016. Sesame Protein Based *Edible films*: Development and Characterization. *Food Hydrocolloids*.
- Singh, B., Sigh, J.P., Kaur, A., Singh, N. 2020. Phenolic Composition, Antioxidant Potential and Health Benefits of Citrus Peel. *Food Research Int*. Vol. 132.
- Strickland, M. 2019. “Mash: Chemistry 101”. Melalui <https://distilling.com/distillermagazine/mash-shemistry-101/> [25/07/21]
- Supeni, G., Cahyaningtyas, A.A., Fitriana, A. 2015. Karakterisasi Sifat Fisik dan Mekanik Penambahan Kitosan pada *Edible film* Karagenan dan Tapioka Termodifikasi. *J. Kimia Kemasan*. Vol. 37 No. 2, p. 103-110.
- Suryadri, H., Andriani, R., D, Aditya, M.G., M, Damris. 2020. Perbandingan Penambahan CMC dan Sorbitol dengan Penambahan Gelatin dan Gliserol terhadap *Edible film* yang Terbuat dari Limbah Cair Tahu. *Chempublish Journal*. Vol. 5 No. 2, p.93-104.
- Syarifuddin, A dan Yunianta. 2015. Karakteristik *Edible film* dari Pektin Albedo Jeruk Bali dan Pati Garut. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. Vol. 3 No. 4, p.1538-1547.
- Tanjung, Y.P., Julianti, A.I., Rizkiyani, A.W. 2021. Formulation and Physical Evaluation of *Edible film* Dosage from Ethanol Extract of Betel Leave (*Piper betle* L) for Canker Sore Drugs. *IJPST*. Vol. 8 No. 1, p. 42-50.
- Tarigan, S dan Damaik, H.C. 2018 Pengaruh Komposisi Sorbitol dan Pati Beras sebagai Eduble Coating terhadap Mutu Buah Salak (*Slaca alacea*) selama penyimpanan. *Jurnal Agroteknosains*. Vol. 2 No. 1, p. 194-203.
- Thakur, R., Pristijono, P., Golding, J.B., Stathopoulos, C.E., Scalett, C., Bowyer, M., Singh, S.P., Vuong, Q.V. 2017. Effect of Starch Physiology, Gelatinization, and Retrogradation on The Attributes of Rice Starc-i-Carrageenan Film. *Starch/ Stärke*. Vol. 69.



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Widodo, L.U., Wati, S.N., A, P, Vivi, N. 2019. Pembuatan *Edible film* dari Labu Kuning dan Kitosan dengan Gliserol sebagai Plasticizer. *Jurnal Teknologi Pangan*. Vol. 13 No. 1, p.59-65.

Ulum, M., Mu'tamar, M.F.F., Astan. 2018. Karakteristik *Edible film* Hasil Kombinasi Pati Biji Alpukat (*Persea Americana Mill.*) dan Pati Jagung (*Amilum maydis*). *Jurnal Ilmiah REKAYASA*. Vol. 11 No. 2, p.132-145.

Utami, R.M., Latifah., Widiarti, N. 2014. Sintesis Plastik Biodegradable dari Kulit Pisang dengan Penambahan Kitosan dan Platisizer Gliserol. *Indonesian Journal of Chemical Science*. Vol. 3 No.2.

Zuchrillah, D.R., Pudjiastuti, L., Puspita, N.F., Hamzah, A., Karisma, A.D., Surono, A., Altway, S., Ardiani, L., Rohmah, N.A., Ningrum, E.O. 2020. Karakteristik Biokomposit *Edible film* dari Campuran Kitosan dan Pektin Limbah Kulit Pisang Kepok (*Musa acuminata*). *CHEESA: Chemical Engineering Reseach Articels*. Vol. 3 No. 1, p.33-41.

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA



## LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Uji Ketebalan

Pektin (gr)	Kitosan (ml)	Pengulangan	T1	T2	T3	T4	T5	Jumlah (mm)	Rata-rata
0.6	1	1	0.24	0.21	0.16	0.29	0.15	1.05	0.21
		2	0.16	0.17	0.23	0.16	0.18	0.9	0.18
		3	0.19	0.2	0.15	0.29	0.19	1.02	0.204
0.9	1	1	0.2	0.22	0.2	0.23	0.21	1.06	0.212
		2	0.22	0.29	0.25	0.22	0.18	1.16	0.232
		3	0.2	0.17	0.2	0.21	0.17	0.95	0.19
0.6	1.5	1	0.21	0.24	0.21	0.28	0.22	1.16	0.232
		2	0.18	0.15	0.2	0.2	0.2	0.93	0.186
		3	0.19	0.19	0.2	0.15	0.2	0.93	0.186
0.9	1.5	1	0.24	0.18	0.25	0.19	0.17	1.03	0.206
		2	0.18	0.17	0.17	0.22	0.18	0.92	0.184
		3	0.22	0.25	0.24	0.26	0.26	1.23	0.246
0.6	2	1	0.23	0.18	0.18	0.2	0.23	1.02	0.204
		2	0.21	0.23	0.23	0.21	0.23	1.11	0.222
		3	0.2	0.19	0.19	0.19	0.2	0.97	0.194
0.9	2	1	0.21	0.2	0.24	0.19	0.15	0.99	0.198
		2	0.16	0.23	0.2	0.23	0.28	1.1	0.22
		3	0.22	0.21	0.23	0.22	0.23	1.11	0.222

Pektin (gr)	Kitosan (ml)	Pengulangan	Ketebalan (mm)	Rata-rata
0.6	1	1	0.21	0.198
		2	0.18	
		3	0.204	
0.9	1	1	0.212	0.211
		2	0.232	
		3	0.19	
0.6	1.5	1	0.232	0.201
		2	0.186	
		3	0.186	
0.9	1.5	1	0.206	0.212
		2	0.184	
		3	0.246	
0.6	2	1	0.204	0.207
		2	0.222	
		3	0.194	
0.9	2	1	0.198	0.213
		2	0.22	
		3	0.222	

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Menghitung ketebalan

Contoh 1

- Ketebalan titik 1 (T1) = 0.24 mm
- Ketebalan titik 2 (T2) = 0.21 mm
- Ketebalan titik 3 (T3) = 0.16 mm
- Ketebalan titik 4 (T4) = 0.29 mm
- Ketebalan titik 5 (T5) = 0.15 mm

- Rata-rata ketebalan =  $\frac{0.24+0.21+0.16+0.29+0.15 \text{ mm}}{5}$   
 $= \frac{1.05 \text{ mm}}{5}$   
 $= 0.21 \text{ mm}$

Dilanjutkan pada setiap konsentrasi lain menggunakan rumus yang sama.

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Lampiran 2. Data Analisis ANOVA Uji Ketebalan

#### ANOVA

Ketebalan

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.001	5	.000	.257	.928
Within Groups	.006	12	.000		
Total	.006	17			

#### Ketebalan

Duncan<sup>a</sup>

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05
		1
0.6 g:1 ml	3	.19800
0.6 g:1.5 ml	3	.20133
0.6 g:2 ml	3	.20667
0.9 g:1 ml	3	.21133
0.9 g:1.5 ml	3	.21200
0.9 g:2 ml	3	.21333
Sig.		.441

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

#### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 3. Data Uji *Swelling degree*

Pektin (gr)	Kitosan (ml)	Pengulangan	W <sub>0</sub>	W <sub>i</sub>	Air yang diserap (%)	Rata-rata
0.6	1	1	0.1142	0.3154	1.76	1.68
		2	0.1235	0.3264	1.64	
		3	0.0957	0.2525	1.64	
0.9	1	1	0.119	0.2727	1.29	1.69
		2	0.149	0.4683	2.14	
		3	0.1177	0.3104	1.64	
0.6	1.5	1	0.1277	0.3834	2.00	1.59
		2	0.1187	0.277	1.33	
		3	0.0901	0.2201	1.44	
0.9	1.5	1	0.1482	0.3860	1.60	1.68
		2	0.1359	0.3484	1.56	
		3	0.1261	0.3627	1.88	
0.6	2	1	0.1334	0.3622	1.72	1.55
		2	0.1247	0.3097	1.48	
		3	0.1315	0.3223	1.45	
0.9	2	1	0.1406	0.4018	1.86	1.88
		2	0.137	0.3973	1.90	
		3	0.1437	0.4122	1.87	

Menghitung Swelling degree

- Berat Awal (W<sub>0</sub>) = 0.1142 gram
- Berat Akhir (W) = 0.3154 gram
- Air yang diserap (%) =  $\frac{(W-W_0)}{W_0} \times 100\%$   

$$= \frac{(0.3154 - 0.1142 \text{ gram})}{0.1142 \text{ gram}} \times 100\%$$

$$= 1.76$$

Dilanjutkan pada setiap konsentrasi lain menggunakan rumus yang sama.

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 4. Data Analisa ANOVA Uji *Swelling degree*

**ANOVA**

Swelling

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.191	5	.038	.622	.686
Within Groups	.738	12	.062		
Total	.930	17			

Swelling

Duncan<sup>a</sup>

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05
		1
0.6 g:2 ml	3	1.5500
0.6 g:1.5 ml	3	1.5900
0.6 g:1 ml	3	1.6800
0.9 g:1.5 ml	3	1.6800
0.9 g:1 ml	3	1.6900
0.9 g:2 ml	3	1.8767
Sig.		.170

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 5. Data Uji Ketahanan Air

Pektin (gr)	Kitosan (ml)	Pengulangan	Wo	Wi	Air yang diserap (%)	Ketahanan Air (%)	Rata-rata
0.6	1	1	0.1142	0.3154	1.76	98.24	98.32
		2	0.1235	0.3264	1.64	98.36	
		3	0.0957	0.2525	1.64	98.36	
0.9	1	1	0.119	0.2727	1.29	98.71	98.31
		2	0.149	0.4683	2.14	97.86	
		3	0.1177	0.3104	1.64	98.36	
0.6	1.5	1	0.1277	0.3834	2.00	98.00	98.41
		2	0.1187	0.277	1.33	98.67	
		3	0.0901	0.2201	1.44	98.56	
0.9	1.5	1	0.1482	0.3860	1.60	98.40	98.32
		2	0.1359	0.3484	1.56	98.44	
		3	0.1261	0.3627	1.88	98.12	
0.6	2	1	0.1334	0.3622	1.72	98.28	98.45
		2	0.1247	0.3097	1.48	98.52	
		3	0.1315	0.3223	1.45	98.55	
0.9	2	1	0.1406	0.4018	1.86	98.14	98.12
		2	0.137	0.3973	1.90	98.10	
		3	0.1437	0.4122	1.87	98.13	

Menghitung Ketahanan Air

$$\begin{aligned}
 \text{Ketahanan Air (\%)} &= 100 - \text{Air yang diserap} \\
 &= 100 - 1.76 \\
 &= 98.24
 \end{aligned}$$

Dilanjutkan pada setiap konsentrasi lain menggunakan rumus yang sama.

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 6. Data Analisa ANOVA Uji Ketahanan Air

### ANOVA

Ketahanan Air

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.191	5	.038	.622	.686
Within Groups	.738	12	.062		
Total	.930	17			

### Ketahanan Air

Duncan<sup>a</sup>

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05
		1
0.9 g:2 ml	3	98.1233
0.9 g:1 ml	3	98.3100
0.6 g:1 ml	3	98.3200
0.9 g:1.5 ml	3	98.3200
0.6 g:1.5 ml	3	98.4100
0.6 g:2 ml	3	98.4500
Sig.		.170

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 7. Data Uji Kadar Air

Pektin (gr)	Kitosan (ml)	Pengulangan	A (gr)	B (gr)	C (gr)	Kadar Air	Kadar Air (%)	Rata-rata
0.6	1	1	38.093	40.108	39.823	0.1417	14.17	14.46
		2	39.497	41.505	41.22	0.1418	14.18	
		3	38.377	40.389	40.087	0.1503	15.03	
0.9	1	1	38.092	40.105	39.812	0.1455	14.55	14.36
		2	39.701	41.7032	41.416	0.1434	14.34	
		3	35.282	37.286	37.002	0.1418	14.18	
0.6	1.5	1	36.195	38.211	37.925	0.1418	14.18	14.11
		2	34.104	36.113	35.832	0.1399	13.99	
		3	36.725	38.737	38.453	0.1415	14.15	
0.9	1.5	1	37.306	39.309	39.028	0.1403	14.03	14.08
		2	37.173	39.178	38.896	0.1410	14.10	
		3	38.170	40.176	39.894	0.1409	14.09	
0.6	2	1	41.066	43.069	42.781	0.1440	14.40	14.05
		2	34.383	36.391	36.115	0.1375	13.75	
		3	37.397	39.406	39.125	0.1400	14.00	
0.9	2	1	38.448	40.464	40.186	0.1381	13.81	13.83
		2	38.532	40.535	40.257	0.1387	13.87	
		3	39.990	41.993	41.716	0.1380	13.80	

Menghitung Kadar Air

- (A) = 38.0932 gram
- (B) = 40.108 gram
- (C) = 39.8225 gram
- Kadar air (%) =  $\frac{(B-C)}{(B-A)} \times 100$   
 $= \frac{(40.108-39.8225)}{(40.108-38.0932)} \times 100$   
 $= 14.17\%$

Dilanjutkan pada setiap konsentrasi lain menggunakan rumus yang sama.

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 8. Data Analisa ANOVA Uji Kadar Air

ANOVA

Kadar Air

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.783	5	.157	2.355	.104
Within Groups	.798	12	.066		
Total	1.581	17			

Kadar Air

Duncan<sup>a</sup>

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
0.9 g:2 ml	3	13.8267	
0.6 g:2 ml	3	14.0500	14.0500
0.9 g:1.5 ml	3	14.0733	14.0733
0.6 g:1.5 ml	3	14.1067	14.1067
0.9 g:1 ml	3		14.3567
0.6 g:1 ml	3		14.4600
Sig.		.241	.101

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Lampiran 9. Data Uji Kelarutan

Pektin (gr)	Kitosan (ml)	Pengulangan	W <sub>0</sub>	W <sub>i</sub>	Bobot yang hilang	Kelarutan (%)	Rata-rata
0.6	1	1	0.1068	0.0671	0.3717	37.17	38.36
		2	0.1165	0.0708	0.3923	39.23	
		3	0.1218	0.0747	0.3867	38.67	
0.9	1	1	0.1166	0.0729	0.3748	37.48	38.54
		2	0.104	0.0674	0.3519	35.19	
		3	0.1227	0.07	0.4295	42.95	
0.6	1.5	1	0.0862	0.0537	0.3770	37.70	37.61
		2	0.0898	0.0563	0.3731	37.31	
		3	0.0976	0.0607	0.3781	37.81	
0.9	1.5	1	0.0923	0.0587	0.3640	36.40	38.24
		2	0.106	0.0704	0.3358	33.58	
		3	0.1245	0.0688	0.4474	44.74	
0.6	2	1	0.0681	0.0391	0.4258	42.58	31.78
		2	0.168	0.1214	0.2774	27.74	
		3	0.0827	0.062	0.2503	25.03	
0.9	2	1	0.0743	0.0365	0.5087	50.87	33.42
		2	0.2023	0.1594	0.2121	21.21	
		3	0.1742	0.1251	0.2819	28.19	

Menghitung Kelarutan

- Berat Awal (W<sub>0</sub>) = 0.1068 gram
- Berat Akhir (W) = 0.0671 gram
- Air yang diserap (%) =  $\frac{(W_0 - W)}{W_0} \times 100$   
 $= \frac{(0.1068 - 0.0671 \text{ gram})}{0.1068 \text{ gram}} \times 100$   
 $= 37.17\%$

Dilanjutkan pada setiap konsentrasi lain menggunakan rumus yang sama.

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 10. Data Analisa ANOVA Uji Kelarutan

ANOVA

Kelarutan

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	130.171	5	26.034	.411	.833
Within Groups	761.016	12	63.418		
Total	891.187	17			

Kelarutan

Duncan<sup>a</sup>

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05
		1
0.6 g:2 ml	3	31.7833
0.9 g:2 ml	3	33.4233
0.6 g:1.5 ml	3	37.6067
0.9 g:1.5 ml	3	38.2400
0.6 g:1 ml	3	38.3567
0.9 g:1 ml	3	38.5400
Sig.		.364

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 11. Data Uji Biodegradasi

Pektin (gr)	Kitosan (ml)	Pengulangan	W <sub>0</sub>	W <sub>1</sub>	Degradasi	Degradasi (%)	Rata-rata
0.6	1	1	0.1084	0.0625	0.4234	42.34	42.33
		2	0.099	0.0571	0.4232	42.32	
0.9	1	1	0.126	0.0673	0.4659	46.59	47.14
		2	0.0935	0.0489	0.4770	47.70	
0.6	1.5	1	0.1337	0.0776	0.4196	41.96	41.54
		2	0.0839	0.0494	0.4112	41.12	
0.9	1.5	1	0.1394	0.0735	0.4727	47.27	48.38
		2	0.1279	0.0646	0.4949	49.49	
0.6	2	1	0.1381	0.0738	0.4656	46.56	45.30
		2	0.1235	0.0691	0.4405	44.05	
0.9	2	1	0.1492	0.0822	0.4491	44.91	46.39
		2	0.1339	0.0698	0.4787	47.87	

### Menghitung Degradasi

- Berat Awal (W<sub>0</sub>) = 0.1084gram
- Berat Akhir (W<sub>1</sub>) = 0.0625 gram
- Kehilangan Berat (%) =  $\frac{(W_0 - W_1)}{W_0} \times 100$   
 $= \frac{(0.1084 - 0.0625)}{0.1084} \times 100$   
 $= 42.34\%$

Dilanjutkan pada setiap konsentrasi lain menggunakan rumus yang sama.

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , pennisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 12. Data Analisa ANOVA Uji Biodegradasi

**ANOVA**

Biodegradasi

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	73.906	5	14.781	8.089	.012
Within Groups	10.964	6	1.827		
Total	84.870	11			

**Biodegradasi**

Duncan<sup>a</sup>

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
0.6 g:1.5 ml	2	41.5400		
0.6 g:1 ml	2	42.3300	42.3300	
0.6 g:2 ml	2		45.3050	45.3050
0.9 g:2 ml	2			46.3900
0.9 g:1 ml	2			47.1450
0.9 g:1.5 ml	2			48.3800
Sig.		.580	.070	.074

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 2.000.

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 13. Data Uji Kuat Tarik

Pektin (gr)	Kitosan (ml)	Pengulangan	Tebal (mm)	Lebar (mm)	Luas Permukaan (cm <sup>2</sup> )	Gaya (grF)
0.6	1	1	0.198	15	0.0297	411
		2				373
		3				453
0.9	1	1	0.211	15	0.0317	474
		2				421
		3				356
0.6	1.5	1	0.201	15	0.0302	483
		2				522
		3				489
0.9	1.5	1	0.212	15	0.0318	421
		2				469
		3				467
0.6	2	1	0.207	15	0.0311	529
		2				514
		3				500.0
0.9	2	1	0.213	15	0.0320	504
		2				474
		3				476

Pektin (gr)	Kitosan (ml)	Pengulangan	Gaya (KgF)	Kuat Tarik (MPa)	Rata-rata
0.6	1	1	0.411	1.357	1.361
		2	0.373	1.231	
		3	0.453	1.495	
0.9	1	1	0.474	1.468	1.292
		2	0.421	1.304	
		3	0.356	1.103	
0.6	1.5	1	0.483	1.571	1.619
		2	0.522	1.697	
		3	0.489	1.590	
0.9	1.5	1	0.421	1.298	1.395
		2	0.469	1.446	
		3	0.467	1.440	
0.6	2	1	0.529	1.670	1.624
		2	0.514	1.623	
		3	0.500	1.579	
0.9	2	1	0.504	1.547	1.487
		2	0.474	1.454	
		3	0.476	1.461	

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Menghitung Kuat Tarik

- Luas Permukaan = Tebal x Luas  
 = 0.198 x 15 mm  
 = 2.97 mm<sup>2</sup>  
 = 0.0297 cm<sup>2</sup>
- Gaya = 411 grF  
 = 411/1000  
 = 0.411 KgF
- Kuat Tarik (MPa) =  $\frac{\text{Gaya}}{\text{Luas Permukaan}} : 10,2$   
 =  $\frac{0.411 \text{ KgF}}{0.0297 \text{ cm}^2} : 10,2$   
 = 1.357 MPa

Dilanjutkan pada setiap konsentrasi lain menggunakan rumus yang sama.

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 14. Data Analisa ANOVA Uji Kuat Tarik

ANOVA

Kuat Tarik

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.286	5	.057	5.107	.010
Within Groups	.134	12	.011		
Total	.421	17			

Kuat Tarik

Duncan<sup>a</sup>

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
0.9 g:1 ml	3	1.29167	
0.6 g:1 ml	3	1.36100	
0.9 g:1.5 ml	3	1.39467	
0.9 g:2 ml	3	1.48733	1.48733
0.6 g:1.5 ml	3		1.61933
0.6 g:2 ml	3		1.62400
Sig.		.057	.158

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 15. Data Uji Elongasi

Pektin (gr)	Kitosan (ml)	Pengulangan	Elongasi (%)	Rata-rata
0.6	1	1	18.33	17.22
		2	15.56	
		3	17.78	
0.9	1	1	17.22	13.70
		2	11.11	
		3	12.78	
0.6	1.5	1	18.33	19.26
		2	16.67	
		3	22.78	
0.9	1.5	1	16.67	16.30
		2	17.78	
		3	14.44	
0.6	2	1	20.00	19.44
		2	18.89	
		3	19.44	
0.9	2	1	15.00	17.41
		2	18.89	
		3	18.33	

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Lampiran 16. Data Analisa ANOVA Uji Elongasi

ANOVA

Elongasi

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	67.077	5	13.415	2.708	.073
Within Groups	59.457	12	4.955		
Total	126.535	17			

Elongasi

Duncan<sup>a</sup>

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
0.9 g:1 ml	3	13.7033	
0.9 g:1.5 ml	3	16.2967	16.2967
0.6 g:1 ml	3	17.2233	17.2233
0.9 g:2 ml	3	17.4067	17.4067
0.6 g:1.5 ml	3		19.2600
0.6 g:2 ml	3		19.4433
Sig.		.083	.140

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 17. Data Uji Elastisitas

Pektin (gr)	Kitosan (ml)	Pengulangan	Kuat Tarik (MPa)	Elongasi (%)	Elastisitas (MPa)	Rata-rata
0.6	1	1	1.357	18.33	0.074	0.079
		2	1.231	15.56	0.079	
		3	1.495	17.78	0.084	
0.9	1	1	1.468	17.22	0.085	0.096
		2	1.304	11.11	0.117	
		3	1.103	12.78	0.086	
0.6	1.5	1	1.571	18.33	0.086	0.086
		2	1.697	16.67	0.102	
		3	1.590	22.78	0.070	
0.9	1.5	1	1.298	16.67	0.078	0.086
		2	1.446	17.78	0.081	
		3	1.440	14.44	0.100	
0.6	2	1	1.670	20.00	0.084	0.084
		2	1.623	18.89	0.086	
		3	1.579	19.44	0.081	
0.9	2	1	1.547	15.00	0.103	0.087
		2	1.454	18.89	0.077	
		3	1.461	18.33	0.080	

Menghitung Elastisitas

Elastisitas (MPa)

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{Kuat Tarik}}{\text{Elongasi}} \\
 &= \frac{1.357 \text{ MPa}}{18.33} \\
 &= 0.074 \text{ MPa}
 \end{aligned}$$

Dilanjutkan pada setiap konsentrasi lain menggunakan rumus yang sama.

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 18. Data Analisa ANOVA Uji Elastisitas

### ANOVA

Elastisitas

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.000	5	.000	.578	.717
Within Groups	.002	12	.000		
Total	.002	17			

### Elastisitas

Duncan<sup>a</sup>

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05
		1
0.6 g:1 ml	3	.07900
0.6 g:2 ml	3	.08367
0.6 g:1.5 ml	3	.08600
0.9 g:1.5 ml	3	.08633
0.9 g:2 ml	3	.08667
0.9 g:1 ml	3	.09600
Sig.		.163

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Lampiran 19. Dokumentasi Penelitian

#### 1. Persiapan alat dan bahan



#### 2. Ekstraksi Bahan



#### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



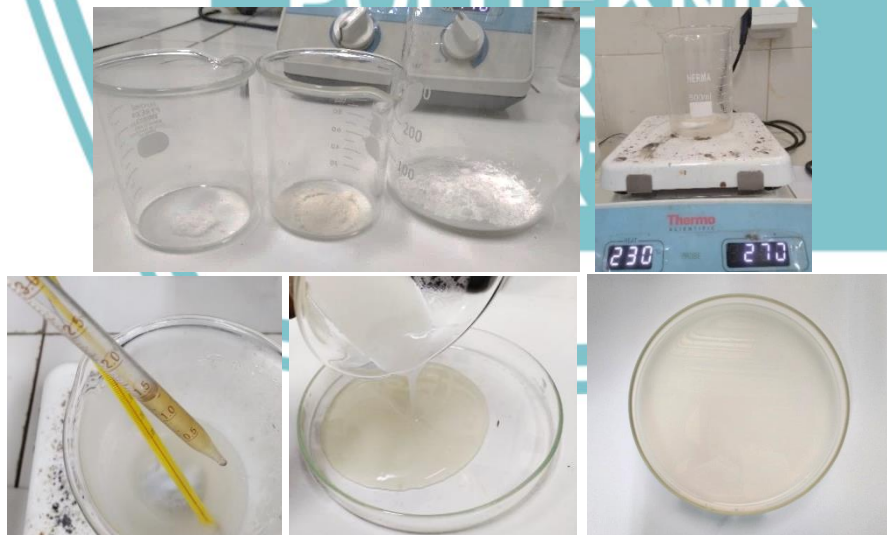
## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



### 3. Pembuatan *Edible film*





## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



### 4. Pengujian Karakteristik *Edible film*

Pengujian	Alat
Ketebalan	
Swelling degree dan Ketahanan Air	
Kuat Tarik, Elongasi dan Elastisitas	

## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Biodegradasi	
Kelarutan	
Kadar Air	








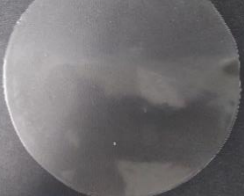


## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

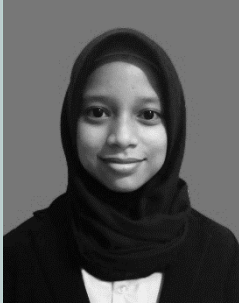
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

### 5. *Edible film*

Variasi (Pektin: Kitosan)	Hasil <i>Edible film</i>
0,6 g:1 ml	
0,9 g:1 ml	
0,6 g:1,5 ml	
0,9 g:1,5 ml	
0,6 g:2 ml	
0,9 g:2 ml	



## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Rahayu Febrianti, dilahirkan di kota Bekasi pada tanggal 19 Februari 1999. Penulis merupakan anak ketiga dari tiga bersaudara, dari pasangan Anton dan Sumiati. Saat ini penulis bertempat tinggal di Jl. Manggis II RT 004/RW017 Jakasetia, Bekasi Selatan Kota Bekasi Provinsi Jawa Barat. Penulis menyelesaikan pendidikan di Taman Kanak-kanak Dar-Et Tauhid pada tahun 2004-2005. Penulis melanjutkan pendidikan di Sekolah Dasar Negeri Jakasetia I tahun 2005-2011. Tahun 2011 penulis melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Pertama Negeri 12 Bekasi sampai dengan tahun 2014. Pada tahun 2014 penulis melanjutkan Pendidikan di Sekolah Menengah Atas Negeri 17 Bekasi sampai tahun 2017. Pada Tahun 2017 sampai saat ini, penulis melanjutkan Pendidikan di Politeknik Negeri Jakarta Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan pada Program Studi Teknologi Industri Cetak Kemasan.

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

### © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

#### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

