



© 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 TAPIOKA DAN  
PEKTIN DARI KULIT JERUK MANIS (*Citrus sinensis*)  
DENGAN PENAMBAHAN PLASTICIZER SORBITOL DAN  
KITOSAN**



**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 TAPIOKA DAN  
PEKTIN DARI KULIT JERUK MANIS (*Citrus sinensis*)  
DENGAN PENAMBAHAN PLASTICIZER SORBITOL DAN  
KITOSAN**



**SKRIPSI**  
**Melengkapi Persyaratan Kelulusan**  
**Program Diploma IV**  
**POLITEKNIK**  
**NEGERI**  
**JAKARTA**

**GUSTIYANI**

**5017010005**

**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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## LEMBAR PERSETUJUAN

PEMBUATAN EDIBLE FILM DARI PATI TAPIOKA DAN  
PEKTIN DARI KULIT JERUK MANIS (*Citrus sinensis*)  
DENGAN PENAMBAHAN PLASTICIZER SORBITOL DAN  
KITOSAN

Disetujui

Depok, 13 Agustus 2021

Pembimbing Materi

Pembimbing Teknis

Muryeti, S.Si, M.Si  
NIP. 197308111999032001

Novi Purwana Sari, S.TP., M.Si  
NIP. 198911212019032018

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA

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 TAPIOKA DAN  
PEKTIN DARI KULIT JERUK MANIS (*Citrus sinensis*)  
DENGAN PENAMBAHAN PLASTICIZER SORBITOL DAN

KITOSAN

Disetujui

Depok, 27 Agustus 2021

Penguji I

Penguji II

Deli Silvia, S.Si, M.Sc.  
NIP. 198408192019032012

Saiful Iram, S.T., M.T.  
NIP. 198607202010121004

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA

Ketua Program Studi,

Muryeti, S.Si, M.Si  
NIP. 197308111999032001

Ketua Jurusan,



Dra. Wawi Prastwinarti, 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 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

## PERNYATAAN ORISINALITAS

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

**Pembuatan Edible Film dari Pati Tapioka dan Pektin dari Kulit Jeruk Manis (*Citrus sinensis*) dengan Penambahan Plasticizer Sorbitol dan Kitosan**

Merupakan hasil studi pustaka, penelitian lapangan dan tugas karya akhir saya sendiri, di bawah 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.

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

Depok, 13 Agustus 2021



Gustiyan





## ABSTRAK

Penggunaan plastik sebagai kebutuhan hidup manusia terus meningkat sehingga menimbulkan masalah utama bagi manusia dan lingkungan karena tidak dapat diperbaharui. Salah satu alternatif untuk mengatasi masalah tersebut dengan mengembangkan kemasan plastik berbahan dasar alami atau yang biasa dikenal dengan *edible film*. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan komposisi optimal dan menganalisis pengaruh penambahan *plasticizer* sorbitol dan kitosan terhadap karakteristik sifat fisik, sifat mekanik, dan sifat kimia *edible film* yang dihasilkan. Metode penelitian ini diawali dengan ekstraksi pektin kulit jeruk manis, pembuatan *edible film* dari pati tapioka dan pektin dari kulit jeruk manis, dan melakukan pengujian terhadap karakterisasi sifat fisik, sifat mekanik, dan sifat kimia *edible film* yang dihasilkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai optimal *edible film* untuk ketebalan dan persen elongasi terdapat pada perlakuan sorbitol 1,5 ml dan kitosan 1 ml secara berturut-turut adalah 0,141 mm dan 13,333%. Nilai optimal *edible film* untuk kuat tarik, *modulus young*, ketahanan air, dan kelarutan terdapat pada perlakuan sorbitol 1 ml dan kitosan 0,75 ml secara berturut-turut adalah 3,764 Mpa, 0,288 Mpa, 99,147%, dan 27,233%. Hasil optimal nilai uji *swelling* terdapat pada perlakuan sorbitol 1 ml dan kitosan 0,5 ml sebesar 0,865%. Berdasarkan hasil Analisis Varians penambahan *plasticizer* sorbitol dan kitosan dalam penelitian ini tidak memberikan pengaruh terhadap ketebalan, persen elongasi, uji *swelling*, ketahanan air, dan kelarutan. Hal ini dikarenakan penambahan konsentrasi sorbitol dan kitosan yang digunakan dalam pembuatan *edible film* sedikit sehingga tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap hasil uji statistik.

### 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

**Kata Kunci:** Edible Film, Pati Tapioka, Pektin, Sorbitol, Kitosan



### 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 :**

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**

*Increasing of plastic usage as necessity in human life causing major problem for humans and environment as plastic cannot be renewed. To overcome this problem, one alternative is to develop plastic packaging from natural ingredients or commonly known as edible films. This study aims to determine the optimal composition of edible films and analyse the effect of addition of sorbitol and chitosan plasticizers on the physical properties, mechanical properties, and chemical properties. This research begin with pectin extraction of sweet orange peel, to making edible film from tapioca starch and pectin from sweet orange peel, and conducting test of characterization of physical properties, mechanical properties, and mechanical properties of the resulting edible films. Results of this research showed that optimal value of edible film for thickness and percent elongation found in 1,5 ml sorbitol and 1 ml chitosan treatment are 0,141 mm and 13,333%. Optimal value of edible film for tensile strength, Young's modulus, water resistance test, and solubility found in 1 ml sorbitol and 0,75 ml chitosan are 3,764 Mpa, 0,288 Mpa, 99, 147%, and 27,233% respectively. The optimal result of swelling test value found in the treatment of 1 ml sorbitol and 0.5 ml chitosan is 0.865%. Based on analysis of variance results, addition of sorbitol and chitosan plasticized in this study did not affect the thickness, percent elongation, swelling test water resistance test, and solubility test. This is caused due to the concentrations of sorbitol and chitosan used in addition for edible film making is too few to affect the statistical test result.*

**Keywords:** *Edible Film, Tapioca Starch, Pectin, Sorbitol, Chitosan*





**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

## KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Skripsi yang berjudul “Pembuatan *Edible Film* dari Pati Tapioka dan Pektin dari Kulit Jeruk Manis (*Citrus sinensis*) dengan Penambahan *Plasticizer* Sorbitol dan Kitosan”, sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Diploma-IV Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan, Program Studi Teknologi Industri Cetak Kemasan, Politeknik Negeri Jakarta.

Penulis menyadari bahwa Laporan Skripsi ini tidak mungkin terselesaikan tanpa adanya dukungan, bantuan, bimbingan, dan nasihat dari berbagai pihak selama penyusunan Laporan Skripsi ini. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada:

1. Bapak Dr. sc. H. Zainal Nur Arifin, Dipl-Ing. HTL., M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Jakarta.
2. Ibu Dra. Wiwi Prastiwinarti, S.Si., M.M., selaku Ketua Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan.
3. Ibu Muryeti, S.Si., M.Si., selaku Ketua Program Studi Teknologi Industri Cetak Kemasan, Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan, Politeknik Negeri Jakarta dan selaku dosen pembimbing skripsi atas segala bimbingan, arahan serta saran yang diberikan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4. Ibu Novi Purnama Sari, S.TP., M.Si., selaku dosen TICK dan dosen pembimbing teknis skripsi yang telah memberikan saran dan masukan mengenai teknis penulisan skripsi.
5. Seluruh staff pengajar yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang tak ternilai selama penulis menempuh pendidikan di Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan, Program Studi TICK, Politeknik Negeri Jakarta.
6. Seluruh teman-teman seperjuangan yang telah berjuang, menemani, menghibur, memberikan motivasi dan semangat kepada penulis selama berkuliah di Politeknik Negeri Jakarta.
7. Kedua orang tua penulis yang selalu memberikan kasih sayang, nasehat, dukungan serta atas kesabarannya yang luar biasa dalam setiap langkah hidup penulis.

Dalam penulisan Laporan Skripsi ini masih banyak kekurangan, kesalahan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, segala kritik dan saran yang membangun penulis harapkan untuk menyempurnakan penulisan Laporan Skripsi ini agar bermanfaat bagi penulis dan para pembaca.

Depok, 11 Agustus 2021

  
Gustiyani



**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**

<b>LEMBAR PERSETUJUAN</b> .....	iii
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	iv
<b>PERNYATAAN ORISINALITAS</b> .....	v
<b>ABSTRAK</b> .....	vi
<b>ABSTRACT</b> .....	viii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xv
<b>BAB I</b> .....	1
<b>PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah dan Batasan Masalah.....	6
1.3 Tujuan Penelitian .....	6
1.4 Teknik Pengumpulan Data.....	7
1.5 Sistematika Penulisan.....	7
<b>BAB II</b> .....	10
<b>TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	10
2.1 Edible Film.....	10
2.2 Pati .....	11
2.3 Tepung Tapioka .....	12
2.4 Pektin.....	14
2.5 Ekstraksi Pektin .....	14
2.6 Kulit Jeruk Manis .....	15
2.7 Plasticizer Sorbitol .....	16
2.8 Kitosan.....	18
<b>BAB III</b> .....	20
<b>METODE PENELITIAN</b> .....	20
3.1 Rancangan Penelitian .....	20
3.2 Alat dan Bahan .....	21
3.3 Diagram Alir .....	21





## © 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

3.4	Prosedur Penelitian .....	23
3.4.1	Ekstraksi Pektin Kulit Jeruk Manis.....	24
3.4.2	Pembuatan Edible Film dari Pati Tapioka dan Pektin dari Kulit Jeruk Manis .....	25
3.5	Prosedur Pengujian .....	27
3.5.1	Uji Ketebalan .....	27
3.5.2	Uji Kuat Tarik .....	27
3.5.3	Persen Elongasi .....	28
3.5.4	Modulus Young.....	28
3.5.5	Uji Swelling .....	29
3.5.6	Uji Ketahanan Air.....	29
3.5.7	Uji Kelarutan.....	30
<b>BAB IV</b>	.....	<b>31</b>
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	.....	<b>31</b>
4.1	Hasil Pembuatan Edible Film .....	31
4.2	Karakterisasi Sifat Fisik, Sifat Mekanik, dan Sifat Kimia Edible Film.....	34
4.4.1	Hasil Uji Ketebalan.....	35
4.4.2	Hasil Uji Kuat Tarik.....	38
4.4.3	Hasil Uji Elongasi.....	41
4.4.4	Hasil Uji Modulus Young.....	43
4.4.5	Hasil Uji Swelling.....	45
4.4.6	Hasil Uji Ketahanan Air.....	47
4.4.7	Hasil Uji Kelarutan.....	49
<b>BAB V</b>	.....	<b>52</b>
<b>PENUTUP</b>	.....	<b>52</b>
5.1	Kesimpulan .....	52
5.2	Saran.....	53
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	.....	<b>54</b>
<b>LAMPIRAN</b>	.....	<b>59</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 Standar <i>Edible Film</i> JIS (1975).....	11
Tabel 2.2 Kandungan Tepung Tapioka.....	13
Tabel 3.1 Komposisi <i>Edible Film</i> .....	26





## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tapioka .....	13
Gambar 2.2 Skema Perubahan Protopektin Menjadi Pektin dan Asam Pektat .....	15
Gambar 2.3 Kulit Jeruk Manis .....	16
Gambar 2.4 Sorbitol .....	17
Gambar 2.5 Kitosan 0,5% .....	19
Gambar 3.1 Diagram Alir Ekstraksi Pektin Kulit Jeruk Manis .....	22
Gambar 3.2 Diagram Alir Pembuatan Edible Film dari Pati Tapioka dan Pektin dari Kulit Jeruk Manis .....	23
Gambar 4.1 Serbuk Kulit Jeruk Manis .....	31
Gambar 4.2 Pektin Hasil Ekstraksi Kulit Jeruk Manis .....	32
Gambar 4.3 Edible Film dari Pati Tapioka dan Pektin dari Kulit Jeruk Manis .....	34
Gambar 4.4 Grafik Hasil Uji Ketebalan Edible Film dari Pati Tapioka dan Pektin dari Kulit Jeruk Manis .....	35
Gambar 4.5 Grafik Hasil Uji Kuat Tarik Edible Film dari Pati Tapioka dan Pektin dari Kulit Jeruk Manis .....	38
Gambar 4.6 Grafik Hasil Uji Elongasi Edible Film dari Pati Tapioka dan Pektin dari Kulit Jeruk Manis .....	41
Gambar 4.7 Grafik Hasil Uji Modulus Young Edible Film dari Pati Tapioka dan Pektin dari Kulit Jeruk Manis .....	43
Gambar 4.8 Grafik Hasil Uji Swelling Edible Film dari Pati Tapioka dan Pektin dari Kulit Jeruk Manis .....	45
Gambar 4.9 Grafik Hasil Uji Ketahanan Air Edible Film dari Pati Tapioka dan Pektin dari Kulit Jeruk Manis .....	47
Gambar 4.10 Grafik Hasil Uji Kelarutan Edible Film dari Pati Tapioka dan Pektin dari Kulit Jeruk Manis .....	49

**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





## © 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

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Uji Ketebalan .....	59
Lampiran 2 Data Hasil Analisis Varians Uji Ketebalan .....	60
Lampiran 3 Data Uji Kuat Tarik.....	61
Lampiran 4 Data Hasil Analisis Varians Uji Kuat Tarik .....	62
Lampiran 5 Data Uji Elongasi.....	63
Lampiran 6 Data Hasil Analisis Varians Uji Elongasi.....	64
Lampiran 7 Data Uji Modulus Young.....	65
Lampiran 8 Data Hasil Uji Analisis Varians Uji Modulus Young .....	66
Lampiran 9 Data Uji Swelling .....	67
Lampiran 10 Data Hasil Uji Analisis Varians Uji Swelling .....	68
Lampiran 11 Data Uji Ketahanan Air .....	69
Lampiran 12 Data Hasil Analisis Varians Uji Ketahanan Air.....	70
Lampiran 13 Data Uji Kelarutan.....	71
Lampiran 14 Data Hasil Uji Analisis Varians Kelarutan.....	72
Lampiran 15 Contoh Perhitungan .....	73
Lampiran 16 Dokumentasi Penelitian .....	78
Lampiran 17 Riwayat Penulis .....	81

**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 I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Penggunaan plastik sebagai kebutuhan hidup manusia terus meningkat. Hal tersebut menyebabkan banyaknya penumpukan sampah plastik yang menjadi masalah utama bagi manusia dan lingkungan karena tidak dapat diperbaharui (Rahmadani, 2019). Jenis sampah ini sulit terurai oleh mikroorganisme karena bahan baku pembuatan plastik sintetis berasal dari minyak bumi (Nur *et al.*, 2020). Selain dapat mencemari lingkungan akibat bahan baku yang digunakan, penggunaan plastik sebagai bahan pengemas berpotensi mengganggu kesehatan karena adanya transfer zat dari senyawa kemasan plastik selama penyimpanan yang dapat menimbulkan resiko keracunan (Herdigenarosa 2013, dalam Megawati & Machsunah, 2016). Oleh karena itu, dibutuhkan alternatif pengganti plastik sintetis yang terbuat dari polimer alami, bersifat *biodegradable*, dan dapat dikonsumsi yang dikenal dengan *edible film* (Balti *et al.*, 2017). Keuntungan *edible film* sebagai bahan pengemas pangan yaitu mampu mempertahankan kualitas produk yang di kemas dan bersifat aman (Khotimah & Tjahjani, 2020).

Dalam industri pangan, pati dan pektin memiliki potensi sebagai *biodegradable film* untuk menggantikan plastik sintetis dan dapat diperbaharui (Pradana *et al.*, 2017). Pati menjadi salah satu sumber potensial dalam pengembangan *edible film* karena ketersediaannya di alam yang melimpah,



## © 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 mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

memiliki sifat fisik yang kuat (Supeni *et al.*, 2015), dan hampir mendekati sifat yang dihasilkan oleh plastik (Bunga *et al.*, 2017). Namun film yang dihasilkan masih bersifat rapuh dan kurang fleksibel (Warkoyo *et al.*, 2014), resistensinya terhadap air rendah dan uap air juga kurang baik karena pati bersifat hidrofilik (suka air) yang dapat mempengaruhi konsistensi dan sifat mekanisnya (Widodo *et al.*, 2019). Pemilihan tepung tapioka dalam pembuatan *edible film* dikarenakan tepung tapioka mampu membentuk polimer *edible film* (Pratama *et al.*, 2019) dan merupakan bahan baku pati yang paling murah dan selalu tersedia di pasaran (Shapi & Othman, 2016). Selain itu, film yang berasal dari pati tapioka lebih fleksibel dan permeabilitas yang dihasilkan lebih rendah dibandingkan film dari jenis pati lainnya (Parra *et al.*, 2004, dalam Shapi & Othman, 2016). Selanjutnya sumber pektin komersial yang utama berasal dari limbah kulit jeruk dan apel pomace (Panchami & Gunasekaran, 2017). *Edible film* yang berasal dari pektin dapat menghasilkan permukaan yang halus (Syarifuddin dan Yunianta, 2015) dan memiliki kemampuan dalam meningkatkan nilai kuat tarik dan persen elongasi film (Perdana *et al.*, 2017). Pektin hasil ekstraksi kulit jeruk manis berpotensi dijadikan sebagai bahan dalam pembuatan *edible film* karena kandungan yang dihasilkan sebanyak 23,64% (Kamal *et al.*, 2021).

Pembuatan *edible film* dengan menggunakan salah satu bahan saja masih memiliki kekurangan sehingga perlu ditambahkan bahan yang dapat memperbaiki sifat-sifat *edible film* yang dihasilkan. *Plasticizer* sebagai bahan tambahan berfungsi untuk mengurangi kekakuan polimer sehingga *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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

yang dihasilkan lebih elastis dan fleksibel (Putra *et al.*, 2017). Bahan tambahan lain yaitu kitosan bersifat *biodegradable*, tidak beracun, dan dapat membentuk film yang baik. Penggunaan kitosan dalam pembuatan *edible film* yaitu dapat memperbaiki karakteristik film yang dihasilkan (Widodo *et al.*, 2019).

Penelitian ini didasari terhadap beberapa penelitian terdahulu, Panchami dan Gunasekaran (2017), melaporkan bahwa kandungan pektin maksimum yang berasal dari ekstraksi limbah kulit jeruk, apel pomace, kulit mangga, dan kulit pisang masing-masing adalah 25,5%, 12,5%, 8,8%, dan 2,8%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstraksi pektin yang berasal dari limbah kulit jeruk lebih banyak dibandingkan keempat buah lainnya dan ketika mengalami ekstraksi dengan asam klorida (HCl) sebanyak 24,5%. Ekstraksi dari kulit lemon menunjukkan bahwa penggunaan HCl menghasilkan rendemen pektin yang lebih tinggi dibandingkan asam sitrat yaitu 22,35% dengan pH 1,5 (Kesuma *et al.*, 2018). Pektin yang dihasilkan dari limbah kulit jeruk manis menggunakan pelarut HCL sebanyak 23,64% pada kondisi optimum suhu 94,13°C selama 114,70 menit dengan pH 1,45 (Kamal *et al.*, 2021). Adapun film yang terbuat dari pektin albedo jeruk bali menghasilkan permukaan yang halus (Syarifuddin & Yuniarta, 2015). Penggunaan pati dan pektin sebagai bahan pembuatan *edible film* pada penelitian sebelumnya berpengaruh terhadap hasil uji kuat tarik (Perdana *et al.*, 2017). Hal ini dikarenakan pektin mampu membentuk matriks polimer yang kuat sehingga menjadikan kekuatan tarik intermolekul *edible film* yang dihasilkan semakin kuat (Widyaningsih *et al.*, 2012, dalam Perdana *et al.*, 2017).



## © 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

Dalam pembuatan *edible film* berbahan dasar pati singkong, penggunaan sorbitol lebih baik daripada gliserol dengan nilai rata-rata ketebalan 0,287 cm, kuat tarik 1135,57 N, dan modulus young 24,88% (Saleh *et al.*, 2017). Penelitian yang dilakukan oleh Sanyang *et al.* (2015), melaporkan bahwa penambahan *plasticizer* sorbitol menghasilkan ketahanan tarik film yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan penambahan gliserol. Sedangkan Rahmawati *et al.*, 2019, melaporkan bahwa penambahan konsentrasi sorbitol yang semakin besar dapat meningkatkan nilai ketebalan dan elongasi film serta cenderung menurunkan nilai kuat tarik dan laju transmisi uap airnya. Peningkatan konsentrasi *plasticizer* menghasilkan persen elongasi *edible film* yang lebih tinggi hingga batasan tertentu dan film yang dihasilkan tidak sampai lembek (Siregar & Irma, 2012). Selain itu, penambahan sorbitol dalam pembuatan *edible film* mampu menghasilkan kelarutan, permeabilitas uap air, dan permeabilitas oksigen yang lebih rendah (Nawab *et al.*, 2017).

Penelitian yang dilakukan oleh Supeni *et al.*, (2015), melaporkan bahwa *edible film* yang terbuat dari karagenan-tapioka termodifikasi tanpa penambahan kitosan memiliki pori-pori yang banyak, mikrostruktur yang kasar dan terbuka, sedangkan *edible film* dengan penambahan kitosan 1,5% memiliki serat yang panjang dan pori yang besar. Struktur *edible film* yang dihasilkan dapat mempengaruhi nilai laju transmisi uap air. Dalam penelitian ini *edible film* dengan penambahan kitosan menghasilkan nilai laju transmisi uap air yang rendah (24,41 g/m<sup>2</sup>/24 jam) karena kitosan yang ditambahkan bekerja dengan baik mengisi pori-pori antar polimer yang terbentuk. Nilai laju transmisi uap 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 suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

yang rendah dapat meningkatkan keawetan bahan makanan yang dikemas. Penelitian serupa yang dilakukan oleh Shapi dan Othman (2016), melaporkan bahwa penambahan kitosan dalam pembuatan *edible film* pati tapioka dapat meningkatkan nilai kuat tarik secara signifikan bila dibandingkan dengan *edible film* pati tapioka tanpa penambahan kitosan, namun nilai elongasi film yang dihasilkan menurun dengan meningkatnya kitosan dalam pati. Peningkatan nilai kuat tarik tersebut dapat menghasilkan film yang kuat dan sulit terputus. Hal ini dikarenakan penambahan konsentrasi kitosan yang semakin tinggi menyebabkan semakin banyak ikatan hidrogen yang terbentuk di dalam film (Widodo *et al.*, 2019). Selain itu penambahan konsentrasi kitosan juga berpengaruh terhadap sifat optik *edible film* yang dihasilkan. Penambahan konsentrasi yang semakin besar dapat mengurangi kilap dan transparansinya (Shapi & Othman, 2016).

Berdasarkan penelitian terdahulu, pembuatan *edible film* berbahan dasar pati tapioka dan pektin dari kulit jeruk manis dengan penambahan *plasticizer* sorbitol dan kitosan dimaksudkan untuk mencari komposisi terbaik dan untuk memperbaiki sifat *edible film* yang dihasilkan. *Edible film* dalam penelitian ini diharapkan dapat terus dikembangkan untuk menghasilkan *edible film* yang terbuat dari bahan baku yang mudah didapat, memiliki harga yang murah dan bersifat *biodegradable* sehingga dapat diproduksi dalam skala yang besar dan penerapannya menjadi lebih optimal. Hal ini bertujuan untuk membantu mengurangi penggunaan sampah plastik yang tidak dapat terurai secara alami.





**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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Pembuatan pektin kulit jeruk manis dilakukan dengan cara ekstraksi menggunakan pelarut HCl, sedangkan pembuatan *edible film* dilakukan dengan cara pemasakan pati tapioka dengan pelarut *aquadest* sampai tergelatinisasi kemudian ditambahkan dengan larutan pektin, sorbitol, dan kitosan. *Edible film* yang dihasilkan diuji sifat fisik, sifat mekanik, dan sifat kimia, berupa pengujian ketebalan, kuat tarik, elongasi, *modulus young*, *swelling*, ketahanan air, dan kelarutan.

### 1.2 Rumusan Masalah dan Batasan Masalah

Rumusan masalah yang digunakan dalam penelitian ini adalah bagaimana pengaruh penambahan *plasticizer* sorbitol dan kitosan terhadap karakteristik *edible film* yang terbuat dari pati tapioka dan pektin dari kulit jeruk manis.

Batasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini adalah pati tapioka sebanyak 2 gram, pektin kulit jeruk manis sebanyak 0,6 gram, penambahan komposisi *plasticizer* sorbitol (1 ml dan 1,5 ml) dan kitosan (0,5ml, 0,75 ml, dan 1 ml). Penelitian ini dilakukan pada suhu ruang dan pelarut *aquadest* pH normal sebanyak 80 ml.

### 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan penelitian ini mencakup beberapa hal sebagai berikut:

1. Menentukan komposisi optimal *plasticizer* sorbitol dan kitosan untuk menghasilkan *edible film* dengan nilai ketebalan, kuat tarik, elongasi, *modulus young*, *swelling*, ketahanan air, dan kelarutan.



**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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2. Menganalisis pengaruh penambahan *plasticizer* sorbitol dan kitosan terhadap karakteristik sifat fisik, sifat mekanik, dan sifat kimia *edible film* yang dihasilkan.

#### 1.4 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode observasi yang terdiri dari variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas terdiri dari konsentrasi pati tapioka, konsentrasi pektin kulit jeruk manis, komposisi *plasticizer* sorbitol, dan komposisi kitosan. Variabel terikat berupa pengujian sifat fisik, sifat mekanik, dan sifat kimia *edible film*. Data yang dihasilkan pada penelitian ini berupa data kuantitatif.

#### 1.5 Sistematika Penulisan

### BAB I PENDAHULUAN

Bagian ini menguraikan latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, teknik pengumpulan data, dan sistematika penulisan.

#### 1.1 Latar Belakang

Bagian ini menggambarkan realita saat ini sebagai informasi dari isu-isu yang ada, penelitian masa lalu, dan klarifikasi dari penemuan-penemuan dalam sebuah kejadian di bidang industri kemasan yang disusun secara sistematis sehingga dapat menunjukkan masalah asli yang terjadi di bidang industri kemasan.

#### 1.2 Rumusan Masalah dan Batasan Masalah

Bagian ini menetapkan ruang lingkup dan batasan masalah.



**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 mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

### 1.3 Tujuan Penelitian

Bagian ini merumuskan tujuan yang akan dicapai dengan cara tertentu, jelas, dan terukur seperti halnya kondisi baru yang diharapkan terwujud setelah Skripsi diselesaikan.

### 1.4 Teknik Pengumpulan Data

Bagian ini menyajikan berbagai strategi pengumpulan informasi yang digunakan dalam penelitian, berupa observasi, studi pustaka, dan atau wawancara.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bagian ini menguraikan secara jelas mengenai Tinjauan Pustaka yang menjadi landasan penelitian berupa teori, temuan, dan bahan penelitian yang diperoleh dalam penulisan Skripsi.

## BAB III METODE PENELITIAN

Bagian ini berisi tentang uraian rinci berupa langkah-langkah dan metode penelitian dalam penyelesaian masalah, bahan yang digunakan, alat yang digunakan, metode pengambilan data dan metode pengolahan data, kemudian membahas tentang hasil dan pembahasan dalam penelitian untuk menjawab masalah yang ada pada BAB I dan didukung oleh Tinjauan Pustaka pada BAB II. Metode penyelesaian berupa uraian lengkap dan rinci mengenai langkah-langkah yang telah diambil dalam menyelesaikan masalah dan dibuat dalam bentuk diagram alir





**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 IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bagian ini berisi hasil dan pembahasan dari penelitian yang telah dilakukan. Hasil sebaiknya ditampilkan dan disajikan dalam bentuk gambar, tabel, bagan atau bentuk lainnya untuk memudahkan pembaca dalam memahami materi atau pembahasan hasil penelitian. Pembahasan tentang hasil yang diperoleh dibuat berupa penjelasan teoritis, baik secara kualitatif, kuantitatif, maupun statistik.

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bagian ini berisi tentang kesimpulan dari hasil yang telah dicapai dalam menjawab tujuan penelitian serta saran yang dibuat oleh penulis berdasarkan penelitian yang telah dilakukan kepada mahasiswa atau calon peneliti dalam bidang sejenis yang ingin melanjutkan atau mengembangkan penelitian yang sudah dilaksanakan.



**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

## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

1. Komposisi optimal yang diperoleh dalam penelitian ini terdapat pada perlakuan sorbitol 1,5 ml dan kitosan 1 ml untuk nilai ketebalan dan elongasi terhadap *edible film* dari pati tapioca dan pektin dari kulit jeruk manis secara berturut-turut adalah 0,141 mm dan 13,333%. Komposisi optimal nilai kuat tarik, *modulus young*, ketahanan air, dan kelarutan yang diperoleh terdapat pada perlakuan sorbitol 1 ml dan kitosan 0,75 ml secara berturut-turut adalah 3,764 Mpa, 0,288 Mpa, 99,147%, dan 27,333%. Sedangkan hasil optimal nilai uji *swelling* terdapat pada perlakuan sorbitol 1 ml dan kitosan 0,5 ml sebesar 0,865%.
2. Penambahan konsentrasi sorbitol dan kitosan terhadap pengujian sifat fisik dan sifat kimia tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap nilai ketebalan, uji *swelling*, ketahanan air, dan kelarutan. Hal ini diduga penggunaan konsentrasi sorbitol dan kitosan yang ditambahkan dalam larutan *edible film* sedikit, sehingga tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap hasil uji statistik. Ketebalan *edible film* yang dihasilkan pada penelitian ini sudah memenuhi standar JIS yaitu maksimal 0,25 mm dengan nilai rata-rata ketebalan 0,130-0,141 mm. Namun penambahan

konsentrasi sorbitol dan kitosan terhadap pengujian sifat mekanik memberikan pengaruh yang signifikan terhadap nilai kuat tarik dan *modulus young*. Kenaikan nilai kuat tarik terjadi akibat adanya penambahan kitosan dalam larutan *edible film*. Kuat tarik *edible film* yang dihasilkan pada penelitian ini sudah memenuhi standar JIS yaitu minimal 0,3 Mpa dengan nilai kuat tarik 3,764 Mpa. Sedangkan nilai *modulus young* yang diperoleh berbanding lurus dengan nilai kuat tarik dan berbanding terbalik dengan nilai elongasi film.

## 5.2 Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan adanya penambahan variasi pektin kulit jeruk manis untuk mengetahui pengaruh pektin yang digunakan terhadap *edible film* yang dihasilkan.
2. Penentuan konsentrasi sebaiknya diambil dari berbagai kondisi optimum dari hasil penelitian sebelumnya dan dipetakan ke dalam bentuk tabel sehingga hasil yang diperoleh dapat lebih baik.
3. Penentuan perbandingan konsentrasi *plasticizer* sorbitol dan kitosan yang digunakan dalam penelitian sebaiknya tidak terlalu sedikit sehingga dapat terlihat jelas perbedaannya.
4. Peneliti selanjutnya diharapkan dapat mengkaji lebih banyak sumber yang terkait dengan penelitian ini, sehingga hasil yang diharapkan dapat lebih baik.



### 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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin 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 PUSTAKA

- Arimpi, Ayu dan Setiatty Pandia. 2019. *Pembuatan Pektin dari Limbah Kulit Jeruk (Citrus sinensis) dengan Metode Ekstraksi Gelombang Ultrasonik Menggunakan Pelarut Asam Sulfat (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>)*. Jurnal Teknik Kimia USU. Vol. 8. No. 1, pp: 18-24.s
- American Standard Testing and Material (ASTM). 2002. D882-02 *Standard Test Method for Tensile Properties of Thin Plastic Sheting*.
- American Standard Testing dan Material (ASTM). 2020. D1005-95 *Standard Test Method for Measurement of Dry-Film Thickness of Organic Coatings Using Micrometers*.
- Badan Ketahanan Pangan dan Penyuluhan Provinsi DIY. 2012. *Data Kandungan Gizi Bahan Pangan dan Hasil Olahannya*.
- Balti, Rafik, Mohamed B. Mansour, Nadhem Sayari, Lamia Yacoubi, Lotfi Rabaoui, Nicolas Brodu, and Anthony Masse. 2017. *Development and Characterization of Bioactive Edible Films from Spider Crab (Maja crispata) Chitosan Incorporated with Spirulina Extract*. International Journal of Biological Macromolecules. Vol. 105. No. 2, pp: 1-36.
- 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: 446-455.
- Budiman, Johan, Rodiana Nopianti, dan Shanti Dwita Lestari. 2018. *Karakteristik Bioplastik dari Pati Buah Lindur (Brugueira gymnorizha)*. Jurnal Teknologi Hasil Perikanan. Vol. 7. No. 1, pp: 49-59.
- Coniwanti, Pamila, Linda Laila, dan Mardiyah Rizka Alfira. 2014. *Pembuatan Film Plastik Biodegradabel dari Pati Jagung dengan Penambahan Kitosan dan Pemplastis Gliserol*. Jurnal Teknik Kimia. Vol. 20. No.4, pp: 22-30.
- Devi, W. Elizabeth, R N Shukla, K L Bala, A Kumar, A A Mishra, dan K C Yadav. 2014. *Ektrraction of Pectin from Citrus Fruit Peel and Its Utilization in Preparation of Jelly*. International Journal of Engineering Research & Technology. Vol. 3, No.5. pp: 1925-1928.
- Ekariski, Dhita, Basito, dan Bara Yudhistira. 2017. *Studi Karakteristik Fisik dan Mekanik Edible Film Pati Ubi Jalar Ungu dengan Penambahan Kitosan*. Jurnal Teknologi Hasi Pertanian. Vol. 10. No. 2, pp: 128-134.
- Ginting, M. H. S., M. Lubis, T. Sidabutar, dan T. P. Sirait. 2018. *The Effect of Increasing Chitosan on The Characteristics of Bioplastic from Starch Talas (Colocasia Esculenta) Using Plasticizer Sorbitol*. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science.



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

- Handayani, Jenny dan Haryanto. 2020. *Pengaruh Penambahan Kitosan dan Sorbitol Pada Pembuatan Film Bioplastik dari Biji Alpukat Terhadap Karakteristik Bioplastik*. Proceeding of The 12th University Research Colloqium, pp: 41-47.
- Herawati, Heny. 2018. *Potensi Hidrokoloid Sebagai Bahan Tambahan Pada Produk Pangan dan Non Pangan Bermutu*. Jurnal Litbang Pertanian. Vol. 37. No. 1, pp: 17-25.
- Indrianti, Novita, Rima Kumalasari, Riyanti Ekafitri, dan Doddy Andy Darmajana. 2013. *Pengaruh Penggunaan Pati Ganyong, Tapioka, dan Mocaf Sebagai Bahan Substitusi Terhadap Sifat Fisik Mie Jagung Instan*. AGRITECH. Vol. 33. No. 4.
- Kamal, Md. Mostafa, Jibon Kumar, Md. Akter Hamid Mamun, Md. Nazim Uddin Ahmed, Mohammad Rezaul Islam Shishir, dan Shakti Chandra Mondal. 2021. *Extraction and Characterization of Pectin From Citrus sinensis Peel*. Journal of Biosystems Engineering. 46, pp: 16-25.
- Kesuma, Yuli Kadek Ni, I Wayan Rai Widarta, dan I Dewa Gede Mayun permana. 2018. *Pengaruh Jenis Asam dan pH Pelarut Terhadap Karakteristik Pektin dari Kulit Lemon*. Vol. 7. No. 4, pp: 192-203.
- Khotimah, Irmayatul dan Siti Tjahjani. 2020. *Peningkatan Sifat Mekanik Edible Film dari Bungkil Kedelai Menggunakan Kitosan-Sorbitol Sebagai Pengemas Produk Pangan*. UNESA Journal of Chemistry. Vol. 9. No. 2, pp: 144-150.
- Krisnadi, Rinto, Yuni Handarni, dan Kartika Udyani. 2019. *Pengaruh Jenis Plasticizer Terhadap Karakteristik Plastik Biodegradable dari Bekatul Padi*. Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan. 125-130.
- Lee, Khye Yeoung dan Wee Sim Choo. 2020. *Extraction Optimization and Physicochemical Properties of Pectin from Watermelon (Citrullus lanatus) Rind: Comparison of Hydrochloric and Citric Acid Extraction*. Journal of Nutraceuticals and Food Science. Vol. 5. No. 1, pp: 1-8.
- Megawati dan Elfi Lutfiyatul Machsunah. 2016. *Ekstraksi Pektin dari Kulit Pisang Kepok (Musa paradisiaca) Menggunakan Pelarut HCl sebagai Edible Film*. Jurnal Bahan Alam Terbarukan. Vol. 5. No. 1, pp: 14-21.
- Muin, Roosdiana, Diah Anggraini, dan Folita Malau. 2017. *Karakteristik Fisik dan Antimikroba Edible Film dari Tepung Tapioka dengan Penambahan Gliserol dan Kunyit Putih*. Jurnal Teknik Kimia. Vol 23. No. 3, pp: 191-198.
- Mustapa, Ricki, Fajar Restuhadi, dan Raswen Efendi. 2017. *Pemanfaatan Kitosan Sebagai Bahan Dasar Pembuatan Edible Film dari Pati Ubi Jalar Kuning*. JOM FAPERTA. Vo. 4. No. 2, pp: 1-12.

### 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 mengumumkannya 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Natalia, Maria dan Yuli Ristianingsih. 2019. *Pembuatan Edible Film Pati Jagung dengan Penambahan Kitosan Sisik Ikan Papuyu (Anabas testudienus)*. Jurnal Teknologi Agro-Industri. Vol. 6. No. 1, pp: 72-80.
- Nawab, Anjum., Alam, Feroz., Haq, M, Abdul., Hasnain, Abis. 2016. *Biodegradable Film from Mango Kernel Starch: Effect of Plasticizers on Physical, Barrier, and Mechanical Properties*. Starch/ Stärke. 68: 1-10.
- Nur Rozi Atifah, Novizar Nazir, dan Gunarif Taib. 2020. *Karakteristik Bioplastik dari Pati Biji Durian dan Pati Singkong yang Menggunakan Bahan Pengisi MMC (Mycrocristalline cellulose) dari Kulit Kakao*. Jurnal Gema Agro. Vol. 25. No. 1, pp: 1-10.
- Oetary, Dewi, Syaubari, dan Medyan Riza. 2019. *Pengujian Mekanik dan Biodegradabilitas Plastik Biodegradable Berbahan Baku Pati Bonggol Pisang dengan Penambahan Kitosan, Sorbitol, dan Minyak Kayu Manis*. 4: 565-572.
- Panchami, P.S dan S. Gunasekaran. 2017. *Extraction and Characterization of Pectin from Fruit Waste*. International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences. Vol. 6. No. 8, pp: 943-948
- Pradana, Galih Wendi, Agoes M. Jacob, dan Ruddy Suwandi. 2017. *Karakteristik Tepung Pati dan Pektin Buah Pedada serta Aplikasinya Sebagai Bahan Baku Pembuatan Edible Film*. JPHPI. Vol. 20. No. 3, pp: 609-619.
- Pratama, Y., Abduh, S. B. M., Legowo, A. M., dan Hintono, A. 2019. *Effect of Chitosan-Palm Olein Emulsion Incorporation on Tapioca Starch-Based Edible Film Properties*. International Food Research Journal. Vol 26. No. 1, pp: 203-208.
- Purwanti, Ani. 2010. *Analisis Kuat Tarik dan Elongasi Plastik Kitosan Terplastisasi Sorbitol*. Jurnal Teknologi. Vol. 3. No. 2, pp: 99-106.
- Putra, Anugerah Dwi, Vonny Setiaries Johan, dan Raswen Efendi. 2017. *Penambahan Sorbitol sebagai Plasticizer dalam pembuatan Edible Film Pati Sukun*. JOM FAKULTAS PERTANIAN. Vol. 4. No. 2, pp: 1-5.
- Rahmadani, 2019. *Pemanfaatan Pati Batang Ubi Kayu dan Pati Ubi Kayu untuk Bahan Baku Alternatif Pembuatan Plastik Biodegradable*. Jurnal Teknologi Kimia Unimal. Vol. 8. No. 1, pp: 26-35.
- Rahmawati, M, M Arief, dan W H Satyantini. 2019. *The Effect of Sorbitol Addition on The Characteristic of Carrageenan Edible Film*. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science.
- Sakinah, Anniesah Rahayu dan Insan Sunan Kurniawansyah. 2018. *Isolasi, Karakterisasi Sifat Fisikokimia, dan Aplikasi Pati Jagung dalam Bidang Farmasetik*. Farmaka. Vol. 16. No. 2, pp: 430-442.





## © 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Saleh, Farham HM, Arni Yuli Nugroho, dan M. Ridho Juliantama. 2017. *Pembuatan Edible Film dari Pati Singkong Sebagai Pengemas Makanan*. Teknoin. Vol. 23. No. 1, pp: 43-48.
- 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.
- Saputro, Benediktus Wahyu, Eko Nurcahya Dewi, dan Eko Susanto. 2017. *Karakteristik Edible Film dari Campuran Tepung Semirefined Karaginan dengan Penambahan Tepung Tapioka dan Gliserol*. J.Peng & Biotek. Hasil Pi. Vol. 6. No. 7, pp: 1-6.
- Setiani, W, Tety Sudiarti, dan Lena Rahmidar. 2013. *Preparasi dan Karakterisasi Edible Film dari Poliblend Pati Sukun-Kitosan*. Jurnal Valensi. Vol. 3. No. 2, pp: 100-109.
- Shap'ri, R. A. dan Othman, S. H. 2016. *Effect of Concentration of Chitosan on The Mechanical, Morphological and Optical Properties of Tapioca Starch Film*. International Food Research Journal. 23, pp: S187-193.
- Siregar, Sri Hilma., Widarti Irma. 2012. *Pemanfaatan Kulit Singkong Sebagai Alternatif Bahan Baku Edible Film*. Jurnal Photon. Vol. 3. No. 1, pp: 15-21.
- Supeni, Guntarti, Agustina Arianita Cahyaningtyas, dan Anna Fitriana. 2015. *Karakterisasi Sifat Fisik dan Mekanik Penambahan Kitosan Pada Edible Film Karagenan dan Tapioka Termodifikasi*. J. Kimia Kemasan. Vol. 37. No. 2, pp: 103-110.
- Suriyatem, Rungsiri. 2018. *Improvement Of Mechanical Properties And Thermal Stability of Biodegradable Rice Starch Based Films Blended With Carboxymethyl Chitosan*. Industrial Crops & product. 122. 37-48.
- Susilowati, Endang dan Arny Eny Lestari. 2019. *Pembuatan dan Karakterisasi Edible Film Kitosan Pati Biji Alpukat (KIT-PBA)*. Jurnal Kimia dan Pendidikan Kimia. Vol. 4. No. 3, pp: 197-204.
- Sitompul, Alfredo Johan Wahyu Sagita dan Zubaidah, 2017. *Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Plasticizer Terhadap Sifat Fisik Edible Film Kolang Kaling (Arenga Pinnata)*. Jurnal Pangan dan Agroindustri. Vol. 5. No. 1, pp: 13-25.
- Syarifuddin, Ahmad., Yunianta. 2015. *Karakterisasi Edible Film dari Pektin Albedo Jeruk Bali*. Jurnal Pangan dan Agroindustri. Vol. 3. No. 4.
- Tanjung, Yenni P., Andi. I. Julianti, Aghnia W. Rizkiyani. 2021. *Formulation and Physical Evaluation of Edible Film Dosage from Ethanol Extract of Betel Leaves (Piper bettle L) for Canker Sore Drugs*. Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology. Vol. 8. No. 1, pp: 42-50.



## © 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Truong, Thi Cam Trang dan Takayomi Kobayashi. 2020. *Pectin Bioplastic Films Regenerated from Dragon Fruit Peels*. Vietnam Journal of Science, Technology and Engineering. Vol. 62. No.4, pp: 18-22.

Tuhouloula, Abubakar, Lestari Budiarti, dan Etha N. Fitriana. 2013. *Karakterisasi Pektin dengan Memanfaatkan Limbah Kulit Pisang Menggunakan Metode Ekstraksi*. Jurnal Konversi. Vol. 2. No. 1, pp: 21-27.

Warkoyo, Budi Rahardjo, Djagal Wiseso Marseno, dan Joko Nugroho Wahyu Karyadi. 2014. *Sifat Fisik, Mekanik, dan Barrier Edible Film Berbasis Pati Umbi Kimpul (Xhantosoma sagittifolium) yang diinkorporasi dengan Kalium Sorbat*. Jurnal AGRITECH. Vol. 34. No. 1, pp: 72-81.

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

Widodo<sup>2</sup>, Hernowo, Elvi Kustiyah, Niki W. Sari, Andhy, dan Mohamad Prastia. 2019. *Ekstraksi Pektin dari Kulit Pisang Dengan Proses Sokletasi*. Jurnal Sains dan Teknologi. Vol. 5. No. 1, pp: 28-31.

Yanti, Sahri. 2020. *Analisis Edible Film dari Tepung Jagung Putih (Zea Mays L.) Termodifikasi Gliserol dan Karagenen*. Science and Technology. Vol. 4. No. 1.

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA





## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Uji Ketebalan

Perlakuan	Sobitol (ml)	Kitosan (ml)	Pengulangan					Jumlah (mm)	Rata-Rata (mm)	Total (mm)
			Sisi 1	Sisi 2	Sisi 3	Sisi 4	Sisi 5			
A1B1	1	0.5	0.15	0.15	0.12	0.16	0.15	0.73	0.146	0.141
	1	0.5	0.16	0.13	0.14	0.15	0.16	0.74	0.148	
	1	0.5	0.15	0.11	0.14	0.13	0.12	0.65	0.13	
A1B2	1	0.75	0.14	0.13	0.14	0.13	0.12	0.66	0.132	0.133
	1	0.75	0.14	0.15	0.14	0.15	0.11	0.69	0.138	
	1	0.75	0.14	0.12	0.13	0.14	0.11	0.64	0.128	
A1B3	1	1	0.13	0.15	0.12	0.13	0.12	0.65	0.13	0.130
	1	1	0.12	0.13	0.13	0.12	0.13	0.63	0.126	
	1	1	0.12	0.14	0.13	0.14	0.14	0.67	0.134	
A2B1	1.5	0.5	0.14	0.11	0.15	0.14	0.12	0.66	0.132	0.136
	1.5	0.5	0.14	0.16	0.14	0.15	0.13	0.72	0.144	
	1.5	0.5	0.13	0.13	0.16	0.13	0.11	0.66	0.132	
A2B2	1.5	0.75	0.13	0.14	0.14	0.13	0.14	0.68	0.136	0.134
	1.5	0.75	0.13	0.15	0.13	0.11	0.15	0.67	0.134	
	1.5	0.75	0.12	0.13	0.14	0.13	0.14	0.66	0.132	
A3B3	1.5	1	0.14	0.17	0.13	0.14	0.14	0.72	0.144	0.141
	1.5	1	0.13	0.17	0.12	0.16	0.13	0.71	0.142	
	1.5	1	0.12	0.16	0.12	0.16	0.13	0.69	0.138	

#### 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

Lampiran 2. Data Hasil Analisis Varians Uji Ketebalan

### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Thickness

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.000 <sup>a</sup>	5	6.476E-5	1.943	.160
Intercept	.332	1	.332	9.972E3	.000
Sorbitol	2.689E-5	1	2.689E-5	.807	.387
Kitosan	8.578E-5	2	4.289E-5	1.287	.312
Sorbitol * Kitosan	.000	2	.000	3.167	.079
Error	.000	12	3.333E-5		
Total	.333	18			
Corrected Total	.001	17			

a. R Squared = ,447 (Adjusted R Squared = ,217)

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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 3. Data Uji Kuat Tarik

Perlakuan	Sobitol (ml)	Kitosan (ml)	Tebal (mm)	Lebar (mm)	Gaya (gf)	Gaya (kgf)	Luas Permukaan (cm <sup>2</sup> )	Tensile Strength (kgf/cm <sup>2</sup> )	Tensile Strength (Mpa)	Rata-Rata (Mpa)
A1B1	1	0.5	0.141	15	390	0.390	0.02115	18.440	1.808	1.675
	1	0.5	0.141	15	365	0.365	0.02115	17.258	1.692	
	1	0.5	0.141	15	329	0.329	0.02115	15.556	1.525	
A1B2	1	0.75	0.133	15	814	0.814	0.01995	40.802	4.001	3.764
	1	0.75	0.133	15	722	0.722	0.01995	36.190	3.549	
	1	0.75	0.133	15	761	0.761	0.01995	38.145	3.741	
A1B3	1	1	0.130	15	588	0.588	0.01950	30.154	2.957	3.296
	1	1	0.130	15	681	0.681	0.01950	34.923	3.425	
	1	1	0.130	15	697	0.697	0.01950	35.744	3.505	
A2B1	1.5	0.5	0.136	15	484	0.484	0.02040	23.725	2.327	2.376
	1.5	0.5	0.136	15	525	0.525	0.02040	25.735	2.524	
	1.5	0.5	0.136	15	474	0.474	0.02040	23.235	2.279	
A2B2	1.5	0.75	0.135	15	662	0.662	0.02025	32.691	3.206	2.922
	1.5	0.75	0.135	15	553	0.553	0.02025	27.309	2.678	
	1.5	0.75	0.135	15	595	0.595	0.02025	29.383	2.881	
A2B3	1.5	1	0.141	15	564	0.564	0.02115	26.667	2.615	2.294
	1.5	1	0.141	15	515	0.515	0.02115	24.350	2.388	
	1.5	1	0.141	15	405	0.405	0.02115	19.149	1.878	

**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 mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 4. Data Hasil Analisis Varians Kuat Tarik

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable:Tensile Strength

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	8.559 <sup>a</sup>	5	1.712	26.363	.000
Intercept	133.275	1	133.275	2.053E3	.000
Sorbitol	.652	1	.652	10.049	.008
Kitosan	5.251	2	2.625	40.435	.000
Sorbitol * Kitosan	2.655	2	1.328	20.449	.000
Error	.779	12	.065		
Total	142.613	18			
Corrected Total	9.338	17			

a. R Squared = ,917 (Adjusted R Squared = ,882)

**Tensile Strength**

Duncan

Kitosan	N	Subset		
		1	2	3
0.5 ml	6	2.02583		
1 ml	6		2.79467	
0.75 ml	6			3.34267
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = ,065.

**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

Lampiran 5. Daja Uji Elongasi

Perlakuan	Sorbitol (ml)	Kitosan (ml)	Persen Elongation (%)	Rata-Rata (%)
A1B1	1	0.5	12.220	12.777
	1	0.5	15.000	
	1	0.5	11.111	
A1B2	1	0.75	15.000	13.148
	1	0.75	12.778	
	1	0.75	11.667	
A1B3	1	1	11.111	11.852
	1	1	11.667	
	1	1	12.778	
A2B1	1.5	0.5	13.889	13.148
	1.5	0.5	13.333	
	1.5	0.5	12.222	
A2B2	1.5	0.75	8.889	12.592
	1.5	0.75	13.889	
	1.5	0.75	15.000	
A2B3	1.5	1	15.555	13.333
	1.5	1	12.222	
	1.5	1	12.222	

### 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 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

Lampiran 6. Data Hasil Analisis Varians Elongasi

### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Elongation

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	4.405 <sup>a</sup>	5	.881	.234	.940
Intercept	2953.038	1	2953.038	782.814	.000
Sorbitol	.840	1	.840	.223	.645
Kitosan	.445	2	.223	.059	.943
Sorbitol * Kitosan	3.119	2	1.560	.413	.670
Error	45.268	12	3.772		
Total	3002.711	18			
Corrected Total	49.673	17			

a. R Squared = ,089 (Adjusted R Squared = -,291)

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



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 7. Data Uji Modulus Young

Perlakuan	Tensile Strength(Mpa)	Elongation (%)	Modulus Young (Mpa)	Rata-Rata (Mpa)
A1B1	1.808	12.220	0.148	0.133
	1.692	15.000	0.113	
	1.525	11.111	0.137	
A1B2	4.001	15.000	0.267	0.288
	3.549	12.778	0.278	
	3.741	11.667	0.321	
A1B3	2.957	11.111	0.266	0.278
	3.425	11.667	0.294	
	3.505	12.778	0.274	
A2B1	2.327	13.889	0.168	0.181
	2.524	13.333	0.189	
	2.279	12.222	0.186	
A2B2	3.206	8.889	0.361	0.249
	2.678	13.889	0.193	
	2.881	15.000	0.192	
A2B3	2.615	15.555	0.168	0.172
	2.388	12.222	0.195	
	1.878	12.222	0.154	

### 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

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA





## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 8. Data Hasil Analisis Varians Modulus Young

### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Modulus Young

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.061 <sup>a</sup>	5	.012	6.416	.004
Intercept	.847	1	.847	446.812	.000
Sorbitol	.005	1	.005	2.500	.140
Kitosan	.038	2	.019	10.062	.003
Sorbitol * Kitosan	.018	2	.009	4.727	.031
Error	.023	12	.002		
Total	.930	18			
Corrected Total	.084	17			

a. R Squared = ,728 (Adjusted R Squared = ,614)

### Modulus Young

Duncan

	N	Subset	
		1	2
Kitosan			
0.5 ml	6	.15683	
1 ml	6		.22517
0.75 ml	6		.26867
Sig.		1.000	.109

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = ,002.

### 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 9. Data Uji Swelling

Perlakuan	Sorbitol (ml)	Kitosan (ml)	Berat Awal (g)	Berat Akhir (g)	Air yang diserap (%)	Rata-Rata (%)
A1B1	1	0.5	0.1060	0.1902	0.7943	0.865
	1	0.5	0.1030	0.2062	1.0019	
	1	0.5	0.0953	0.1714	0.7985	
A1B2	1	0.75	0.0885	0.1742	0.9684	0.853
	1	0.75	0.0896	0.1622	0.8103	
	1	0.75	0.0806	0.1435	0.7804	
A1B3	1	1	0.0973	0.2250	1.3124	1.459
	1	1	0.0967	0.2453	1.5367	
	1	1	0.0888	0.2244	1.5270	
A2B1	1.5	0.5	0.0756	0.1240	0.6402	1.181
	1.5	0.5	0.0762	0.2174	1.8530	
	1.5	0.5	0.1001	0.2052	1.0500	
A2B2	1.5	0.75	0.0864	0.1564	0.8102	1.275
	1.5	0.75	0.0816	0.1902	1.3309	
	1.5	0.75	0.0732	0.1965	1.6844	
A2B3	1.5	1	0.0941	0.2285	1.4283	1.689
	1.5	1	0.0904	0.2546	1.8164	
	1.5	1	0.0764	0.2157	1.8233	

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

Lampiran 10. Data Hasil Analisis Varians Swelling

### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:Swelling

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1.627 <sup>a</sup>	5	.325	2.934	.059
Intercept	26.801	1	26.801	241.603	.000
Sorbitol	.469	1	.469	4.229	.062
Kitosan	1.130	2	.565	5.095	.025
Sorbitol * Kitosan	.028	2	.014	.125	.884
Error	1.331	12	.111		
Total	29.759	18			
Corrected Total	2.958	17			

a. R Squared = ,550 (Adjusted R Squared = ,363)

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 mengumunkan 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 Hasil Uji Ketahanan air

Perlakuan	Sorbitol (ml)	Kitosan (ml)	Berat Awal (g)	Berat Akhir (g)	Air yang diserap (%)	100	100 - air yang diserap (%)	Rata-Rata
A1B1	1	0.5	0.1060	0.1902	0.7943	100	99.206	99.135
	1	0.5	0.1030	0.2062	1.0019	100	98.998	
	1	0.5	0.0953	0.1714	0.7985	100	99.201	
A1B2	1	0.75	0.0885	0.1742	0.9684	100	99.032	99.147
	1	0.75	0.0896	0.1622	0.8103	100	99.190	
	1	0.75	0.0806	0.1435	0.7804	100	99.220	
A1B3	1	1	0.0973	0.2250	1.3124	100	98.688	98.541
	1	1	0.0967	0.2453	1.5367	100	98.463	
	1	1	0.0888	0.2244	1.5270	100	98.473	
A2B1	1.5	0.5	0.0756	0.1240	0.6402	100	99.360	98.819
	1.5	0.5	0.0762	0.2174	1.8530	100	98.147	
	1.5	0.5	0.1001	0.2052	1.0500	100	98.950	
A2B2	1.5	0.75	0.0864	0.1564	0.8102	100	99.190	98.725
	1.5	0.75	0.0816	0.1902	1.3309	100	98.669	
	1.5	0.75	0.0732	0.1965	1.6844	100	98.316	
A2B3	1.5	1	0.0941	0.2285	1.4283	100	98.572	98.311
	1.5	1	0.0904	0.2546	1.8164	100	98.184	
	1.5	1	0.0764	0.2157	1.8233	100	98.177	

### 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

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 12. Data Hasil Analisis Varians Uji Ketahanan Air

### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent  
Variable:KetahananAir

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1.627 <sup>a</sup>	5	.325	2.934	.059
Intercept	175634.001	1	175634.001	1.583E6	.000
Sorbitol	.469	1	.469	4.229	.062
Kitosan	1.130	2	.565	5.095	.025
Sorbitol * Kitosan	.028	2	.014	.125	.884
Error	1.331	12	.111		
Total	175636.959	18			
Corrected Total	2.958	17			

a. R Squared = ,550 (Adjusted R Squared = ,363)

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 mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 13. Data Uji Kelarutan

Perlakuan	Sorbitol (ml)	Kitosan (ml)	Berat Awal (g)	Berat Akhir (g)	(a-b/a)	100	Solubility	Rata-Rata
A1B1	1	0.5	0.0842	0.0564	0.3302	100	33.017	26.907
	1	0.5	0.0855	0.0626	0.2678	100	26.784	
	1	0.5	0.0717	0.0567	0.2092	100	20.921	
A1B2	1	0.75	0.0818	0.0546	0.3325	100	33.252	27.233
	1	0.75	0.0719	0.0615	0.1446	100	14.465	
	1	0.75	0.0874	0.0577	0.3398	100	33.982	
A1B3	1	1	0.0694	0.0547	0.2118	100	21.182	23.528
	1	1	0.0632	0.0454	0.2816	100	28.165	
	1	1	0.0744	0.0586	0.2124	100	21.237	
A2B1	1.5	0.5	0.0885	0.0690	0.2203	100	22.034	17.125
	1.5	0.5	0.0819	0.0693	0.1538	100	15.385	
	1.5	0.5	0.0824	0.0709	0.1396	100	13.956	
A2B2	1.5	0.75	0.0910	0.0716	0.2132	100	21.319	17.723
	1.5	0.75	0.0814	0.0682	0.1622	100	16.216	
	1.5	0.75	0.0953	0.0804	0.1563	100	15.635	
A2B3	1.5	1	0.0873	0.0586	0.3288	100	32.875	26.254
	1.5	1	0.1168	0.0853	0.2697	100	26.969	
	1.5	1	0.0962	0.0780	0.1892	100	18.919	

### 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 mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA





## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 14. Data Hasil Analisis Varians Uji Kelarutan

### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Solubility

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	318.944 <sup>a</sup>	5	63.789	1.515	.257
Intercept	9628.695	1	9628.695	228.749	.000
Sorbitol	137.211	1	137.211	3.260	.096
Kitosan	28.603	2	14.302	.340	.719
Sorbitol * Kitosan	153.130	2	76.565	1.819	.204
Error	505.114	12	42.093		
Total	10452.754	18			
Corrected Total	824.059	17			

a. R Squared = ,387 (Adjusted R Squared = ,132)

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 mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 15. Contoh Perhitungan

1. Kuat Tarik

$$\begin{aligned} \text{Luas Permukaan} &= \text{Tebal} \times \text{Luas} \\ &= 0,141 \text{ mm} \times 15 \text{ mm} \\ &= 2,115 \text{ mm}^2 \\ &= 0,02115 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

$$\text{Gaya} = 0,390 \text{ KgF}$$

$$^1\text{Kuat Tarik (Mpa)} = \frac{\text{besar gaya maksimal (kgF)}}{\text{luas permukaan (cm}^2)} \div 10,2$$

$$= \frac{0,390}{0,02115} \div 10,2$$

$$= 1,807815 \text{ Mpa}$$

$$= 1,808 \text{ Mpa}$$

$$\begin{aligned} \text{Luas Permukaan} &= \text{Tebal} \times \text{Luas} \\ &= 0,141 \text{ mm} \times 15 \text{ mm} \\ &= 2,115 \text{ mm}^2 \\ &= 0,02115 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

$$\text{Gaya} = 0,365 \text{ KgF}$$

$$^2\text{Kuat Tarik (Mpa)} = \frac{\text{besar gaya maksimal (kgF)}}{\text{luas permukaan (cm}^2)} \div 10,2$$

$$= \frac{0,365}{0,02115} \div 10,2$$

$$= 1,691929 \text{ Mpa}$$

$$= 1,692 \text{ Mpa}$$

Perhitungan digunakan untuk setiap konsentrasi 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 suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya 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 mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$\begin{aligned}
 2. \text{ Modulus Young} \\
 \text{Kuat Tarik} &= 1,807815 \text{ Mpa} \\
 \text{Elongasi} &= 12,220\%
 \end{aligned}$$

$${}^1\text{Modulus Young} = \frac{\text{kuat tarik}}{\text{elongasi}}$$

$$= \frac{1,807815}{12,220}$$

$$= 0,147939 \text{ Mpa}$$

$$= 0,148 \text{ Mpa}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Kuat Tarik} &= 1,691929 \text{ Mpa} \\
 \text{Elongasi} &= 15,000\%
 \end{aligned}$$

$${}^2\text{Modulus Young} = \frac{\text{kuat tarik}}{\text{elongasi}}$$

$$= \frac{1,691929}{15,000}$$

$$= 0,112795 \text{ Mpa}$$

$$= 0,113 \text{ Mpa}$$

Perhitungan digunakan untuk setiap konsentrasi menggunakan rumus yang sama.

**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

3. Uji Swelling

$$\text{Berat Awal (W}_0\text{)} = 0,1060 \text{ gram}$$

$$\text{Berat Akhir (W}_1\text{)} = 0,1902 \text{ gram}$$

$$\begin{aligned} {}^1\text{Swelling}(\%) &= \frac{W_1 - W_0}{W_0} \times 100 \\ &= \frac{(0,1902 - 0,1060)}{0,1060} \times 100 \\ &= 0,7943\% \end{aligned}$$

$$\text{Berat Awal (W}_0\text{)} = 0,1030 \text{ gram}$$

$$\text{Berat Akhir (W}_1\text{)} = 0,2062 \text{ gram}$$

$$\begin{aligned} {}^2\text{Swelling}(\%) &= \frac{W_1 - W_0}{W_0} \times 100 \\ &= \frac{(0,2062 - 0,1030)}{0,1030} \times 100 \\ &= 1,0019\% \end{aligned}$$

Perhitungan digunakan untuk setiap konsentrasi menggunakan rumus yang sama.

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 mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

#### 4. Ketahanan Air

$$\text{Berat Awal (W}_0\text{)} = 0,1060 \text{ gram}$$

$$\text{Berat Akhir (W}_1\text{)} = 0,1902 \text{ gram}$$

$${}^1\text{Swelling(\%)} = \frac{W_1 - W_0}{W_0} \times 100$$

$$= \frac{(0,1902 - 0,1060)}{0,1060} \times 100$$

$$= 0,7943\%$$

$$100 - \text{Air yang diserap} = 100 - 0,7943\%$$

$$= 99,2057\%$$

$$= 99,206\%$$

$$\text{Berat Awal (W}_0\text{)} = 0,1030 \text{ gram}$$

$$\text{Berat Akhir (W}_1\text{)} = 0,2062 \text{ gram}$$

$${}^2\text{Swelling(\%)} = \frac{W_1 - W_0}{W_0} \times 100$$

$$= \frac{(0,2062 - 0,1030)}{0,1030} \times 100$$

$$= 1,0019\%$$

$$100 - \text{Air yang diserap} = 100 - 1,0019\%$$

$$= 98,9981\%$$

$$= 98,998\%$$

Perhitungan digunakan untuk setiap konsentrasi menggunakan rumus yang sama.



## © 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 mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

### 5. Uji Kelarutan

$$\text{Berat Awal (W}_0\text{)} = 0,0842 \text{ gram}$$

$$\text{Berat Akhir (W}_1\text{)} = 0,0564 \text{ gram}$$

$$\begin{aligned} {}^1\text{Kelarutan (\%)} &= \frac{W_0 - W_1}{W_0} \times 100 \\ &= \frac{(0,0842 - 0,0564)}{0,0564} \times 100 \\ &= 33,017\% \end{aligned}$$

$$\text{Berat Awal (W}_0\text{)} = 0,0855 \text{ gram}$$

$$\text{Berat Akhir (W}_1\text{)} = 0,0626 \text{ gram}$$

$$\begin{aligned} {}^2\text{Kelarutan (\%)} &= \frac{W_0 - W_1}{W_0} \times 100 \\ &= \frac{(0,0855 - 0,0626)}{0,0626} \times 100 \\ &= 26,784\% \end{aligned}$$

Perhitungan digunakan untuk setiap konsentrasi menggunakan rumus yang sama.

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**





## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Lampiran 16. Dokumentasi Penelitian

#### 1. Ekstraksi Pektin Kulit Jeruk manis



Pembuatan larutan HCL 1%



Ekstraksi pektin kulit jeruk manis



Penyaringan Filtrat



Perendaman dengan etanol

#### 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

2. Pembuatan Edible Film dari Pati Tapioka dan Pektin dari Kulit Jeruk Manis



Pembuatan Edible Film



Pengovenan edible film



Edible film yang terbentuk



## © 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 mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

### 3. Pengujian



Pengujian Ketebalan



Mitutoyo



Alat Uji Kuat Tarik dan Elongasi



Pengujian Swelling dan Ketahanan Air



Pengujian Kelarutan





## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 17. Riwayat Penulis

### RIWAYAT PENULIS



Gustiyani, lahir di Karawang pada tanggal 17 Agustus 1996.

Penulis merupakan anak kedua dari 4 bersaudara, dari pasangan

Nasliman dan Nurlalea. Saat ini Penulis bertempat tinggal di

Jalan Empang 2 No. 58, Kecamatan Beji, Kelurahan Tanah

Baru, Kota Depok Provinsi Jawa Barat. Penulis menyelesaikan

pendidikan di SDN Kukusan pada tahun 2005-2011. Pada tahun 2014 penulis

melanjutkan pendidikan di SMPN 1 Depok. Pada tahun 2011 penulis melanjutkan

pendidikan di SMAN 6 Depok sampai dengan tahun 2014. 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.

#### 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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA