



© 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 KEMASAN *EDIBLE FILM* DARI PEKTIN

## KULIT JERUK (*Citrus sinensis*) DAN PATI

### UNTUK KEMASAN PANGAN



JURUSAN TEKNIK GRAFIKA DAN PENERBITAN

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2022



© 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 KEMASAN *EDIBLE FILM* DARI PEKTIN  
KULIT JERUK (*Citrus sinensis*) DAN PATI  
UNTUK KEMASAN PANGAN**



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

**2022**



**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 KEMASAN EDIBLE DARI PEKTIN KULIT JERUK**  
**(*Citrus sinensis*) DAN PATI UNTUK KEMASAN PANGAN**

Disetujui

Depok, 28 Juli 2022

**Pembimbing Materi**

Muryeti, S.Si., M.Si.

NIP: 197308111999032001

**Pembimbing Teknis**

Saeful Imam, S.T., M.T.

NIP: 198607202010121004

**Kepala Program Studi**

Muryeti, S.Si., M.Si.

NIP: 197308111999032001





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 KEMASAN *EDIBLE FILM* DARI PEKTIN KULIT JERUK  
(*Citrus sinensis*) DAN PATI UNTUK KEMASAN PANGAN

Disahkan

Depok, 10 Agustus 2022

Penguji I

Dr. Zulkarnain, S.T., M.Eng.

NIP: 198405292012121002

Penguji II

Rina Ningtyas, S.Si., M.Si.

NIP:198902242020122011

Kepala Program Studi

Muryeti, S.Si., M.Si.

NIP: 197308111999032001

Ketua Jurusan

Dra. Widi Prastiwinarti, M.M.  
NIP: 196407191997022001



## © 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

### PERNYATAAN ORISINITAS

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

**Pembuatan Kemasan *Edible film* dari Pektin Kulit Jeruk (*Citrus sinensis*) dan Pati untuk kemasan pangan**

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.

Depok, 27 Juli 2022



Tania Anastasya Putri.S





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

## RINGKASAN

*Edible film* merupakan kemasan lembaran tipis dan transparan pengganti plastik terbarukan dengan material organik yang dapat dikonsumsi oleh makhluk hidup bertujuan untuk mengemas produk pangan. Kemasan *edible film* memiliki kelebihan dibandingkan plastik yaitu tidak menyebabkan migrasi dan dapat mengalami degradasi di alam. Penelitian ini bertujuan menganalisis sifat fisika, mekanik dan kimia *edible film* dari pati tapioka dan pektin kulit jeruk serta bahan tambahan gliserol dan kitosan. Metode penelitian ini dibagi menjadi 3 tahap yaitu penentuan konsentrasi optimal pembuatan *edible film*, pembuatan *edible film* dan pengujian fisika, mekanik dan kimia *edible film* yang dihasilkan. Hasil penelitian menunjukkan karakteristik fisika *edible film* yaitu ketebalan yang dihasilkan 0,09mm – 0,16mm, nilai LAB optimal menunjukkan warna *edible film* yang dihasilkan kecerahan diatas lebih besar dari 80%, nilai A -2,02 dan nilai B 2,76 sehingga baik digunakan sebagai kemasan pangan, karakteristik mekanik yang dihasilkan menunjukkan nilai kuat tarik yaitu 36,13Mpa - 58,52Mpa. Nilai elongasi pada penelitian yaitu 25%-28% dan nilai *modulus young* yaitu 1,53Mpa-2,43Mpa. Karakteristik kimia yang dihasilkan pada penelitian ini yaitu nilai *swelling* (daya serap air) pada setiap konsentrasinya menghasilkan nilai di atas 85% yaitu 86,62%-87,81%, pengujian degradasi pada penelitian ini menunjukkan bahwa bobot *edible film* yang dihasilkan berkurang saat ditimbun di tanah sehingga aman untuk lingkungan, pengurangan bobot *edible film* dimulai dari hari ke-3 sampai hari ke-14 dan pengujian antimikroba yang dihasilkan pada penelitian ini masih belum dapat dijadikan sebagai kemasan antimikroba karena tidak dapat membentuk zona bening pada pengujian difusi cakram. Nilai optimal perlakuan pada pembuatan *edible film* yang dihasilkan adalah pada perlakuan konsentrasi pati 8gr, pektin 4gr, gliserol 1.6ml dan kitosan 2ml. Nilai yang didapat yaitu ketebalan (0,157mm), LAB (86,77, -2,02 dan 2,76), kuat tarik (58,52Mpa), Elongasi (26%), *Modulus Young* (2,43) dan *Swelling* (87,47%).

Kata kunci : *Edible film*, Gliserol, Kitosan, Pati tapioka, Pektin kulit jeruk manis.



**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

**SUMMARY**

*Edible film is a thin and transparent sheet packaging that replaces renewable plastic with organic materials that can be consumed by living things for the purpose of packaging food products. Edible film packaging has advantages over plastic, namely it does not cause migration and can be degraded in nature. This study aims to analyze the physical, mechanical and chemical properties of edible films from tapioca starch and orange peel pectin as well as glycerol and chitosan additives. This research method is divided into 3 stages, namely determining the optimal concentration for making edible films, making edible films and testing the physics, mechanics and chemistry of the resulting edible films. The results of the study show the physical characteristics of edible films, namely the thickness produced is 0.09mm – 0.16mm, the optimal LAB value shows the color of the edible film produced, the brightness above is greater than 80%, the A value is -2.02 and the B value is 2.76 so it is good. used as food packaging, the resulting mechanical characteristics show the tensile strength value of 36.13Mpa - 58.52Mpa. The elongation value in this study is 25%-28% and the Young's modulus is 1.53Mpa-2.43Mpa. The chemical characteristics produced in this study, namely the swelling value (water absorption) at each concentration resulted in a value above 85%, namely 86.62%-87.81%, the degradation test in this study showed that the weight of the edible film produced was reduced when stockpiled. in the soil so that it is safe for the environment, weight reduction of edible film starts from day 3 to day 14 and the antimicrobial test produced in this study still cannot be used as antimicrobial packaging because it cannot form a clear zone in the disc diffusion test. The optimal value of the treatment in the manufacture of edible films produced was at the concentration of 8gr starch, 4gr pectin, 1.6ml glycerol and 2ml chitosan. The values obtained are thickness (0.157mm), LAB (86.77, -2.02 and 2.76), tensile strength (58.52Mpa), Elongation (26%), Young's modulus (2.43) and Swelling ( 87.47%).*

*Keywords : Chitosa, Edible film, Glycerol, Tapioca starch, Sweet orange peel pectin.*





**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

Puji serta rasa syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat yang Tuhan berikan, penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi yang berjudul “Pembuatan kemasan *edible film* dari Pektin kulit jeruk (*Citrus sinensis*) dan Pati untuk kemasan pangan” dengan baik. Adapun penyusunan skripsi ini bermaksud untuk memenuhi syarat kelulusan Diploma IV jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan, program studi Teknologi Industri Cetak Kemasan, Politeknik Negeri Jakarta.

Pada kesempatan ini penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak yang telah membantu dan membimbing penulis dalam penyusunan skripsi ini, dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terimakasih 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, Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan, Politeknik Negeri Jakarta dan selaku dosen pembimbing materi skripsi atas segala bimbingan, arahan serta saran sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
4. Bapak Saeful Imam, S.T., M.T., selaku dosen Program Studi Teknologi Industri Cetak Kemasan dan dosen pembimbing teknis skripsi yang telah memberikan saran dan masukan mengenai teknis penulisan skripsi.





## © 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

5. Kepada kedua orangtua penulis yang memberikan kasih tulus serta dukungan yang selalu menyertai penulis.

6. kepada saudara kandung penulis dan Juan Kevin Sinaga yang telah memberikan dukungan berarti kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

7. Semua pihak yang telah membantu penulis secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa dalam menyelesaikan skripsi ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu penulis terbuka untuk masukan berupa saran dan kritik membangun demi perbaikan skripsi ini. Penulis juga berharap semoga skripsi ini dapat berguna bagi penulis pada khususnya dan para pembaca pada umumnya. Untuk perhatian dan kesempatannya penulis mengucapkan terimakasih.

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

Depok, Juli 2022

Tania Anastasya Putri.S



© 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 ISI

LEMBAR PERSETUJUAN .....	iii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iv
PERNYATAAN ORISINITAS.....	v
RINGKASAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR PERSAMAAN.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	5
1.4 Teknik Pengumpulan data.....	5
1.5 Sistematika penyusunan.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	8
2.1 <i>Edible Film</i> .....	8
2.2 Pektin.....	12
2.3 Pati.....	14
2.4 Kitosan.....	16
2.5 Gliserol.....	17
BAB III METODE PENELITIAN .....	19



© 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

3.1	Rancangan Penelitian.....	19
3.1.1	Jenis Penelitian.....	19
3.1.2	Waktu dan tempat penelitian .....	19
3.1.3	Metode penelitian.....	19
3.1.4	Rancangan percobaan.....	20
3.2	Alat dan Bahan.....	21
3.3	Diagram alir .....	24
3.4	Prosedur Penelitian .....	25
3.4.1	Tahap penentuan konsentrasi bahan yang digunakan .....	25
3.4.2	Tahap Pembuatan.....	26
3.5	Prosedur Pengujian.....	27
3.5.1	Ketebalan.....	27
3.5.2	Nilai LAB .....	27
3.5.3	Kuat Tarik.....	28
3.5.4	Elongasi.....	28
3.5.5	<i>Modulus Young</i> .....	29
3.5.6	<i>Swelling</i> .....	29
3.5.7	Degradasi.....	30
3.5.8	Antimikroba.....	30
<b>BAB IV PEMBAHASAN.....</b>		<b>32</b>
4.1	Hasil Pembuatan <i>edible film</i> .....	32
4.1.1	Penentuan konsentrasi bahan pembuatan <i>edible film</i> .....	32
4.1.2	Hasil Pembuatan <i>edible film</i> .....	33
4.2	Hasil pengujian <i>edible film</i> .....	34
4.2.1	Hasil pengujian ketebalan.....	34





© 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

4.2.2	Hasil pengujian LAB.....	37
4.2.3	Hasil pengujian kuat tarik.....	46
4.2.4	Hasil pengujian elongasi.....	50
4.2.5	Hasil pengujian <i>modulus young</i> .....	53
4.2.6	Hasil pengujian <i>swelling</i> .....	55
4.2.7	Hasil pengujian Degradasi.....	58
4.2.8	Hasil pengujian Antimikroba.....	59
<b>BAB V PENUTUP.....</b>		<b>61</b>
5.1	<b>Kesimpulan.....</b>	<b>61</b>
5.2	<b>Saran.....</b>	<b>62</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>64</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>		<b>69</b>

**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 TABEL

Tabel 2. 1 Standar <i>Edible Film</i> dari <i>Japanese Industrial Standard</i> (1975) .....	12
Tabel 3. 1 Alat Pembuatan <i>Edible Film</i> .....	21
Tabel 3. 2 Bahan Pembuatan <i>Edible film</i> .....	23





## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Aplikasi <i>edible</i> pada produk pangan.....	9
Gambar 2. 2 Jenis sumber pati .....	10
Gambar 2. 3 Sumber Protein .....	11
Gambar 2. 4 Sumber lipid .....	11
Gambar 2. 5 Struktur kimia Pektin .....	12
Gambar 2. 6 Pektin kulit jeruk manis .....	14
Gambar 2. 7 Struktur pati.....	14
Gambar 2. 8 Pati Singkong .....	15
Gambar 2. 9 Struktur kimia kitin dan kitosan .....	16
Gambar 2. 10 Kitosan <i>Foodgrade</i> .....	17
Gambar 2. 11 Rumus Kimia Gliserol .....	18
Gambar 3. 1 Diagram Alir Pembuatan <i>Edible Film</i> dari pati dan dari kulit jeruk manis.....	24
Gambar 4. 1 Hasil pembuatan <i>edible film</i> tahap penentuan konsentrasi.....	33
Gambar 4. 3 hasil pembuatan <i>edible film</i> tahap pembuatan <i>edible film</i> .....	34
Gambar 4. 4 Hasil ketebalan <i>edible film</i> .....	35
Gambar 4. 5 Hasil nilai L <i>edible film</i> .....	38
Gambar 4. 6 Hasil nilai A <i>edible film</i> .....	41
Gambar 4. 7 Hasil nilai B <i>edible film</i> .....	44
Gambar 4. 8 Hasil nilai uji kuat tarik <i>edible film</i> .....	47
Gambar 4. 9 Hasil nilai uji kuat tarik <i>edible film</i> .....	50
Gambar 4. 10 Hasil nilai uji <i>modulus young edible film</i> .....	53
Gambar 4. 11 Hasil nilai uji <i>swelling edible film</i> .....	56
Gambar 4. 12 Hasil nilai uji degradasi <i>edible film</i> .....	59
Gambar 4. 13 Hasil uji antimikroba <i>edible film</i> .....	60

### 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 PERSAMAAN

Persamaan perencanaan pengulangan tahap penentuan konsentrasi bahan (3. 1).	21
Persamaan perencanaan pengulangan tahap pembuatan <i>edible film</i> (3. 2) .....	25
Persamaan perencanaan pengulangan (3. 3) .....	26
Persamaan kuat tarik <i>film</i> (3. 4).....	28
Persamaan elongasi <i>film</i> (3. 5).....	28
Persamaan <i>Modulus young</i> (3. 6).....	29
Persamaan <i>swelling</i> (3. 7) .....	30

### 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

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 PERHITUNGAN PENGULANGAN .....	69
Lampiran 2 DATA UJI KETEBALAN .....	70
Lampiran 3 DATA UJI LAB.....	74
Lampiran 4 DATA UJI KUAT TARIK.....	78
Lampiran 5 DATA UJI ELONGASI.....	80
Lampiran 6 DATA <i>MODULUS YOUNG</i> .....	83
Lampiran 7 DATA <i>SWELLING</i> .....	85
Lampiran 8 DATA DEGRADASI.....	88
Lampiran 9 PROSES PEMBUATAN <i>EDIBLE FILM</i> .....	88
Lampiran 10 PROSES PENGUJIAN <i>EDIBLE FILM</i> .....	89
Lampiran 11 LEMBAR KEGIATAN BIMBINGAN SKRIPSI.....	90



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

Kemasan plastik merupakan wadah pelindung suatu produk yang sangat populer pada abad ini. Namun plastik memiliki kekurangan yaitu produk yang bersentuhan dengan plastik dapat menyebabkan migrasi (perpindahan) senyawa kimia dari plastik ke produk. Migrasi dipengaruhi oleh suhu, waktu penyimpanan dan proses pengolahannya (Suryo, 2013). Ketika proses migrasi rantai polimer plastik mengeluarkan zat karsinogenik atau zat penyebab kanker (Sulaiman, 2021). Migrasi monomer-monomer berupa formaldehid dan asetaldehid terjadi selama penyimpanan (Itnawita, 2014). Migrasi ini akan lebih cepat terjadi apabila produk yang dikemas tersusun dari materi yang mampu mempercepat terjadinya pelepasan rantai monomer. Plastik dapat terurai di lingkungan kurang lebih 450 tahun, karena tersusun atas ikatan kimia kompleks (Nuha, 2019). Pada tahun 2015, Indonesia menghasilkan sampah plastik terbanyak kedua di dunia yaitu sebesar 187,2 juta ton (Jambeck *et al*, 2015). Kuantitas sampah plastik yang banyak dapat mengancam benda biotik dan abiotik pada suatu ekosistem tertentu.

Salah satu solusi untuk mengurangi kemasan plastik yang aman adalah dengan menggunakan kemasan *edible*. Kemasan *edible* dibagi menjadi 2 yaitu *edible film* dan *edible coating* (Angelo, 2016). *Edible film* merupakan kemasan



lembaran tipis dan transparan dengan material organik yang dapat dikonsumsi oleh makhluk hidup. *Edible film* dapat memperlambat proses pembusukan dan difusi oksigen ke bahan pangan sehingga pangan tetap terjaga (Saleh *et al*, 2017), dan memperpanjang masa simpan produk (Awwal, 2018). *Edible film* dibuat dari tiga bahan yaitu hidrokoloid, lipid dan gabungan dari keduanya (Nurdiani *et al*, 2019). Bahan hidrokoloid yang banyak digunakan sebagai *edible film* adalah pati-patian (Jacob *et al*, 2014). Pati merupakan hidrokoloid yang menjadi salah satu sumber dalam pengembangan *edible film* karena ketersediaannya di alam yang melimpah, memiliki sifat fisik yang kuat (Suspeni *et al*, 2015). Karakteristik *edible film* dari pati dipengaruhi oleh kadar amilosa dan amilopektin pada pati. Pati dengan amilosa tinggi menghasilkan *edible film* yang lentur dan kuat.

Pada penelitian ini menggunakan pati tapioka dari singkong. Kelemahan *edible film* yang berasal dari pati yaitu rendah resistensi air (Melati, 2020). Stabilitas terhadap air rendah mengakibatkan umur simpan relatif cepat, karena uap air dan mikroba masuk ke produk (Tarigan, 2018). Oleh sebab itu dalam pembuatan *edible film* yang optimal dibutuhkan bahan tambahan yang bersifat biopolimer. Pektin adalah hidrokoloid pembentuk gel. Pektin tidak memiliki sifat antimikroba sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan mikroba karena pektin digunakan sebagai sumber karbon oleh jamur dan bakteri sehingga akan terdegradasi sempurna di alam (Cazón *et al*, 2017). *Film* berbasis pektin memiliki karakteristik mekanik baik, penghalang yang sangat baik untuk minyak, aroma dan oksigen dan memberikan nilai *modulus young* yang tinggi. Tetapi pektin menunjukkan ketahanan yang buruk terhadap kelembaban, perpanjangan rendah

**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 :

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

dan cukup rapuh (Febrasca, 2020). Pada penelitian ini menggunakan pektin kulit jeruk manis (*Citrus sinensis*). Sumber pektin komersial utama berasal dari limbah kulit jeruk dan apel *pomace* (Panchami, 2017). Jeruk manis mengandung 30% pektin dalam keadaan kering (M. Khan, 2015).

Bahan tambahan yang digunakan untuk memberikan nilai optimal pada *edibel film* salah satunya yaitu *plasticizer*. *Plasticizer* berfungsi menambah fleksibilitas dan menurunkan gaya intermolekuler sepanjang rantai polimernya sehingga *film* akan lentur ketika dibengkokkan (Yulianti *et al*, 2012). Pada penelitian ini digunakan *plasticizer* yaitu gliserol. Gliserol mengurangi ikatan hidrogen internal pada ikatan intermolekul sehingga melunakkan struktur *film*, meningkatkan mobilitas rantai biopolimer, dan memperbaiki sifat mekanik *film* (Melati, 2020). Kitosan adalah biopolimer hidrofobik untuk memperbaiki karakteristik *film* dari pati sekaligus antimikroba (Winarti, 2012). Kitosan juga dapat digunakan sebagai penstabil, pengental, pengemulsi dan pembentuk lapisan pelindung jernih pada produk pangan (Widodo *et al*, 2019).

Penelitian sebelumnya pembuatan *edible film* dari pati tapioka (2gr) dan pektin kulit jeruk (0,6gr) dengan variabel bebas penambahan *plasticizer* sorbitol (1ml dan 1,5ml) dan kitosan (0,5 ml, 0,75 ml, dan 1 ml) (Gustiyani, 2021). Hasil penelitian tersebut memberikan presentasi uji elongasi belum memenuhi *Japanese Industrial Standart (JIS)* yaitu 70% untuk mencapai standar dan diperlukan perbaikan nilai uji kuat tarik yang lebih tinggi lagi.

Penelitian ini membuat *edible film* dari bahan dasar pati tapioka (8gr) dan pektin dari kulit jeruk manis (2gr dan 4 gr) dengan penambahan *plasticizer*



**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

gliserol (1,6ml) dan kitosan (0.75ml, 1ml dan 2ml) sebanyak empat kali pengulangan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sifat fisika, mekanik dan kimia *edible film* yang dihasilkan terhadap *Japanese Industrial Standard* (JIS) dan mengetahui perlakuan optimum *edible film*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga tahap dibagi menjadi 3 tahap yaitu penentuan konsentrasi bahan optimal pembuatan *edible film*, pembuatan *edible film* dan pengujian karakteristik fisika, mekanik dan kimia. Pengujian *edible film* dalam penelitian ini adalah pengujian ketebalan, pengujian LAB, pengujian kuat tarik, pengujian elongasi, pengujian *modulus young*, pengujian *swelling*, pengujian degradasi dan pengujian antimikroba. Pektin kulit jeruk manis berasal dari ekstraksi menggunakan pelarut HCl, sedangkan pembuatan *edible film* dilakukan dengan cara pemasakan pati tapioka dengan pelarut *aquadest* sampai homogen kemudian ditambahkan bahan pektin, gliserol, dan kitosan dan dimasak hingga tergelatinisasi. *Edible film* ini diharapkan dapat selalu dikembangkan untuk menghasilkan *edible film* yang terbuat dari bahan baku limbah pangan, harga yang terjangkau, dapat terdegradasi di alam dengan baik dan dapat digunakan secara optimal sebagai kemasan.

## 1.2 Rumusan masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimana sifat fisika, mekanik dan kimia *edible film* yang dihasilkan dengan menggunakan pati tapioka, pektin kulit jeruk dan bahan tambahan gliserol dan kitosan terhadap *Japanese Industrial Standard* (JIS) ?



2. Bagaimana perlakuan optimal bahan yang digunakan dalam pembuatan *edible film* yang terbuat dari pati tapioka dan pektin dari kulit jeruk manis sebagai kemasan produk pangan ?

### 1.3 Tujuan Penelitian

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

1. Menganalisis sifat fisika, mekanik dan kimia *edible film* yang dihasilkan dengan menggunakan pati tapioka, pektin kulit jeruk dan bahan tambahan gliserol dan kitosan terhadap *Japanese Industrial Standard (JIS)*.
2. Menganalisis perlakuan optimal bahan yang digunakan dalam pembuatan *edible film* yang terbuat dari pati tapioka dan pektin dari kulit jeruk manis sebagai kemasan produk pangan.

### 1.4 Teknik Pengumpulan data

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode observasi (pengamatan) yang terdiri dari variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas terdiri dari konsentrasi pektin dan kitosan. Variabel terikat berupa konsentrasi pati, konsentrasi gliserol dan nilai pengujian. Pengujian *edible film* dalam penelitian ini yaitu pengujian ketebalan, pengujian LAB, pengujian kuat tarik, pengujian elongasi, pengujian *modulus young*, pengujian *swelling*, pengujian degradasi dan pengujian antimikroba. Data yang dihasilkan pada penelitian ini berupa data kuantitatif.



#### 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 :**

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

## 1.5 Sistematika penyusunan

Sistematikan penyusunan skripsi bertujuan untuk mempermudah dalam pengelompokan materi-materi yang akan dibahas pada skripsi ini. sistematika penulisan skripsi dapat secara garis besar diuraikan kedalam beberapa bab, sebagai berikut :

### BAB I PENDAHULUAN

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

#### 1.1 Latar Belakang

Pada bagian ini berisi informasi realita isu-isu masalah dampak negatif penggunaan plastik, alasan pemilihan bahan pembuatan, penelitian terdahulu dan pemaparan sistematika penelitian secara ringkas.

#### 1.2 Rumusan masalah

Pada bagian ini berisi tentang perumusan masalah dalam proses penelitian. Rumusan masalah akan memberikan tujuan dari dilakukannya penelitian.

#### 1.3 Tujuan Penelitian

Pada bagian ini pemaparan tujuan yang akan dicapai dari penelitian yang dilakukan dengan jelas, terukur dan dapat menjawab rumusan masalah yang telah ada.

#### 1.4 Teknik Pengumpulan Data

Pada bagian ini disajikan strategi pengumpulan informasi yang digunakan dalam penelitian, berupa observasi, studi pustaka, dan atau wawancara.

#### 1.5 Sistematika penulisan



**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

Pada bagian ini disajikan pengelompokan materi-materi yang akan dibahas pada skripsi ini. Tujuan dari sistematika penulisan yaitu untuk mempermudah pemahaman isi setiap bab.

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bagian ini disajikan secara jelas mengenai tinjauan pustaka yang menjadi landasan penelitian berupa teori dan temuan yang diperoleh dalam penulisan skripsi.

## **BAB III METODE PENELITIAN**

Pada bagian ini berisi langkah-langkah dan metode dalam penelitian bahan yang digunakan, alat yang digunakan, dan metode pengolahan data.

## **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bagian ini disajikan hasil dan pembahasan dari penelitian yang telah dilakukan. Hasil pengolahan data ditampilkan dalam bentuk gambar 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**

Pada bagian ini berisi tentang kesimpulan hasil untuk menjawab tujuan penelitian dan saran yang dibuat oleh penulis berdasarkan penelitian yang telah dilakukan untuk dapat digunakan sebagai referensi pada penelitian berikutnya.



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

## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

1. Karakteristik *edible film* pada perlakuan variasi konsentrasi pektin (2gr dan 4gr) dan konsentrasi kitosan (0,75ml, 1ml dan 2ml) dalam penelitian ini yaitu karakteristik fisika *edible film* yang dihasilkan telah memenuhi standar JIS yaitu ketebalan yang dihasilkan 0,09mm – 0,16mm dan nilai LAB menunjukkan warna *edible film* yang dihasilkan baik untuk digunakan sebagai kemasan pangan. Karakteristik mekanik kuat tarik telah memenuhi standar JIS yaitu lebih besar dari 0,3Mpa dengan hasil maksimum kuat tarik yaitu 58,52Mpa pada perlakuan pektin 4gr dan kitosan 2ml. Nilai elongasi pada penelitian ini belum memenuhi standar JIS, yaitu nilai elongasi kurang dari 70%, nilai maksimum elongasi yang dihasilkan yaitu 28% pada perlakuan pektin 2gr dan kitosan 1ml. Karakteristik kimia yang dihasilkan pada penelitian ini yaitu nilai *swelling* (daya serap air) pada setiap konsentrasinya menghasilkan nilai diatas 85% dengan nilai tertinggi yaitu 87,81% pada perlakuan pektin 2gr dan kitosan 1ml, pengujian degradasi pada penelitian ini menunjukkan bahwa bobot *edible film* yang dihasilkan berkurang saat ditimbun ditanah sehingga aman untuk lingkungan, pengurangan bobot *edible film* dimulai dari hari ke-3 sampai hari ke-14 dan pengujian antimikroba yang dihasilkan pada penelitian ini masih belum dapat dijadikan sebaga

kemasan antimikroba karena tidak dapat membentuk zona bening pada pengujian difusi cakram. Pengujian *edible film* untuk menentukan karakteristik fisika, mekanik dan kimia, hasil data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan *software* statistik SPSS dengan ANOVA. Nilai yang diperoleh menunjukkan nilai sig  $>0,05$  artinya tidak ada perbedaan signifikan antara sertiap perlakuan ha ini dikarenakan penambahan konsentrasi pektin dan kitosan sedikit.

2. Nilai optimal perlakuan pada pembuatan *edible film* yang dihasilkan adalah pada perlakuan konsentrasi pati 8gr, pektin 4gr, gliserol 1.6ml dan kitosan 2ml. Nilai yang didapat yaitu ketebalan (0,157mm), LAB (86,77, -2,02 dan 2,76), kuat tarik (58,52Mpa), Elongasi (26%), *Modulus Young* (2,43) dan *Swelling* (87,47%).

## 5.2 Saran

1. Pada peneltian selanjutnya, diharapkan menggunakan penambahan konsentrasi gliserol untuk meningkatkan nilai elongasi dan penambahan konsentrasi kitosan untuk meningkatkan aktivasi kitosan sebagai antimikroba pada *edible film*.
2. Perbandingan konsentrasi bahan yang digunakan pada penelitian selanjutya diharapkan tidak teralu kecil agar mengetahui perbedaan nilai pengujian pada setiap perlakuan secara signifika



### 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. Pada penelitian selanjutnya, diharapkan penyimpanan dilakukan pada ruang yang optimum (suhu dan kondisi lingkungan) karena dapat mempengaruhi nilai pengujian yang akan dilakukan.



## © 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 PUSTAKA

- Afif, M., Wijayati N. dan Mursiti, S. 2018. *Pembuatan dan Karakterisasi Bioplastik dari Pati Biji Alpukat-Kitosan dengan Plasticizer Sorbitol*: Semarang, Universitas Negeri Semarang
- 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*.
- Angelo, Giosaffato, Riovioello. 2018. *Preparation and characterization of bioplastic from Grass Pea Flour Cast in the Presence of Microbial Transglutaminase*. *Journal chemical sciences. University of Naples "Federico II"*. [doi.org/10.3390/coatings8120435](https://doi.org/10.3390/coatings8120435)
- Aspian E, ArtanugrahaD, Mujiburohman M. 2020. *Pengaruh penembahan plasticizer kitosan dan sorbitol dalam pembuatan plastik biodegradable dari pati ubi jalar*. *Jurnal Teknik kimia UPN*.
- Awwal, 2018. *Perubahan kualitas buah apel manalagi potong dengan pelapis edibleberbasis CMC dari sari lemon (Citrus limon)*. Malang . *Jurnal fakultas teknologi pertanian Universitas Brawijaya*.
- Cazón, P., Velazquez, G., Ramírez, J. A., & Vázquez, M. 2017. *Polysaccharide-based films and coatings for food packaging: A review*. *Food Hydrocolloids*. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2016.09.009>
- Febrasca. 2020. *Pengaruh Polyethylene glycol 400 sebagai plasticizer terhadap sifat mekanik dan water vapor permeability biodgradable film berbasis pektin*. Tasikmalaya. *Jurnal universitas Bakti Tunas Husada*.

### 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 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 :**

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

Anjani, Ayu K, Putu. 2018. *Pengaruh konsentrasi gliserol terhadap karakteristik edible film pati ubi jalar (*Ipomoea batatas* L)*. Bali. Media Ilmiah Teknologi Pangan. Vol. 5, No.1, 27 – 35. ISSN : 2407-3814. ISSN : 2477-2739 (ejournal).

Gustiyani. 2021. *Pembuatan edible film dari pati tapioka dan pektin kulit jeruk manis dengan penambahan plasticizer sorbitol dan kitosan*. Depok. Jurnal Teknik Grafika dan Penerbitan. Politeknik Negeri Jakarta.

Hasan, Ali. S.S.C, Ijaz A.S, Mahmood, K.Z. 2018. *Recent advances on polysaccharides, lipids and protein based edible films and coatings: A review*. International Journal of Biological Macromolecules. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2017.11.097>.

Huri, D dan F.C. Nisa. 2014. Pengaruh konsentrasi gliserol dan ekstrak ampas kulit apel terhadap karakteristik fisik dan kimia edible film. Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol. 2 No.4p p.

Itnawita, Hanifah, et al. *Analisis kandungan formaldehid dalam minuman dengan kemasan plastik Polyethylen Tereftalat (PET) yang beredar di kodya Pekanbaru*.

Jacob AM, Roni N, Siluh PSDU. 2014. *Pembuatan edible film dari pati buah lindur dengan penambahan gliserol dan karaginan*. Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia. 17(1): 14-21.

Khan, M, N. Bibi, dan A. Zeb. 2015. *Optimization of Process Conditions for Pectin Extraction from Citrus Peel*. Science, Technology and Development, 34(1).

Krisnandi R, Handarn dan Udyan. 2019. *Pengaruh Jenis Plasticizer Terhadap Karakteristik Plastik Biodegradable dari Bekatul*. Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Adhi Tama. Surabaya.

Jambeck J.R., Geyer R, Wilcox C, Siegler T.R., Perryman M. (2015). " *Plastic Waste Inputs from land into the Ocean*. Science. Vol 347. Pp 768-771

## 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

- Cerqueira, R.N.C. Preira, O.L.da. Ramos, J.A. (Jose A.Teixeira, and A.A Vicente, .2018. *Edible food packaging : materials and processing technologies*.
- Maryam. A, D.Sari. 2021. *Formulasi permen jelly. Sari buah jeruk siam.*Jurnal Agercolere. Fakultas Peternakan Unisan.
- Melati. 2020. *Tinjauan sistematis : pengaruh jenis pati dan Plasticizer terhadap krakteristik Edible film*. Bogor. fakultas teknologi pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Nafiyanto, I. (2019) 'Pembuatan plastik biodegradable dari limbah bonggol pisang kepok dengan plasticizer gliserol dari minyak jelantah dan komposit kitosan dari limbah cangkang bekicot (*Achatina fullica*)', Jurnal Kimia Kemasan
- Nugraha, A.A., Basito, Baskara, K.A. 2013. Kajian Pembuatan Edible film Tapioka dengan Pengaruh Penambahan Beberapa Jenis Pektin Kulit Pisang Terhadap Karakteristik Fisik dan Mekanik. *J. Teknosains Pangan*. Vol. 2, No.1
- Nuha, Alfian dan Indra. 2019. *Analisa Kinerja Mesin pencacah Botol plastik Tipe PET*. Bandung, Jurnal teknik mesin Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Bandung. N0. Vol. 5 No. 2, Oktober 2019.
- P. Pajak, I. Przetaczek-Roznowska, L. Juszcak Development and physicochemical, thermal and mechanical properties of edible films based on pumpkin, lentil and quinoa starches  
Int. J. Biol. Macromol., 138 (2019), pp. 441-449, [10.1016/j.ijbiomac.2019.07.074](https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2019.07.074).
- Pamuji MW. 2014. *Pengembangan bionanokomposit film berbasis pati tapioka dan nanopartikel ZnO dengan plasticizer gliserol*. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.



- 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.
- 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
- Quesada, J., Sendra, E., Navarro, C., & Sayas-Barberá, E. (2016). Antimicrobial active packaging including chitosan films with *Thymus vulgaris* L. essential oil for ready-to-eat meat. *Foods*
- R. Thakur, P. Pristijono, C.J. Scarlett, M. Bowyer, S. Singh, Q.V. Vuong  
**Starch-based films: major factors affecting their properties** *Int. J. Biol. Macromol.*, 132 (2019), pp. 1079-1089, [10.1016/j.ijbiomac.2019.03.190](https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2019.03.190)
- Saleh FHM, Nugroho AY, Juliantama. 2017. *Pembuatan edible film dari pati singkong sebagai pengemas makanan*. *Teknoin*. 23(1):43–48. doi: 10.20885/teknoin.vol23.iss1.art5.
- Setiani, W, Tety Sudiarti, dan Lena Rahmidar. 2013. *Preparasi dan Karakterisasi Edible Film dari Poliblend Pati Sukun-Kitosan*. *Jurnal Valensi*. Vol. 3. No. 2.
- Standar Nasional Indonesia (SNI). 2016. *SNI 8234: Sensitivitas bakteri yang diisolasi dari ikan dan lingkungan terhadap antimikroba dengan menggunakan metode difusi cakram*.
- Sulaiman Ismail. 2021. *Pengemasan dan penyimpanan Produk bahan pangan*. Aceh. Syiah Kuala university press. ISBN : 978-623-264-315-4.
- Suryo Irwan, Supeni Guntarti. 2013. *Karakterisasi mikgrasi kemasan dan peralatan rumah tangga berbasis polimer*. Jakarta Timur. *J. Kimia Kemasan Litbang Kemenperin RI*, Vol.35 No.2 Oktober 2013 .
- Suspeni, G., Cahyaningtyas, A.A., Fitrina, A. 2015. *Karakteristik sifat fisik dan mekanik penambahan kitosan pada edible film karagenan dan tapioka termodifikasi*. *Jurnal Kimia dan kesehatan*..

**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 :**

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

Tarigan S, Damanik HC. 2018. *Pengaruh komposisi sorbitol dan pati beras sebagai edible coating terhadap mutu buah salak (Slaca zalacea) selama penyimpanan. Jurnal Agroteknosains. 2(1):194–203. doi: 10.36764/ja.v2i1.144.*

Vasco-Correa, J dan Zapata, A.D. 2017. Enzymatic Extraction of pectin from passion fruit peel at laboratory and bench scale. *LWT-Food Science and Technology. Doi: 10.1016/j.lwt.2017.02.024*

Widodo, Neza dan Made. 2019. *Pembuatan edible film dari labu kuning dan kitosan dengan gliserol sebagai plasticizer. Jawa Timur. Jurnal teknologi pangan Vol. 13 No. 1. ISSN : 1978-4163. E-ISSN : 2654 – 5292.*

Winarti C, Miskiyah, Widaningrum. 2012. *Teknologi produksi dan aplikasi pengemas edible antimikroba berbasis pati. Jurnal Litbang Pertanian. 31(3):85– 93. doi: 10.21082/jp3.v31n3.2012.p/25p.*

Yulianti R, Ginting E. 2012. *Perbedaan karakteristik fisik edible film dari umbi-umbian yang dibuat dengan penambahan plasticizer. Penelitian Pertanian Tanaman Pangan. 31(2):131–136. doi: 10.21082/jpntp.v31n2.2012.p/25p.*



NEGERI  
JAKARTA

## LAMPIRAN 1 : PERHITUNGAN PENGULANGAN

- Perhitungan pengulangan penenuan komposisi *edible film*

$$(t-1)(r-1) \geq 15$$

Dimana,

t = banyak perlakuan

r = banyak ulangan (Dewi et al, 2013).

Maka;

$$(r-1)(t-1) \geq 15$$

$$(r-1)(8-1) \geq 15$$

$$7(r-1) \geq 15$$

$$7r - 7 \geq 15$$

$$7r \geq 22$$

$$r \geq 3,14 \text{ (ulangan yang digunakan adalah 3 kali)}$$

- Perhitungan pengulangan penenuan komposisi *edible film*

$$(t-1)(r-1) \geq 15$$

Dimana,

t = banyak perlakuan

r = banyak ulangan (Dewi et al, 2013).

Maka;

$$(r-1)(t-1) \geq 15$$

$$(r-1)(6-1) \geq 15$$

$$5(r-1) \geq 15$$

$$5r - 5 \geq 15$$

$$5r \geq 20$$

$$r \geq 4 \text{ (ulangan yang digunakan adalah 4 kali)}$$

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

### LAMPIRAN 2 : DATA UJI KETEBALAN

Nama Sampel	1	2	3	4	Rata-rata
P4K0.75	0,14	0,09	0,14	0,24	0,15
	0,13	0,023	0,15	0,16	0,12
	0,21	0,11	0,14	0,04	0,13
	0,32	0,16	0,18	0,09	0,19
P4K1	0,11	0,13	0,11	0,21	0,14
	0,2	0,19	0,1	0,15	0,16
	0,12	0,09	0,09	0,18	0,12
	0,1	0,25	0,115	0,18	0,16
P4K2	0,1	0,15	0,11	0,16	0,13
	0,11	0,14	0,11	0,13	0,12
	0,13	0,15	0,07	0,16	0,13
	0,11	0,11	0,14	0,18	0,14
P2K0.75	0,09	0,3	0,21	0,21	0,20
	0,09	0,27	0,18	0,19	0,18
	0,11	0,19	0,11	0,13	0,14
	0,09	0,07	0,09	0,09	0,09
P2K1	0,09	0,07	0,091	0,08	0,08
	0,08	0,075	0,12	0,1	0,09
	0,08	0,09	0,09	0,08	0,09
	0,08	0,075	0,095	0,08	0,08
P2K2	0,07	0,12	0,1	0,095	0,10
	0,09	0,17	0,1	0,07	0,11
	0,095	0,075	0,085	0,09	0,09
	0,095	0,09	0,07	0,08	0,08
P2K2	0,15	0,13	0,065	0,07	0,10
	0,12	0,09	0,14	0,11	0,12
	0,125	0,09	0,15	0,11	0,12
	0,13	0,175	0,135	0,1	0,14
P2K2	0,08	0,12	0,12	0,105	0,11
	0,105	0,09	0,12	0,12	0,11





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Nama Sampel	1	2	3	Rata-rata
P1,6	0,09	0,07	0,16	0,107
	0,07	0,09	0,23	0,130
P2,6	0,07	0,1	0,13	0,100
	0,06	0,12	0,07	0,083
P4G1,6	0,06	0,06	0,06	0,060
	0,08	0,07	0,11	0,087
P4G1,6	0,08	0,08	0,13	0,097
	0,1	0,08	0,14	0,107
P6G1,6	0,08	0,075	0,12	0,092
	0,075	0,09	0,09	0,085
P6G1,6	0,14	0,125	0,12	0,128
	0,13	0,125	0,12	0,125
P8G1,6	0,15	0,145	0,11	0,135
	0,16	0,145	0,12	0,142
P8G1,6	0,16	0,148	0,13	0,146
	0,19	0,165	0,15	0,168
P2G0,8	0,215	0,24	0,24	0,232
	0,22	0,16	0,22	0,200
P2G0,8	0,225	0,2	0,21	0,212
	0,2	0,24	0,21	0,217
P4G0,8	0,02	0,06	0,05	0,043
	0,06	0,06	0,04	0,053
P4G0,8	0,08	0,11	0,055	0,082
	0,11	0,05	0,05	0,070
P6G0,8	0,04	0,11	0,04	0,063
	0,09	0,08	0,12	0,097
P6G0,8	0,08	0,11	0,07	0,087
	0,08	0,1	0,08	0,087
P8G0,8	0,09	0,01	0,08	0,060
	0,08	0,08	0,08	0,080
P8G0,8	0,014	0,13	0,15	0,098
	0,11	0,11	0,11	0,110
P8G0,8	0,14	0,15	0,03	0,107
	0,15	0,11	0,07	0,110
P8G0,8	0,08	0,13	0,11	0,107
	0,08	0,15	0,18	0,137
P8G0,8	0,17	0,18	0,2	0,183
	0,15	0,205	0,14	0,165
P8G0,8	0,16	0,18	0,15	0,163
	0,19	0,185	0,17	0,182
Rata-rata	0,113225	0,1207	0,121125	

- Hak Cipta :
- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - 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

### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: ketebalan

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.016 <sup>a</sup>	5	.003	4.636	.007
Intercept	.363	1	.363	531.355	.000
pektin	.013	1	.013	19.357	.000
kitosan	.002	2	.001	1.643	.221
pektin * kitosan	.000	2	.000	.270	.767
Error	.012	18	.001		
Total	.391	24			
Corrected Total	.028	23			

a. R Squared = .563 (Adjusted R Squared = .442)

### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: ketebalan

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.048 <sup>a</sup>	7	.007	22.510	.000
Intercept	.336	1	.336	1109.840	.000
pektin	.042	3	.014	46.462	.000
gliserol	.005	1	.005	15.977	.001
pektin * gliserol	.001	3	.000	.737	.545
Error	.005	16	.000		
Total	.389	24			
Corrected Total	.053	23			

a. R Squared = .908 (Adjusted R Squared = .867)

#### 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







LAMPIRAN 3 : DATA UJI NILAI LAB

Nama Sampe l		1	2	3	4	Rata-rata
<b>P4K0.75</b>	<b>L</b>	87,55	87,57	85,27	87,53	<b>86,979</b>
	<b>A</b>	-1,58	-0,89	-0,74	0,39	<b>-0,7035</b>
	<b>B</b>	3,17	1,78	-2,67	-0,39	<b>0,471</b>
<b>P4K1.6</b>	<b>L</b>	88,46	86,91	86,35	87,44	<b>87,2915</b>
	<b>A</b>	-1,05	-3,19	0,43	0,23	<b>-0,8965</b>
	<b>B</b>	0,39	3,88	0,12	-0,21	<b>1,0455</b>
<b>P4K2</b>	<b>L</b>	87,82	85,46	86,35	87,44	<b>86,767</b>
	<b>A</b>	-3,71	-4,98	0,49	0,12	<b>-2,0195</b>
	<b>B</b>	8,53	4,16	-1,54	-0,08	<b>2,7665</b>
<b>P2K0.75</b>	<b>L</b>	87,60	88,00	86,92	88,00	<b>87,628</b>
	<b>A</b>	0,49	0,48	0,22	0,63	<b>0,4555</b>
	<b>B</b>	-2,20	-1,92	-0,93	-1,34	<b>-1,5975</b>
<b>P2K1</b>	<b>L</b>	87,86	86,86	88,18	87,63	<b>87,632</b>
	<b>A</b>	0,49	0,40	0,50	0,31	<b>0,426</b>
	<b>B</b>	-0,71	-1,43	-0,02	-1,15	<b>-0,826</b>
<b>P2K2</b>	<b>L</b>	84,65	84,96	85,68	88,06	<b>85,337</b>
	<b>A</b>	0,02	-0,01	-0,03	0,53	<b>0,1255</b>
	<b>B</b>	-1,17	-0,88	0,37	-1,55	<b>-0,807</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 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

Nomor Sampel		1	2	3	Rata-rata
P11,6	L	85,52	87,22	86,37	86,37
	A	-0,292	-0,292	0,94	0,12
	B	-6,068	-0,588	-2,888	-3,18
P11,6	L	87,156	88,9	87,68	87,91
	A	-3,908	3,032	0,492	-0,13
	B	4,984	-6,126	-1,614	-0,92
P11,6	L	85,805	85,884	87,894	86,53
	A	-4,9575	3,606	0,596	-0,25
	B	7,4775	-6,25	-1,45	-0,07
P11,6	L	85,986	86,422	87,32	86,58
	A	3,08	3,746	-0,586	2,08
	B	-6,728	-6,606	1,838	-3,83
P11,6	L	86,746	89,2	88,922	88,29
	A	3,01	2,534	0,982	2,18
	B	-7,308	-6,194	-3,392	-5,63
P4G0.8	L	85,776	86,166	89,468	87,14
	A	4,09	3,796	0,45	2,78
	B	-6,36	-6,766	-2,596	-5,24
P6G0.8	L	86,442	81,288	89,468	85,73
	A	3,484	4,118	-0,15	2,48
	B	-6,234	-10,636	-0,682	-5,85
P8G0.8	L	84,834	81,372	86,756	84,32
	A	3,246	5,59	-0,982	2,62
	B	-7,596	-7,304	1,418	-4,49

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

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: nilaiL

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	14.710 <sup>a</sup>	5	2.942	2.379	.080
Intercept	181403.788	1	181403.788	146658.545	.000
pektin	.128	1	.128	.103	.752
kitosan	9.541	2	4.770	3.857	.040
pektin * kitosan	5.042	2	2.521	2.038	.159
Error	22.264	18	1.237		
Total	181440.762	24			
Corrected Total	36.974	23			

a. R Squared = .398 (Adjusted R Squared = .231)

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: nilaiL

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	34.931 <sup>a</sup>	7	4.990	1.263	.328
Intercept	180172.906	1	180172.906	45593.401	.000
pektin	21.962	3	7.321	1.853	.178
gliserol	3.069	1	3.069	.777	.391
pektin * gliserol	9.899	3	3.300	.835	.494
Error	63.228	16	3.952		
Total	180271.064	24			
Corrected Total	98.158	23			

a. R Squared = .356 (Adjusted R Squared = .074)





**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

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: nilaiA

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	18.579 <sup>a</sup>	5	3.716	2.018	.125
Intercept	4.550	1	4.550	2.472	.133
kitosan	3.180	2	1.590	.864	.438
pektin	14.276	1	14.276	7.754	.012
kitosan * pektin	1.124	2	.562	.305	.741
Error	33.138	18	1.841		
Total	56.268	24			
Corrected Total	51.718	23			

a. R Squared = .359 (Adjusted R Squared = .181)

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: nilaiA

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	37.187 <sup>a</sup>	7	5.312	.723	.655
Intercept	52.522	1	52.522	7.148	.017
gliserol	25.693	1	25.693	3.496	.080
pektin	6.213	3	2.071	.282	.838
gliserol * pektin	5.282	3	1.761	.240	.867
Error	117.571	16	7.348		
Total	207.281	24			
Corrected Total	154.759	23			

a. R Squared = .240 (Adjusted R Squared = -.092)



**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

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: nilai**b**

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	50.825 <sup>a</sup>	5	10.165	1.904	.144
Intercept	.756	1	.756	.142	.711
kitosan	9.591	2	4.796	.898	.425
pektin	37.801	1	37.801	7.079	.016
kitosan * pektin	3.433	2	1.717	.321	.729
Error	96.113	18	5.340		
Total	147.694	24			
Corrected Total	146.938	23			

a. R Squared = .346 (Adjusted R Squared = .164)

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: nilai**b**

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	97.568 <sup>a</sup>	7	13.938	.648	.711
Intercept	320.533	1	320.533	14.903	.001
gliserol	65.312	1	65.312	3.037	.101
pektin	9.903	3	3.301	.153	.926
gliserol * pektin	22.353	3	7.451	.346	.792
Error	344.131	16	21.508		
Total	762.231	24			
Corrected Total	441.698	23			

a. R Squared = .221 (Adjusted R Squared = -.120)

LAMPIRAN 4 : DATA UJI KUAT TARIK

Pengulangan	Pektin	Gliserol	Kuat tarik(Fg/mm*2)	Kuat tarik(Mpa)
1	2	1,6	3682	36,12
2	2	1,6	3427	33,62
3	2	1,6	4127	40,49
1	4	1,6	4673	45,84
2	4	1,6	4900	48,07
3	4	1,6	5272	51,72
1	6	1,6	5880	57,68
2	6	1,6	5382	52,80
3	6	1,6	6019	59,05
1	8	1,6	6598,00	64,73
2	8	1,6	6330	62,10
3	8	1,6	6430	63,08
1	2	0,8	3599	35,31
2	2	0,8	3316	32,53
3	2	0,8	3978	39,02
1	4	0,8	4920	48,27
2	4	0,8	5279	51,79
3	4	0,8	9999	98,09
1	6	0,8	6720	65,92
2	6	0,8	6777	66,48
3	6	0,8	7011	68,78
1	8	0,8	7193	70,56
2	8	0,8	6998	68,65
3	8	0,8	6877	67,46

Pengulangan	Pektin	Kitosan	Kuat tarik(Fg/mm*2)	Kuat tarik(Mpa)
1	2	0,75	3932	38,57
2	2	0,75	3864	37,91
3	2	0,75	3368	33,04
4	2	0,75	3566	34,98
1	2	1	4104	40,26
2	2	1	5038	49,42
3	2	1	4990	48,95
4	2	1	4942	48,48
1	2	2	5566	54,60
2	2	2	6002	58,88
3	2	2	2104	20,64
4	2	2	6158	60,41
1	2	0,75	4322	42,40
2	4	0,75	4464	43,79
3	4	0,75	4528	44,42
4	4	0,75	4336	42,54
1	4	1	5348	52,46
2	4	1	5520	54,15
3	4	1	5482	53,78
4	4	1	5416	53,13
1	4	2	5944	58,31
2	4	2	5890	57,78
3	4	2	5909	57,97
4	4	2	6118	60,02

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



### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Kuattarik

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	3844.073 <sup>a</sup>	7	549.153	5.346	.003
Intercept	73500.374	1	73500.374	715.484	.000
pektin	3168.685	3	1056.228	10.282	.001
gliserol	396.581	1	396.581	3.860	.067
pektin * gliserol	278.807	3	92.936	.905	.461
Error	1643.650	16	102.728		
Total	78988.097	24			
Corrected Total	5487.723	23			

a. R Squared = .700 (Adjusted R Squared = .569)

### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Kuattarik

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1187.392 <sup>a</sup>	5	237.478	3.628	.019
Intercept	54196.640	1	54196.640	828.047	.000
kitosan	706.264	2	353.132	5.395	.015
pektin	335.861	1	335.861	5.131	.036
kitosan * pektin	16.113	2	8.056	.123	.885
Error	1178.121	18	65.451		
Total	57172.041	24			
Corrected Total	2365.513	23			

a. R Squared = .502 (Adjusted R Squared = .364)

#### 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

LAMPIRAN 5 : DATA UJI ELONGASI

Pengulangan	Pektin	Gliserol	Elongasi
1	2	1,6	25,00%
2	2	1,6	22%
3	2	1,6	23,00%
1	4	1,6	22%
2	4	1,6	20%
3	4	1,6	22%
1	6	1,6	20%
2	6	1,6	44%
3	6	1,6	20%
1	8	1,6	20%
2	8	1,6	22%
3	8	1,6	22%
1	2	0,8	20%
2	2	0,8	22%
3	2	0,8	22%
1	4	0,8	20%
2	4	0,8	20%
3	4	0,8	22%
1	6	0,8	22%
2	6	0,8	22%
3	6	0,8	37%
1	8	0,8	20%
2	8	0,8	20%
3	8	0,8	20%



## © 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

Pengulanga n	Pektin	Kitosa n	Elongas i
1	2	0,75	20%
2	2	0,75	40%
3	2	0,75	22%
4	2	0,75	20%
1	2	1	38%
2	2	1	22%
3	2	1	22%
4	2	1	20%
1	2	2	22%
2	2	2	20%
3	2	2	38%
4	2	2	22%
1	2	0,75	20%
2	4	0,75	22%
3	4	0,75	20%
4	4	0,75	36%
1	4	1	32%
2	4	1	20%
3	4	1	22%
4	4	1	37%
1	4	2	22%
2	4	2	22%
3	4	2	40%
4	4	2	20%

**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

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: elongasi

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	23.208 <sup>a</sup>	5	4.642	.062	.997
Intercept	15965.042	1	15965.042	213.698	.000
kitosan	10.583	2	5.292	.071	.932
pektin	2.042	1	2.042	.027	.871
kitosan * pektin	10.583	2	5.292	.071	.932
Error	1344.750	18	74.708		
Total	17333.000	24			
Corrected Total	1367.958	23			

a. R Squared = .017 (Adjusted R Squared = -.256)

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: elongasi

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	191.292 <sup>a</sup>	7	27.327	.796	.602
Intercept	12558.375	1	12558.375	365.778	.000
gliserol	9.375	1	9.375	.273	.608
pektin	180.458	3	60.153	1.752	.197
gliserol * pektin	1.458	3	.486	.014	.998
Error	549.333	16	34.333		
Total	13299.000	24			
Corrected Total	740.625	23			

a. R Squared = .258 (Adjusted R Squared = -.066)

LAMPIRAN 6 : DATA UJI MODULUS YOUNG

Pengulangan	Pektin	Gliserol	elongasi	kuat tarik	Nilai kuat tarik	Nilai Elongasi	Nilai Modulus
1	2	1,6	3682	2500,00%	36,12	25	1,44
2	2	1,6	3427	22%	33,62	22	1,53
3	2	1,6	4127	23,00%	40,49	23	1,76
1	4	1,6	4673	22%	45,84	22	2,08
2	4	1,6	4900	20%	48,07	20	2,40
3	4	1,6	5272	22%	51,72	22	2,35
1	6	1,6	5880	20%	57,68	20	2,88
2	6	1,6	5382	44%	52,80	44	1,20
3	6	1,6	6019	20%	59,05	20	2,95
1	8	1,6	6598,00	20%	64,73	20	3,24
2	8	1,6	6330	22%	62,10	22	2,82
3	8	1,6	6430	22%	63,08	22	2,87
1	2	0,8	3599	20%	35,31	20	1,77
2	2	0,8	3316	22%	32,53	22	1,48
3	2	0,8	3978	22%	39,02	22	1,77
1	4	0,8	4920	20%	48,27	20	2,41
2	4	0,8	5279	20%	51,79	20	2,59
3	4	0,8	9999	22%	98,09	22	4,46
1	6	0,8	6720	22%	65,92	22	3,00
2	6	0,8	6777	22%	66,48	22	3,02
3	6	0,8	7011	37%	68,78	37	1,86
1	8	0,8	7193	20%	70,56	20	3,53
2	8	0,8	6998	20%	68,65	20	3,43
3	8	0,8	6877	20%	67,46	20	3,37

Pengulangan	Pektin	Gliserol	elongasi	kuat tarik	Nilai kuat tarik	Nilai Elongasi	Nilai Modulus
1	2	0,75	3932	20%	38,57	20	1,93
2	2	0,75	3864	40%	37,91	40	0,95
3	2	0,75	3368	22%	33,04	22	1,50
4	2	0,75	3566	20%	34,98	20	1,75
1	2	1	4104	38%	40,26	38	1,06
2	2	1	5038	22%	49,42	22	2,25
3	2	1	4990	22%	48,95	22	2,23
4	2	1	4942	20%	48,48	20	2,42
1	2	2	5566	22%	54,60	22	2,48
2	2	2	6002	20%	58,88	20	2,94
3	2	2	2104	38%	20,64	38	0,54
4	2	2	6158	22%	60,41	22	2,75
1	2	0,75	4322	20%	42,40	20	2,12
2	4	0,75	4464	22%	43,79	22	1,99
3	4	0,75	4528	20%	44,42	20	2,22
4	4	0,75	4356	36%	42,54	36	1,18
1	4	1	5348	32%	52,46	32	1,64
2	4	1	5520	20%	54,15	20	2,71
3	4	1	5482	22%	53,78	22	2,44
4	4	1	5416	37%	53,13	37	1,44
1	4	2	5944	22%	58,31	22	2,65
2	4	2	5890	22%	57,78	22	2,63
3	4	2	5909	40%	57,97	40	1,45
4	4	2	6118	20%	60,02	20	3,00

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 :**

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

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: modulusyoung

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	9.509 <sup>a</sup>	7	1.358	3.806	.013
Intercept	151.052	1	151.052	423.223	.000
gliserol	1.114	1	1.114	3.120	.096
pektin	7.895	3	2.632	7.374	.003
gliserol * pektin	.500	3	.167	.467	.709
Error	5.711	16	.357		
Total	166.272	24			
Corrected Total	15.220	23			

a. R Squared = .625 (Adjusted R Squared = .461)

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: modulusyoung

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1.621 <sup>a</sup>	5	.324	.665	.655
Intercept	95.551	1	95.551	195.954	.000
kitosan	1.310	2	.655	1.343	.286
pektin	.144	1	.144	.294	.594
kitosan * pektin	.035	2	.018	.036	.964
Error	8.777	18	.488		
Total	107.481	24			
Corrected Total	10.398	23			

a. R Squared = .156 (Adjusted R Squared = -.079)



LAMPIRAN 7 : DATA UJI SWELLING

No	Pengulangan sampel	Nama sampel	Berata wal(wo)	berata khir(w)	w-wo	(w-wo)/wo	% Swelling
1	1	P2G1,6	0,0789	0,765	0,6861	0,896862745	89,7
2	2		0,0731	0,765	0,6919	0,904444444	90,4
3	3		0,0872	0,8675	0,7803	0,899481268	89,9
4	1	P4G1,6	0,051	0,4302	0,3792	0,881450488	88,1
5	2		0,0288	0,6659	0,6371	0,956750263	95,7
6	3	P6G1,6	0,0914	0,754	0,6626	0,878779841	87,9
7	1		0,075	0,543	0,468	0,861878453	86,2
8	2		0,0688	0,6104	0,5416	0,887287025	88,7
9	3	P8G1,6	0,0886	0,7998	0,7112	0,889222306	88,9
10	1		0,0819	0,611	0,5291	0,865957447	86,6
11	2		0,0615	0,5778	0,5163	0,893561786	89,4
12	3	P2G0,8	0,1058	0,8097	0,7039	0,869334321	86,9
13	1		0,058	0,4455	0,3875	0,869809203	87,0
14	2		0,1144	0,8976	0,7832	0,87254902	87,3
15	3	P4G0,8	0,0318	0,2554	0,2236	0,875489428	87,5
16	1		0,071	0,5098	0,4388	0,860729698	86,1
17	2		0,0715	0,6813	0,6098	0,895053574	89,5
18	3	P6G0,8	0,0422	0,5587	0,5165	0,924467514	92,4
19	1		0,099	0,6567	0,5577	0,849246231	84,9
20	2		0,0975	0,5876	0,4901	0,834070796	83,4
21	3	P8G0,8	0,0619	0,4174	0,3555	0,851701006	85,2
22	1		0,107	0,6889	0,5819	0,844679925	84,5
23	2		0,113	0,7169	0,6039	0,842376901	84,2
24	3		0,101	0,6786	0,5776	0,851164162	85,1

Namasampel	Beratawal(wo)	beratakhir(w)	w-wo	(w-wo)/wo	% Swelling
P4K0.75	0,0949	0,7989	0,704	0,881212	88,12
	0,0652	0,5826	0,5174	0,888088	88,81
	0,1051	0,8692	0,7641	0,879084	87,91
	0,2148	1,497	1,2822	0,856513	85,65
P4K1	0,0676	0,6003	0,5327	0,88739	88,74
	0,0588	0,5548	0,496	0,894016	89,40
	0,0644	0,4606	0,3962	0,860182	86,02
	0,0876	0,6276	0,54	0,860421	86,04
P2K2	0,0585	0,51112	0,45262	0,885545	88,55
	0,0805	0,583	0,5025	0,861921	86,19
	0,0733	0,5714	0,4981	0,871719	87,17
	0,086	0,7	0,614	0,877143	87,71
P2K0.75	0,0971	0,7702	0,6731	0,873929	87,39
	0,1213	0,8218	0,7005	0,852397	85,24
	0,0924	0,8887	0,7963	0,896028	89,60
	0,0694	0,4407	0,3713	0,842523	84,25
P2K1	0,1078	0,8485	0,7407	0,872952	87,30
	0,1203	0,9003	0,78	0,866378	86,64
	0,1384	1,1855	1,0471	0,883256	88,33
	0,0615	0,5586	0,4971	0,889903	88,99
P2K2	0,0619	0,5009	0,439	0,876422	87,64
	0,1387	1,299	1,1603	0,893226	89,32
	0,0947	0,6698	0,5751	0,858615	85,86
	0,1137	0,8788	0,7651	0,870619	87,06

- 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

### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: swelling

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	108.796 <sup>a</sup>	7	15.542	3.485	.018
Intercept	184713.760	1	184713.760	41419.511	.000
pektin	63.825	3	21.275	4.771	.015
gliserol	40.820	1	40.820	9.153	.008
pektin * gliserol	4.151	3	1.384	.310	.818
Error	71.353	16	4.460		
Total	184893.910	24			
Corrected Total	180.150	23			

a. R Squared = .604 (Adjusted R Squared = .431)

### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: swelling

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	3.426 <sup>a</sup>	5	.685	.277	.920
Intercept	183387.929	1	183387.929	74139.277	.000
pektin	.302	1	.302	.122	.731
kitosan	1.267	2	.633	.256	.777
pektin * kitosan	1.857	2	.929	.375	.692
Error	44.524	18	2.474		
Total	183435.878	24			
Corrected Total	47.950	23			

a. R Squared = .071 (Adjusted R Squared = -.186)

#### 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



LAMPIRAN 8 : DATA UJI DEGRADASI

Sampel	P4K0.75				P4K1				P4K2				KONTR OL		
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	K1	K2	K3
Sampel0	0,2724	0,179	0,2432	0,4219	0,2441	0,2788	0,2182	0,3668	0,3556	0,1537	0,2528	0,4075	0,0887	0,0789	0,2182
Sampel1	0,795	0,3182	0,4739	1,4858	1,1464	1,0841	0,6022	1,0984	0,7523	0,393	0,405	1,3935	0,2578	0,1621	0,6651
Sampel2	0,8728	0,2638	0,4811	1,9206	0,6377	1,1725	0,4907	0,7946	0,691	0,3188	0,3118	1,4318	0,102	0,1097	0,4166
Sampel3	0,66164	0,2126	0,3261	1,7656	0,5152	0,9244	0,3477	0,4264	0,4607	0,2094	0,2568	0,9706	0,0946	0,079	0,3315
Sampel4															
Sampel5															
Sampel6	0,3591	0,1721	0,2401	1,508	0,2969	0,5389	0,207	0,3918	0,3393	0,1871	0,2458	0,4691	0,0927	0,0731	0,3234
Sampel7	0,3568	0,1611	0,2365	1,378	0,2945	0,5289	0,2066	0,3903	0,305	0,1826	0,2366	0,2594	0,0906	0,07	0,319
Sampel8	0,3289	0,1498	0,2298	1,165	0,2476	0,5177	0,2009	0,386	0,2889	0,1809	0,209	0,1409	0,0867	0,057	0,301
Sampel9	0,3109	0,1378	0,2278	0,0865											
Sampel10	0,287	0,1306	0,226	0,0795	0,1562	0,4977	0,1968	0,3824	0,244	0,1717	0,198	0,1502	0,0892	0,043	0,276
Sampel11															
Sampel12															
Sampel13	0,2745	0,0881	0,2234	0,077	0,1388	0,4443	0,1594	0,3763	0,2392	0,1541	0,1949	0,1269	0,0881	0,037	0,2303
Sampel14	0,168	0,068	0,1986	0,068	0,129	0,3589	0,1388	0,2899	0,1198	0,1388	0,1734	0,0982	0,0634	0,022	0,1865

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





LAMPIRAN 9 : PROSES PEMBUATAN *EDIBLE FILM*

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 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

Proses persiapan bahan tahap pembuatan *edible film*

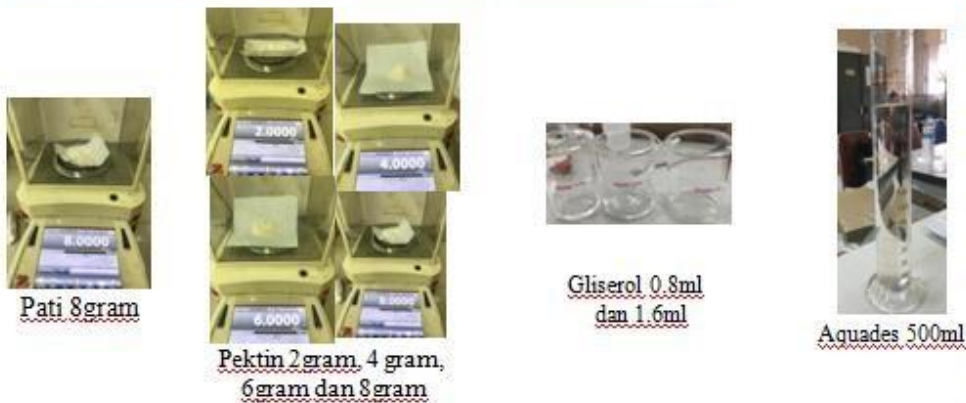


Proses pemasakan bahan tahap pembuatan *edible film*



Lampiran 5 DATA DEGRADASI

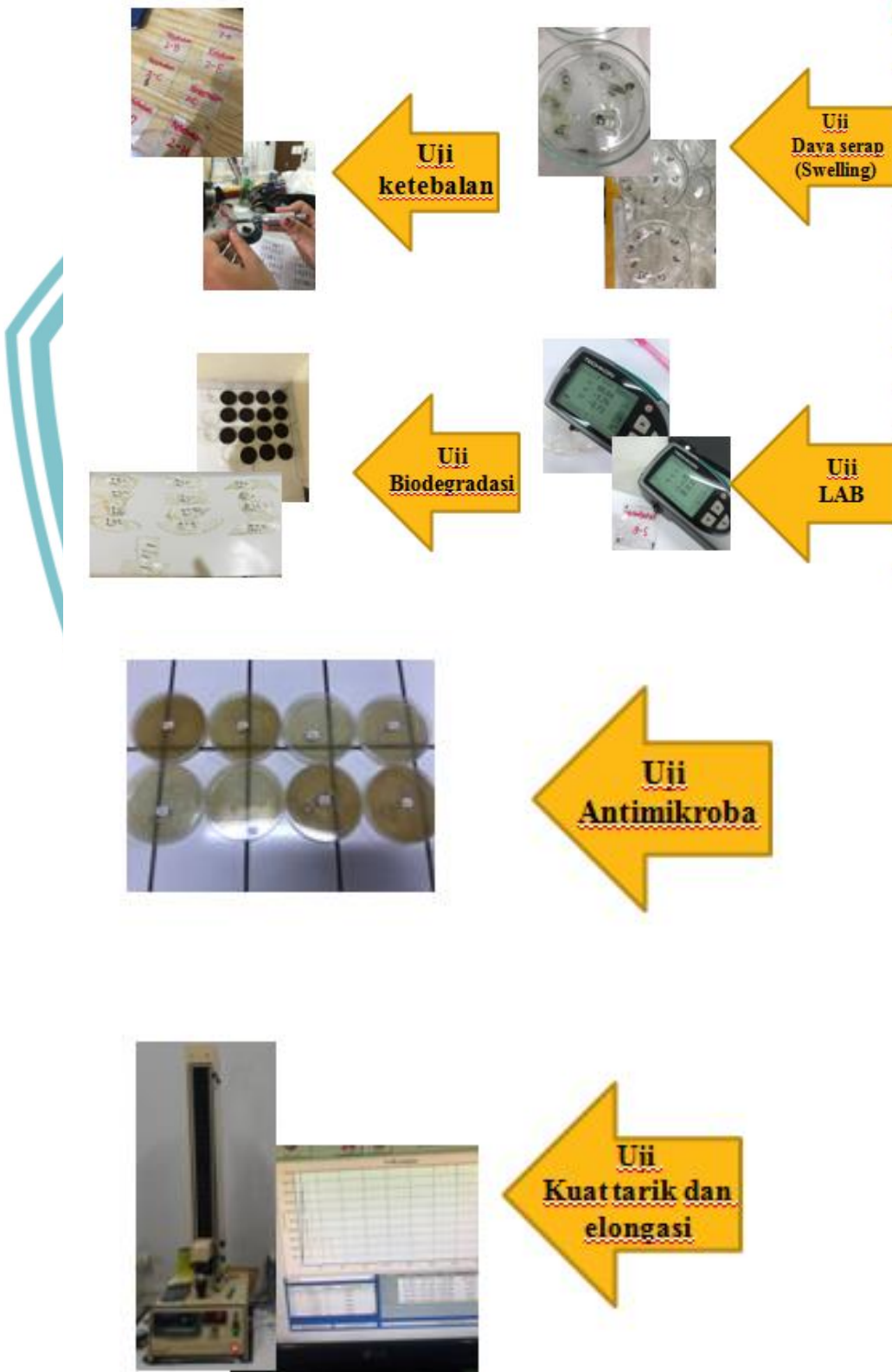
Proses persiapan bahan tahap penentuan konsentrasi bahan *edible film*



Proses pemasakan *edible film* tahap penentuan konsentrasi bahan



## LAMPIRAN 10 : PROSES PENGUJIAN *EDIBLE FILM*



### 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.



LAMPIRAN 11 : KEGIATAN BIMBINGAN SKRIPSI

LEMBAR KEGIATAN BIMBINGAN MATERI

Nama : Tania Anastasya Putri  
 NIM : 1806411009  
 Program Studi : Teknologi Industri Cetak Kemasan (TICK)  
 Jurusan : Teknik Grafika dan Penerbitan (TGP)  
 Pembimbing : Muryeti, M.Si

TANGGAL	CATATAN BIMBINGAN	PARAF PEMBIMBING
15/03/22	Proposal Penelitian.	Yt
12/04/22	Diskusi hasil pengumpulan data.	Yt
23/04/22	Draft Bab 1.	Yt
7/05/22	Acc Bab 1	Yt
21/05/22	Draft Bab 2.	Yt
11/06/22	Acc Bab 2	Yt
25/06/22	Draft Bab 3	Yt
8/07/22	Acc Bab 3	Yt
16/07/22	Draft Bab 4	Yt
23/07/22	Acc Bab 4	Yt
29/07/22	Acc Skripsi	Yt

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 KEGIATAN BIMBINGAN MATERI

Nama : Tania Anastasya Putri  
NIM : 1806411009  
Program Studi : Teknologi Industri Cetak Kemasan (TICK)  
Jurusan : Teknik Grafika dan Penerbitan (TGP)  
Pembimbing : Saeful Imam, MT

TANGGAL	CATATAN BIMBINGAN	PARAF PEMBIMBING
23/07/22	Bimbingan bab 1 dan 2	
25/07/22	ACC Bab 1 dan 2	
26/07/22	Bimbingan bab 3 dan 4	
27/07/22	ACC Bab 3 dan 4	
28/07/22	Bimbingan dan ACC Bab 5	
29/07/22	Bimbingan Penulisan Daftar Pustaka	
30/07/22	ACC Daftar Pustaka	
31/07/22	ACC Draft Skripsi.	

**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