



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

**PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI *EDIBLE FILM*  
PEKTIN JERUK BALI DENGAN PENAMBAHAN KITOSAN,  
MINYAK ATSIRI JERUK PURUT, DAN GLISEROL**



**PRODI TEKNOLOGI INDUSTRI CETAK KEMASAN  
JURUSAN TEKNIK GRAFIKA DAN PENERBITAN  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**2024**

**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

**PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI *EDIBLE FILM*  
PEKTIN JERUK BALI DENGAN PENAMBAHAN KITOSAN,  
MINYAK ATSIRI JERUK PURUT, DAN GLISEROL**



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

**2024**

**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 DAN KARAKTERISASI *EDIBLE FILM* PEKTIN JERUK BALI  
DENGAN PENAMBAHAN KITOSAN, MINYAK ATSIRI JERUK PURUT,  
DAN GLISEROL

Disetujui,  
Depok, 19 Agustus 2024

Pembimbing Materi



Muryeti, S.Si., M.Si.

NIP. 197308111999032001

Pembimbing Teknis



Dra. Wiwi Prastiwinarti, M.M.

NIP. 196407191997022001

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



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

## LEMBAR PENGESAHAN

PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI *EDIBLE FILM* PEKTIN JERUK BALI  
DENGAN PENAMBAHAN KITOSAN, MINYAK ATSIRI JERUK PURUT,  
DAN GLISEROL

Disahkan pada,  
19 Agustus 2024

Penguji I

Deli Silvia, S.Si., M.Sc

NIP. 198408192019032012

Penguji II

Iqbal Yamin, M.T

NIP. 198909292022031005

Ketua Program Studi

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA

Muryeti, S.Si., M.Si.

NIP. 197308111999032001

Ketua Jurusan



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

NIP. 19840529201221002

### 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 mengumunkan 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 dengan judul PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI *EDIBLE FILM* PEKTIN JERUK BALI DENGAN PENAMBAHAN KITOSAN, MINYAK ATSIRI JERUK PURUT, DAN GLISEROL 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 manapun di perguruan tinggi lain. Semua informasi, data dan hasil analisis maupun pengolahan yang digunakan, telah dinyatakan sumbernya dengan jelas dan dapat diperiksa kebenarannya.

Depok, 19 Agustus 2024



Rizqy Abdul Karim

NIM. 2006411020

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA



## RINGKASAN

Industri kemasan di Indonesia terus berkembang, didorong oleh meningkatnya penggunaan kemasan di sektor makanan dan minuman. Plastik, yang mendominasi 80% di sektor ini, adalah bahan yang paling sering digunakan. Namun, plastik sintetis yang umum digunakan memiliki dampak negatif bagi lingkungan dan kesehatan karena senyawa kimia berbahaya seperti *bisphenol-A* (BPA) dapat bermigrasi ke makanan dan sulit terdegradasi secara alami. *Edible film* menjadi solusi potensial sebagai alternatif plastik konvensional. Penelitian ini bertujuan menganalisis karakteristik *edible film* dari pektin jeruk bali, kitosan, minyak atsiri jeruk purut, dan gliserol, serta menentukan komposisi optimal untuk mendapatkan karakteristik terbaik. Tahapan penelitian meliputi pembuatan larutan kitosan, pembuatan *edible film*, pengujian karakteristik *edible film*, dan analisis data menggunakan metode analisis variansi (ANOVA) tiga faktor dengan IBM SPSS. Pengujian dilakukan terhadap karakteristik fisik, optik, mekanik, *barrier*, dan kimia *edible film*. Komposisi optimal *edible film* pada karakteristik fisik adalah pektin 3%, kitosan 2%, dan minyak atsiri 1% dengan nilai ketebalan yang sudah memenuhi *Japanese Industrial Standard*. Pada karakteristik optik, komposisi optimal adalah pektin 1%, kitosan 0%, dan minyak atsiri 0%. Pada karakteristik mekanik, komposisi optimal *edible film* terdapat pada konsentrasi pektin 2%, kitosan 2%, dan minyak atsiri 0,5%. Kemudian, komposisi optimal untuk karakteristik *barrier* adalah pektin 2%, kitosan 2%, dan minyak atsiri 1%. Pada karakteristik mekanik dan *barrier edible film* juga memenuhi *Japanese Industrial Standard*. Terakhir, komposisi optimal *edible film* untuk karakteristik kimia adalah pektin 1%, kitosan 0%, dan minyak atsiri 0%.

**Kata kunci:** *edible film*, fisik, optik, mekanik, *barrier*, kimia.

### 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



## SUMMARY

*The packaging industry in Indonesia continues to grow, driven by the increasing use of packaging in the food and beverage sector. Plastic, which dominates 80% in this sector, is the most commonly used material. However, commonly used synthetic plastics have a negative impact on the environment and health as harmful chemical compounds such as bisphenol-A (BPA) can migrate to food and are difficult to degrade naturally. Edible films are a potential solution as an alternative to conventional plastics. This study aims to analyze the characteristics of edible films from grapefruit pectin, chitosan, kaffir lime essential oil, and glycerol, and determine the optimal composition to obtain the best characteristics. The research stages include the preparation of chitosan solution, the preparation of edible film, testing the characteristics of edible film, and data analysis using the three-factor analysis of variance (ANOVA) method with IBM SPSS. Tests were conducted on the physical, optical, mechanical, barrier, and chemical characteristics of edible film. The optimal composition of edible film on physical characteristics was 3% pectin, 2% chitosan, and 1% essential oil with a thickness value that met the Japanese Industrial Standard. In optical characteristics, the optimal composition was 1% pectin, 0% chitosan, and 0% essential oil. In mechanical characteristics, the optimal composition of edible film was 2% pectin, 2% chitosan, and 0.5% essential oil. Then, the optimal composition for barrier characteristics was 2% pectin, 2% chitosan, and 1% essential oil. The mechanical and barrier characteristics of edible film also meet the Japanese Industrial Standard. Finally, the optimal composition of edible film for chemical characteristics was 1% pectin, 0% chitosan, and 0% essential oil.*

**Keyword:** *edible film, physical, optical, mechanical, barrier, chemical.*

### 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 kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi dengan baik. Dengan rasa rendah hati, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada beberapa pihak yang telah memberikan kontribusi, dukungan, dan bantuan selama proses magang serta penyusunan laporan:

1. Dr. Syamsurizal, S.E.,M.M., selaku direktur Politeknik Negeri Jakarta.
2. Dr. Zulkarnain, S.T., M.Eng., selaku Ketua Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan.
3. Muryeti, S.Si., M.Si., selaku Ketua Program Studi Teknologi Industri Cetak Kemasan sekaligus dosen pembimbing materi yang telah memberikan bimbingan, arahan, motivasi, serta ilmu selama penelitian dan penulisan laporan skripsi.
4. Dra. Wiwi Prastiwinarti, M.M., selaku dosen pembimbing teknis yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta semangat dalam penulisan skripsi.
5. Seluruh dosen dan staff sekretariat Teknik Grafika dan Penerbitan yang telah memberikan ilmu serta membantu penulis selama proses perkuliahan hingga penyelesaian skripsi.
6. PT Samudra Montaz dan Bapak Inglesjz Kemalawarto yang telah mengizinkan dan mendampingi penulis melakukan pengujian karakteristik mekanik sampel edible film di lab perusahaan.
7. Teman-teman penulis khususnya pengguna Lab Ilmu Bahan Grafika yang telah bekerja sama membantu penulis selama proses penelitian.
8. Arsitta Dwi Pramesti, selaku teman terdekat penulis yang memberikan semangat dan motivasi.
9. Kedua Orang Tua yang penulis sayangi, yang dengan penuh keikhlasan selalu mendoakan serta memberikan dukungan dalam segala hal, baik secara moril dan materiil sehingga proses penelitian serta penulisan skripsi ini terlaksana dengan lancar.

### 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

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis sangat terbuka terhadap kritik dan saran yang membangun guna menyempurnakan skripsi ini. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan juga pembaca.

Depok, 19 Agustus 2024

Rizqy Abdul Karim



- 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 ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS .....	iii
RINGKASAN .....	iv
SUMMARY .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR PERSAMAAN .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I_PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah .....	5
1.4 Tujuan Penelitian .....	5
1.5 Teknik Pengumpulan Data.....	5
1.6 Sistematika Penulisan .....	6
BAB II_TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 <i>Edible Film</i> .....	7
2.2 Pektin .....	8
2.3 Kitosan.....	9
2.4 Gliserol.....	10
2.5 Minyak Atsiri.....	11
BAB III_METODE PENELITIAN.....	13
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	13
3.2 Alat dan Bahan.....	13
3.2.1 Alat Penelitian .....	13
3.2.2 Bahan Penelitian.....	14

### 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

3.3	Rancangan Penelitian.....	15
3.4	Diagram Alir.....	16
3.5	Prosedur Penelitian.....	18
3.5.1	Pembuatan Larutan Kitosan.....	18
3.5.2	Pembuatan <i>Edible Film</i> .....	18
3.6	Prosedur Pengujian.....	19
3.6.1	Ketebalan ( <i>Thickness</i> ).....	19
3.6.2	Kadar Air ( <i>Moisture Content</i> ).....	20
3.6.3	Daya Serap Air ( <i>Swelling</i> ).....	20
3.6.4	Kelarutan ( <i>Solubility</i> ).....	21
3.6.5	Transparansi.....	21
3.6.6	Warna L*a*b.....	22
3.6.7	Kuat Tarik ( <i>Tensile Strength</i> ).....	22
3.6.8	Elongasi ( <i>Elongation</i> ).....	22
3.6.9	Elastisitas ( <i>Modulus Young</i> ).....	23
3.6.10	Laju Transmisi Uap Air.....	23
3.6.11	Biodegradasi.....	24
3.7	Analisis Data.....	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		25
4.1	Hasil Pembuatan <i>Edible Film</i> .....	25
4.2	Hasil Pengujian <i>Edible Film</i> .....	25
4.2.1	Ketebalan ( <i>Thickness</i> ).....	26
4.2.2	Kadar Air ( <i>Moisture Content</i> ).....	27
4.2.3	Daya Serap Air ( <i>Swelling</i> ).....	29
4.2.4	Kelarutan ( <i>Solubility</i> ).....	30
4.2.5	Transparansi.....	32
4.2.6	Warna L*a*b.....	33
4.2.7	Kuat Tarik ( <i>Tensile Strength</i> ).....	35
4.2.8	Elongasi ( <i>Elongation</i> ).....	37
4.2.9	Elastisitas ( <i>Modulus Young</i> ).....	39
4.2.10	Laju Transmisi Uap Air.....	41



4.2.11 Biodegradasi .....	42
BAB V_SIMPULAN DAN SARAN .....	45
5.1 Simpulan .....	45
5.2 Saran .....	46
DAFTAR PUSTAKA .....	47
LAMPIRAN .....	52



**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 Karakteristik Edible Film Berdasarkan JIS.....	8
Tabel 3.1 Variasi Perlakuan <i>Edible Film</i> .....	15
Tabel 4.1 Karakterisasi Warna $L^*a^*b^*$ <i>Edible Film</i> .....	34



### 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 GAMBAR

Gambar 2.1 Pektin Jeruk Bali .....	9
Gambar 2.2 Kitosan .....	9
Gambar 2.3 Gliserol .....	10
Gambar 2.4 Minyak Atsiri Jeruk Purut .....	12
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Penelitian .....	17
Gambar 4.1 Hasil <i>Edible Film</i> .....	25
Gambar 4.2 Karakterisasi Ketebalan <i>Edible Film</i> .....	26
Gambar 4.3 Karakterisasi Kadar Air <i>Edible Film</i> .....	28
Gambar 4.4 Karakterisasi Daya Serap Air <i>Edible Film</i> .....	29
Gambar 4.5 Karakterisasi Kelarutan <i>Edible Film</i> .....	31
Gambar 4.6 Karakterisasi Transparansi <i>Edible Film</i> .....	32
Gambar 4.7 Karakterisasi Kuat Tarik <i>Edible Film</i> .....	36
Gambar 4.8 Karakterisasi Elongasi <i>Edible Film</i> .....	38
Gambar 4.9 Karakterisasi Elastisitas <i>Edible Film</i> .....	39
Gambar 4.10 Karakterisasi WVTR <i>Edible Film</i> .....	41
Gambar 4.11 Karakterisasi Biodegradasi <i>Edible Film</i> .....	43

### 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

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 PERSAMAAN

Persamaan Nilai Ketebalan (3.1).....	19
Persamaan Nilai Kadar Air (3.2).....	20
Persamaan Nilai Daya Serap Air (3.3).....	21
Persamaan Nilai Kelarutan (3.4).....	21
Persamaan Nilai Kuat Tarik (3.5).....	22
Persamaan Nilai Elongasi (3.6).....	23
Persamaan Nilai Elastisitas (3.7).....	23
Persamaan Nilai Laju Transmisi Uap Air (3.8).....	24





## © 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 Hasil Edible Film.....	52
Lampiran 2 Dokumentasi Pengujian.....	53
Lampiran 3 Data Hasil Pengujian Ketebalan.....	53
Lampiran 4 Data Hasil Pengujian Kadar Air.....	54
Lampiran 5 Data Hasil Pengujian Daya Serap Air.....	55
Lampiran 6 Data Hasil Pengujian Kelarutan.....	56
Lampiran 7 Data Hasil Pengujian Transparansi.....	57
Lampiran 8 Data Hasil Pengujian Warna $L^*a^*b^*$ .....	59
Lampiran 9 Data Hasil Pengujian Kuat Tarik.....	61
Lampiran 10 Data Hasil Pengujian Elongasi.....	62
Lampiran 11 Data Hasil Pengujian Elastisitas.....	63
Lampiran 12 Data Hasil Pengujian WVTR.....	64
Lampiran 13 Kegiatan Bimbingan Penelitian.....	66
Lampiran 14 Riwayat Hidup Penulis.....	68

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 termasuk sektor industri yang tidak dapat dipisahkan dari kehidupan manusia. Pengemasan telah lama dikenal dan semakin berkembang seiring kemajuan teknologi. Di Indonesia, industri kemasan memiliki potensi pertumbuhan yang baik. Pertumbuhan itu didorong dengan peningkatan penggunaan kemasan, terutama di sektor makanan dan minuman. Penggunaan kemasan pada produk makanan memiliki peran penting. Kemasan berfungsi melindungi produk makanan yang dikemas dari pembusukan oleh agen eksternal seperti hama, bau, mikro-organisme, cahaya, dan oksigen [1].

Plastik merupakan material kemasan yang paling sering digunakan dibandingkan dengan jenis lainnya. Sebanyak 80% kemasan plastik mendominasi industri kemasan di Indonesia [2]. Material plastik banyak digunakan karena memiliki sifat unggul seperti ringan, transparan, tahan air, serta harganya yang relatif murah [3]. Kemasan plastik juga memiliki sifat fleksibel sehingga dapat mengikuti bentuk pangan yang dikemas. Akan tetapi, plastik yang saat ini digunakan adalah polimer sintetik yang terbuat dari bahan kimia, juga memiliki dampak buruk pada kesehatan manusia dan lingkungan. Campuran zat kimia yang ditambahkan ke plastik, termasuk salah satunya senyawa *bisphenol-A* (BPA) dapat bermigrasi ke makanan yang dikemas [4]. BPA memiliki kemampuan untuk mengganggu kerja hormon troid, menyebabkan perkembangan sel kanker prostat manusia, dan pada dosis rendah per triliun dapat menghalangi sintesis testosteron [1]. Selain itu, plastik konvensional tidak dapat terdegradasi dengan cepat secara alami (*non-biodegradable*). Hal tersebut membuat kemasan plastik menjadi sumber limbah terbesar yang menyebabkan kerusakan lingkungan.

Menurut Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN), Indonesia menghasilkan 17.441.415,28 ton sampah per tahun. Salah satu jenis sampah yang paling banyak dihasilkan pada tahun 2023 adalah sampah plastik, menyumbang 18,8% dari total keseluruhan sampah. Menurut data



**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

yang dipublikasi oleh Ocean Conservancy (2023) melalui program International Coastal Cleanup, menunjukkan bahwa dari 15,519,392 sampah berhasil ditemui di laut pada tahun 2022, sebagian besar adalah plastik. Plastik kemasan makanan menempati posisi ketiga terbanyak setelah botol plastik, yaitu sebanyak 998,661. Sampah plastik lainnya yang paling banyak ditemukan termasuk tutup botol, kantong belanja, wadah makanan, sedotan, dan kemasan plastik lainnya.

Keadaan tersebut menuntut solusi pengurangan volume sampah plastik. Memanfaatkan bahan pengganti kemasan makanan yang aman bagi kesehatan dan mudah terurai di alam merupakan salah satu upaya positif yang dapat dilakukan. *Edible film* adalah alternatif yang dapat difungsikan sebagai pengganti plastik untuk kemasan makanan. *Edible film* adalah lapisan yang tipis yang digunakan untuk melapisi dan mengemas makanan. Film ini aman untuk dimakan bersama makanan yang dikemasnya. [5]. Selain itu, *edible film* juga dapat mencegah transfer massa seperti oksigen, kelembaban, lipid, cahaya, dan zat larut. dan sebagai penghambat bakteri untuk mempertahankan kualitas makanan [6]. Bahan baku yang umum digunakan untuk membuat *edible film* antara lain polisakarida, protein, dan lemak. Salah satu senyawa polisakarida yang banyak digunakan untuk membuat *edible film* adalah pektin. Sumber bahan baku pektin dapat diperoleh dari kulit buah, di antaranya termasuk kulit jeruk bali (*Citrus maxima*) [7].

Jeruk bali (*Citrus maxima*) merupakan salah satu buah yang umum dibudidayakan di Indonesia, terutama di daerah Jawa, Bali, dan Sulawesi. Jeruk bali memiliki kulit yang tebal dan berwarna hijau kekuningan. Secara keseluruhan, bobot kulit jeruk bali bisa mencapai sekitar 30-50% dari total bobot buah. Total pektin yang dapat dihasilkan dari kulit jeruk bali berkisar antara 16-26% [8]. Pektin kulit jeruk bali yang dihasilkan dapat menjadi sumber utama dalam pembuatan *edible film*. Dibandingkan dengan yang berbahan dasar pati, *edible film* berbahan dasar pektin memiliki karakteristik lebih tipis dan permukaannya halus [9], [10]. Namun, bahan pektin yang digunakan untuk membuat *edible film* memiliki kelemahan, yaitu menghasilkan sifat film yang keras, rapuh, dan nilai elongasi yang kurang [9].



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

Kitosan merupakan bahan yang juga dapat ditambahkan dalam pembuatan *edible film* karena kemampuannya yang dapat menstabilkan, mengentalkan, serta mengemulsi [11]. Selain itu, kitosan bersifat hidrofobik (tidak suka air), mudah terurai di alam, tidak beracun, dan mampu meningkatkan transparansi *edible film* [12]. Adapun sifat rapuh *edible film* yang dihasilkan dari pektin dapat diperbaiki dengan penambahan *plasticizer* atau pemlastis. *Plasticizer* memiliki ukuran molekul yang kecil sehingga dapat masuk, mengubah struktur molekul polimer, membuatnya lebih fleksibel dan mencegah matriks polimer membentuk pori-pori dan retakan [13]. Salah satu jenis *plasticizer* yang dapat digunakan untuk membuat *edible film* adalah gliserol. [14]. Penggunaan gliserol juga dapat meningkatkan persen elongasi dan nilai kuat tarik *edible film* [5].

Selain sifat mekaniknya, *edible film* sebagai pengemas bahan pangan juga perlu memiliki ketahanan terhadap mikroorganisme yang dapat merusak bahan pangan [15]. Bahan yang dapat digunakan sebagai tambahan pembuatan *edible film* salah satunya adalah minyak atsiri jeruk purut. Bahan ini memiliki sifat anti mikroba terhadap berbagai bakteri, beberapa di antaranya termasuk *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* [16]. Minyak atsiri jeruk purut juga memiliki aktivitas antioksidan sangat kuat [17]. Aktivitas antioksidan minyak atsiri jeruk purut dapat membantu melindungi produk makanan dari kerusakan oksidatif dan memperpanjang masa simpan [18]. Selain itu, minyak atsiri jeruk purut berpengaruh terhadap karakteristik *edible film* yaitu menurunkan kadar air, menurunkan kelarutan, meningkatkan ketahanan terhadap air dengan menurunkan persen *swelling*, menurunkan laju perpindahan air *edible film* [19].

Pada penelitian terdahulu, pektin dan gliserol ditambahkan pada pati singkong dengan konsentrasi 1%; 1,5%; dan 2% untuk membuat *edible film* [10]. Adapun pati singkong yang digunakan memiliki konsentrasi 3% ( bobot pati per volum akuades). Konsentrasi pektin optimum yang digunakan pada penelitian ini sebesar 2%, menghasilkan karakteristik edible film dengan nilai ketebalan 0,12 mm; kuat tarik 1,7 MPa; persen elongasi 56,33%; laju transmisi uap air (WVTR) 11,01 g/m<sup>2</sup>.menit; dan nilai biodegradasi 77,42%.



**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

Konsentrasi gliserol optimum yang digunakan pada penelitian ini adalah 1,5%, menghasilkan sifat edible film dengan nilai tebal 0,15 mm; kuat tarik 0,84 MPa; persen pemanjangan 79,7%; laju transmisi uap air 15,56 g/m<sup>2</sup>.menit; dan nilai biodegradasi 85,71%. Nilai WVTR edible film yang dihasilkan belum mencapai standar yang ditentukan. Selain itu, kemampuan elongasi di beberapa edible film yang dihasilkan juga memiliki nilai persentase yang belum memenuhi standar yang telah ditentukan.

Pada penelitian lainnya, dibuat *edible film* berbasis biokomposit pektin dan kitosan dengan penambahan gliserol 0,2 g/g ke dalam larutan pembentuk film [20]. Komposisi paling optimal pada kitosan dan pektin yang diperoleh adalah 50:50. Komposisi tersebut menghasilkan karakteristik ketebalan 0,2 mm; kelarutan dalam air 27,78%; WVTR 7,14 g/hari/m<sup>2</sup>; kadar air 43,75; *swelling degree* 56,09%. Namun, tingkat biodegradasi *edible film* yang dihasilkan masih rendah yaitu sebesar 18,18%.

Penelitian ini bertujuan untuk membuat *edible film* berbahan dasar pektin jeruk bali dengan penambahan kitosan, gliserol, dan minyak atsiri jeruk purut. Selanjutnya, dilakukan pengujian karakteristik fisik (ketebalan, kadar air, daya serap air, kelarutan), optik (warna Lab\* dan transparansi), mekanik (kuat tarik, elongasi, *modulus young*), *barrier* (laju transmisi uap air), dan kimia (biodegradasi). Data hasil pengujian akan dianalisis menggunakan perangkat lunak IBM SPSS dengan pendekatan analisis varians (ANOVA) untuk mengetahui pengaruh komposisi dan menentukan konsentrasi optimal terhadap karakteristik *edible film*.

## 1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana karakteristik *edible film* yang dihasilkan dari variasi konsentrasi pektin jeruk bali, kitosan, dan minyak atsiri jeruk purut, dengan penambahan gliserol?
2. Bagaimana perlakuan optimal dari komposisi yang digunakan dalam pembuatan *edible film* untuk mencapai karakteristik terbaik?



**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

### 1.3 Batasan Masalah

1. Pektin yang digunakan merupakan pektin instan hasil ekstraksi kulit jeruk bali, dengan variasi konsentrasi sebesar 1%; 2%; 3%.
2. Kitosan divariasikan dengan konsentrasi 0%; 1%; 2%.
3. Gliserol digunakan sebagai *plasticizer* dengan konsentrasi tetap sebesar 1,5%.
4. Minyak atsiri jeruk purut divariasikan dengan konsentrasi 0%; 0,5%; 1%.
5. Karakteristik *edible film* yang diuji dan dianalisis mencakup ketebalan, kadar air, daya serap air, kelarutan, transparansi, warna Lab\*, kuat tarik, elongasi, *modulus young*, laju transmisi uap air (WVTR), dan biodegradasi.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Berikut ini adalah tujuan penelitian, yang didasarkan pada rumusan masalah yang telah ditetapkan.

1. Menganalisis karakteristik *edible film* yang diperoleh dari variasi konsentrasi pektin jeruk bali, kitosan, dan minyak atsiri jeruk purut, dengan penambahan gliserol.
2. Menganalisis perlakuan konsentrasi optimal dari komposisi yang digunakan dalam pembuatan *edible film* untuk mencapai karakteristik terbaik.

### 1.5 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah pendekatan observasi, yang merupakan pengamatan terhadap variabel bebas (dependen) dan variabel terikat (independen). Variabel bebas meliputi konsentrasi pektin, kitosan, dan minyak atsiri jeruk purut, sedangkan variabel terikat yaitu hasil uji karakteristik *edible film*. Pengujian yang dilakukan meliputi ketebalan, kadar air, daya serap air, kelarutan, transparansi, warna Lab\*, kuat tarik, elongasi, *modulus young*, laju transmisi uap air (WVTR), dan biodegradasi. Data yang diperoleh pada penelitian ini merupakan data kuantitatif.



## 1.6 Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan penulisan, pemahaman, dan memperjelas laporan, penulis membagi sistematika penyusunan tugas akhir ini menjadi lima bab. Detail sistematika penulisan adalah sebagai berikut.

### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini dijelaskan latar belakang penelitian, rumusan masalah yang ditetapkan, batasan masalah, tujuan dari penelitian, teknik pengumpulan data, serta sistematika penulisan laporan.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini disajikan penjelasan yang mendetail mengenai tinjauan pustaka yang menjadi landasan penelitian. Bab ini mencakup teori dan temuan-temuan yang relevan, yang digunakan sebagai dasar dalam penelitian ini.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Pada bab ini dijelaskan tahapan-tahapan dan metodologi penelitian yang digunakan, termasuk alat dan bahan yang dipakai, metode pengambilan data, metode pengujian, serta metode analisis hasil. Proses penelitian diuraikan secara rinci dan disajikan dalam bentuk diagram alir untuk memudahkan pemahaman.

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

Pada bab ini disajikan data-data yang diperoleh selama penelitian. Hasil pengolahan data disajikan dalam bentuk visual berupa grafik, tabel, maupun gambar untuk memudahkan pemahaman pembaca mengenai materi dan analisis hasil penelitian. Pembahasan mengenai temuan yang diperoleh disampaikan melalui penjelasan teoritis, baik secara kualitatif, kuantitatif, maupun dengan pendekatan statistik.

### **BAB V PENUTUP**

Pada bab ini dijelaskan kesimpulan dari pembahasan sebelumnya dan menjawab tujuan penelitian yang telah ditetapkan. Selain itu, bab ini juga menyajikan saran berdasarkan pengalaman penulis yang bertujuan untuk memberikan masukan bagi pengembangan penelitian selanjutnya.

#### **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

### SIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa:

1. Komposisi optimal *edible film* pada karakteristik fisik terdapat pada konsentrasi pektin 3%, kitosan 2%, dan minyak atsiri 1%, dengan nilai ketebalan yang memenuhi JIS  $0,2093 \text{ mm} \leq 0,25 \text{ mm}$ , kadar air 17,41%, daya serap air 115,36%, dan kelarutan 5,94%. Kemudian, komposisi optimal *edible film* pada karakteristik optik terdapat pada perlakuan pektin 1%, kitosan 0%, dan minyak atisiri 0% dengan nilai  $L^* 73,78$ , warna yang cenderung kuning kehijauan, dan nilai transparansi 90,23%. Lalu, Komposisi optimal *edible film* pada karakteristik mekanik terdapat pada konsentrasi pektin 2%, kitosan 2%, dan minyak atsiri 0,5%, dengan nilai kuat tarik yang memenuhi JIS  $1,4224 \text{ MPa} \geq 0,3 \text{ MPa}$ , elongasi  $99,92\% \geq 70\%$ , dan elastisitas  $1,4631 \geq 0,35 \text{ MPa}$ . Sedangkan, komposisi optimal *edible film* untuk karakteristik barrier terdapat pada perlakuan pektin 2%, kitosan 2%, dan minyak atisiri 1% dengan nilai WVTR yang memenuhi JIS  $0,2022 \text{ g.H}_2\text{O/jam.m}^2 \leq 10 \text{ g.H}_2\text{O/jam.m}^2$ . Terakhir, komposisi optimal *edible film* untuk karakteristik kimia terdapat pada perlakuan pektin 1%, kitosan 0%, dan minyak atisiri 0% dengan nilai degradasi 35,08%.
2. Penambahan konsentrasi pektin pada *edible film* berpengaruh signifikan terhadap nilai ketebalan, kadar air, daya serap air, kelarutan,  $L^*a*b^*$ , transparansi, kuat tarik, elongasi, elastisitas, dan WVTR. Penambahan konsentrasi kitosan pada *edible film* berpengaruh signifikan terhadap nilai ketebalan, kelarutan, dan WVTR. Penambahan konsentrasi minyak atsiri pada *edible film* berpengaruh signifikan terhadap nilai transparansi, kadar air, kelarutan, dan WVTR. Hal tersebut ditandai dengan nilai signifikansi  $< 0,05$ . Selain itu, tidak ditemukan interaksi yang signifikan antara ketiga komposisi pada semua karakteristik *edible film*.



## 5.2 Saran

Perlu dilakukan pengujian lebih lanjut mengenai aplikasi *edible film* sebagai kemasan primer pada produk pangan. Hal ini guna mengetahui lebih detail potensi *edible film* sebagai alternatif dari kemasan plastik konvensional, terutama dalam hal perlindungan mutu dan keamanan pangan.



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

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Silvia, *Interaksi Kemasan dan Pangan*. Depok: PNJ Press, 2022.
- [2] R. Ningtyas, *Tren Teknologi Kemasan Pangan*. Depok: PNJ Press, 2021.
- [3] R. Ningtyas dan Muryeti, *Material dan Teknologi Kemasan Plastik*. Depok: PNJ Press, 2023.
- [4] A. Homez-Jara, L. D. Daza, D. M. Aguirre, J. A. Muñoz, J. F. Solanilla, dan H. A. Váquiro, “Characterization of chitosan edible films obtained with various polymer concentrations and drying temperatures,” *Int J Biol Macromol*, vol. 113, hlm. 1233–1240, Jul 2018, doi: 10.1016/j.ijbiomac.2018.03.057.
- [5] A. Istiani, N. A. Wardani, M. Kafiya, N. A. Hanifah, dan Z. Nukhia, “Karakterisasi Edible Film dari Pektin Kulit Durian, Pati Singkong, dan Gliserol,” *Jurnal Ilmiah Teknik Kimia*, vol. 21, no. 1, hlm. 17–23, 2024.
- [6] J. M. Krochta dan C. Mulder-Johnston, “Edible & biodegradable polymer films: Challenges and opportunities,” *Food Technol*, vol. 51, hlm. 61–74, Feb 1997.
- [7] A. Aji, S. Bahri, dan T. Tantalia, “Pengaruh Waktu Ekstraksi dan Konsentrasi HCl untuk Pembuatan Pektin dari Kulit Jeruk Bali (*Citrus maxima*),” *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, vol. 6, no. 1, 2018, doi: 10.29103/jtku.v6i1.467.
- [8] M. M. Hossain, R. Ara, F. Yasmin, M. Suchi, dan W. Zzaman, “Microwave and ultrasound assisted extraction techniques with citric acid of pectin from Pomelo (*Citrus maxima*) peel,” *Measurement: Food*, vol. 13, Mar 2024, doi: 10.1016/j.meafao.2024.100135.
- [9] F. I. Dea, I. S. M. Purbowati, dan C. Wibowo, “Karakteristik Edible Film yang Dihasilkan Dengan Bahan Dasar Pektin Kulit Buah Kopi Robusta dan Glukomanan,” *Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, vol. 16, no. 3, hlm. 446–456, Agu 2022, doi: 10.21107/agrointek.v16i3.11480.



**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

- [10] K. Haryani, M. Shaumi Al Anshar, dan V. Hermansyah, “Penambahan Pektin dan Gliserol terhadap Karakteristik Edible Film dari Pati Singkong,” dalam *Seminar Nasional Sains dan Teknologi*, 2022, hlm. 1–10.
- [11] L. U. Widodo, S. N. Wati, dan N. M. Vivi A.P., “Pembuatan Edible Film dari Labu Kuning dan Kitosan Dengan Gliserol Sebagai Plasticizer,” *Ni Made*, vol. 13, no. 1, hlm. 59–65, 2019.
- [12] R. Mustapa, F. Restuhadi, dan R. Efendi, “Pemanfaatan Kitosan Sebagai Bahan Dasar Pembuatan Edible Film dari Pati Ubi Jalar Kuning,” *JOM FAPERTA*, vol. 4, no. 2, hlm. 1–12, 2017.
- [13] A. Purbasari, A. A. Wulandari, dan F. M. Marasabessy, “Sifat Mekanis dan Fisis Bioplastik dari Limbah Kulit Pisang: Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Pemplastis,” *Jurnal Kimia dan Kemasan*, vol. 42, no. 2, hlm. 66–73, Okt 2020, doi: 10.24817/jkk.v42i2.5872.
- [14] M. Hari, Ratna, dan Syafriandi, “Pemanfaatan Pektin Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L.) Untuk Pembuatan Kemasan Edible film Dengan Penambahan Gliserol Sebagai Plasticizer,” *Rona Teknik Pertanian*, vol. 15, no. 1, hlm. 97–107, 2022.
- [15] F. Yulistiani, D. Rosirda, D. Kurnia, M. Agustina, dan Y. Istiqlaliyah, “Pembuatan Edible Film Antibakteri Berbahan Dasar Pektin Albedo Semangka, Sagu, dan Ekstrak Bawang Putih,” *Jurnal Fluida*, vol. 12, no. 1, hlm. 29–34, 2019.
- [16] T. O. Simanjuntak, Y. Mariani, dan F. Yusro, “Komponen Kimia Minyak Atsiri Daun Jeruk Purut (*Citrus Hystrix*) dan Bioaktivitasnya Terhadap Bakteri *Salmonella Typhi* dan *Salmonella Typhimurium*,” *Jurnal Ilmiah Cendekia Eksakta*, vol. 6, no. 1, hlm. 49–56, 2021.
- [17] F. Latifah, H. Taufiq, dan N. M. Fitriyana, “Uji Antioksidan dan Karakterisasi Minyak Atsiri dari Kulit Jeruk Purut (*Citrus hystrix* D. C),” *JPSCR: Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*, vol. 8, no. 1, hlm. 46, Apr 2023, doi: 10.20961/jpscr.v8i1.67396.



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

- [18] A. I. A. Andriani, N. Harijani, dan R. Kurnijasanti, “Usage of Kaffir Lime (*Citrus h D.C*) Leaves Extracts as Antibacteri Against Total of Bacterial In Beef,” *Journal of Basic Medicine Veterinary*, vol. 5, no. 2, hlm. 73–79, 2016.
- [19] A. S. P. Putra, A. Ali, dan R. Efendi, “Karakteristik Edible Film Pati Tapioka Dengan Penambahan Minyak Atsiri Daun Jeruk Purut Sebagai Antibakteri,” *Sagu*, vol. 16, no. 1, hlm. 13–20, 2017.
- [20] D. R. Zuchrillah *dkk.*, “Karakteristik Biokomposit Edible Film dari Campuran Kitosan dan Pektin Limbah Kulit Pisang Kepok (*Musa acuminata*),” *CHEESA*, vol. 3, no. 1, hlm. 33–41, 2020, [Daring]. Tersedia pada: <http://e-journal.unipma.ac.id/index.php/cheesa>
- [21] G. A. S. W. T. Wati, L. Suriati, dan A. A. M. Semariyani, “Karakteristik Fisiko Kimia Edible Film Pulp Kopi dengan Penambahan Kitosan,” dalam *Prosiding Seminar Nasional Pertanian*, Publish Online, 2023, hlm. 1–11.
- [22] W. R. Fajrina, R. Agustina, dan Ratna, “Pemanfaatan Pektin Kulit Pisang Kepok untuk Pembuatan Edible Film dengan Penambahan CMC dan Plasticizer Sorbitol,” *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, vol. 7, no. 2, hlm. 452–463, 2022, [Daring]. Tersedia pada: [www.jim.unsyiah.ac.id/JFP](http://www.jim.unsyiah.ac.id/JFP)
- [23] A. Tuhuloula, L. Budiarti, dan E. N. Fitriana, “Karakterisasi Pektin dengan Memanfaatkan Limbah Kulit Pisang Menggunakan Metode Ekstraksi,” *Konversi*, vol. 2, no. 1, hlm. 21–27, Apr 2013, doi: 10.20527/k.v2i1.123.
- [24] L. Azis, N. I. P. Nugrahini, dan N. Alfilasari, “Extraction of Pectin from Kepok Banana Peel (*Musa Paradisiaca*) Waste Using Citric Acid,” *Food and Agro-Industry*, vol. 1, no. 1, hlm. 21–26, 2020.
- [25] M. N. Pribadi, P. P. Maharani, dan N. K. Wahyusi, “Edible Film dari Pektin Kulit Pepaya dan Kitosan dari Kulit Udang Sebagai Pelapis Makanan,” *Jurnal Teknik Kimia*, vol. 17, no. 1, hlm. 1–5, 2022.
- [26] R. Setiati, S. Siregar, D. Wahyuningrum, dan M. T. Fathaddin, “Potensi Keberhasilan Kulit Udang Sebagai Bahan Dasar Polimer



**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

- Kitosan: Studi Literatur,” *Jurnal Penelitian Dan Karya Ilmiah Lembaga Penelitian Universitas Trisakti*, vol. 6, no. 1, hlm. 156–164, Jan 2021.
- [27] D. Setijawati, Yahya, dan D. Ersyah, “Pengaruh Derajat Deasetilasi Kitosan dengan Perlakuan Alkali Berbeda Terhadap Kualitas Edible Film,” *Journal of Fisheries and Marine Research*, vol. 5, no. 2, hlm. 276–284, 2021, [Daring]. Tersedia pada: <http://jfmr.ub.ac.id>
- [28] I. Khotimah dan S. Tjahjani, “Peningkatan Sifat Mekanik Edible Film dari Bungkil Kedelai Menggunakan Kitosan-Sorbitol sebagai Pengemas Produk Pangan,” *UNESA Journal of Chemistry*, vol. 9, no. 2, hlm. 144–150, 2020.
- [29] B. K. Nissa dan M. W. Sari, “Karakteristik Fisik Edible Film dengan Variasi Pektin Kulit Pisang Tanduk dan Minyak Atsiri Cengkeh,” *Chempublish Journal*, vol. 6, no. 2, hlm. 118–131, 2021.
- [30] Lismawati, “Pengaruh Penambahan Plasticizer Gliserol terhadap Karakteristik Edible Film dari Pati Kentang (*Solanum tuberosum* L.),” UIN Alauddin Makassar, Makassar, 2017.
- [31] F. Aryani, N. M. Sari, dan A. Lisnawati, “Aplikasi Minyak Atsiri Daun Jeruk Purut (*Citrus Hystrix*) Sebagai Active Agent Dalam Pembuatan Edible Coating Berbasis Tepung Agar Pada Produk Bakso Sapi,” *Buletin Poltanesa*, vol. 23, no. 1, hlm. 375–380, Jun 2022, doi: 10.51967/tanesa.v23i1.942.
- [32] W. Ningsih dan A. Arel, “Pembuatan dan Uji Aktivitas Edible Film Ekstrak Daun Jeruk Purut (*Citrus Hystrix*) Terhadap *Streptococcus Mutans*,” *Jurnal Ilmiah Manusia dan Kesehatan*, vol. 5, no. 3, hlm. 385–396, 2022.
- [33] Warsito, Noorhamdani, Sukardi, dan Suratmo, “Aktivitas Antioksidan dan Antimikroba Minyak Jeruk Purut (*Citrus hystrix* DC.) dan Komponen Utamanya,” *Journal of Environmental Engineering & Sustainable Technology*, vol. 4, no. 1, hlm. 13–18, 2017.



**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

- [34] Munira, “Potensi antimikroba minyak atsiri daun jeruk (Citrus),” *Jurnal SAGO Gizi dan Kesehatan*, vol. 1, no. 1, hlm. 67–72, Mar 2019, doi: 10.30867/gikes.v1i1.290.
- [35] Y. P. Tanjung, A. I. Julianti, dan A. W. Rizkiyani, “Formulation and Physical Evaluation of Edible Film Dosage from Ethanol Extract of Betel Leaves (*Piper betle* L) for Canker Sore Drugs,” 2021. [Daring]. Tersedia pada: <http://jurnal.unpad.ac.id/ijpst/UNPAD42>
- [36] A. S. Ningsih, E. Dewi, L. Kalsum, dan E. Margaretty, “Karakteristik Bioplastik Dari Pektin Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca formatypica*) dengan Penambahan Kasein,” dalam *Seminar Nasional Inovasi dan Aplikasi Teknologi di Industri*, 2019, hlm. 190–198.
- [37] P. Rizky, “Pembuatan Edible Film Pati Sukun (*Artocarpus Altilis* ) Termodifikasi dari Proses Asetilasi Menggunakan Asetat Anhidrat,” *Regional Development Industry & Health Science, Technology and Art of Life*, vol. 2, no. 1, 2019.
- [38] R. W. Emerson, “ANOVA Assumptions,” *J Vis Impair Blind*, vol. 116, no. 4, hlm. 585–586, Jul 2022, doi: 10.1177/0145482X221124187.
- [39] A. Syarifuddin dan Yunianta, “Karakterisasi Edible Film dari Pektin Albedo Jeruk Bali dan Pati Garut,” *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, vol. 3, no. 4, hlm. 1538–1547, 2015.

## LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil 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
  2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

### Lampiran 2 Dokumentasi Pengujian



- 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 Hasil Pengujian Ketebalan

Tabel Pengujian Ketebalan

Perlakuan	Ketebalan					Rata-rata (mm)	Perlakuan	Ketebalan					Rata-rata (mm)	Perlakuan	Ketebalan					Rata-rata (mm)										
	Titik 1	Titik 2	Titik 3	Titik 4	Titik 5			Titik 1	Titik 2	Titik 3	Titik 4	Titik 5			Titik 1	Titik 2	Titik 3	Titik 4	Titik 5											
K0M0	0,130	0,125	0,090	0,136	0,120	0,1202	K0M0	0,075	0,172	0,117	0,155	0,150	0,1338	K0M0	0,130	0,095	0,130	0,080	0,136	0,1142	K0M0	0,130	0,149	0,105	0,179	0,131	0,1388			
	0,097	0,069	0,157	0,168	0,132	0,1246		K0M1	0,134	0,132	0,126	0,112	0,165		0,1338	K0M1	0,101	0,129	0,148	0,172		0,113	0,1206	K0M1	0,150	0,135	0,129	0,153	0,1456	
	0,660	0,679	0,440	0,222	0,113	0,2390		K0M2	0,120	0,143	0,138	0,139	0,135		0,1350	K0M2	0,114	0,149	0,109	0,138		0,152	0,1290	K0M2	0,138	0,148	0,180	0,171	0,150	0,1570
K1M0	0,168	0,142	0,110	0,105	0,100	0,1346	K1M0	0,108	0,141	0,142	0,125	0,182	0,1396	K1M0	0,097	0,138	0,096	0,180	0,088	0,1398	K1M0	0,152	0,135	0,138	0,143	0,171	0,1558			
	0,131	0,183	0,145	0,093	0,147	0,1398		K1M1	0,122	0,083	0,112	0,220	0,111		0,1296	K1M1	0,165	0,092	0,124	0,121		0,195	0,1394	K1M1	0,160	0,165	0,170	0,158	0,160	0,1546
	0,183	0,098	0,080	0,130	0,135	0,1212		K1M2	0,160	0,155	0,185	0,075	0,235		0,1620	K1M2	0,110	0,200	0,135	0,102		0,110	0,1314	K1M2	0,135	0,133	0,233	0,153	0,166	0,1640
K2M0	0,115	0,225	0,240	0,119	0,199	0,1998	K2M0	0,145	0,125	0,136	0,107	0,140	0,1306	K2M0	0,095	0,125	0,144	0,209	0,223	0,1386	K2M0	0,136	0,203	0,151	0,174	0,132	0,1592			
	0,158	0,119	0,163	0,170	0,105	0,1510		K2M1	0,130	0,157	0,141	0,198	0,121		0,1454	K2M1	0,098	0,096	0,153	0,143		0,157	0,1265	K2M1	0,136	0,203	0,151	0,174	0,132	0,1592
	0,155	0,128	0,138	0,150	0,140	0,1422		K2M2	0,087	0,084	0,283	0,279	0,075		0,1616	K2M2	0,112	0,123	0,103	0,110		0,190	0,1276	K2M2	0,137	0,142	0,151	0,155	0,160	0,1490
K0M1	0,190	0,155	0,170	0,130	0,135	0,1560	K0M1	0,161	0,150	0,123	0,153	0,175	0,1524	K0M1	0,171	0,150	0,129	0,125	0,153	0,1456	K0M1	0,160	0,165	0,170	0,158	0,160	0,1546			
	0,203	0,169	0,160	0,130	0,164	0,1632		K0M2	0,145	0,150	0,105	0,159	0,200		0,1458	K0M2	0,138	0,148	0,180	0,171		0,150	0,1570	K0M2	0,152	0,135	0,138	0,143	0,171	0,1558
	0,215	0,210	0,109	0,108	0,172	0,1628		K1M0	0,140	0,155	0,130	0,158	0,118		0,1396	K1M0	0,168	0,138	0,164	0,155		0,189	0,1610	K1M0	0,135	0,160	0,165	0,191	0,1608	
K1M1	0,168	0,142	0,114	0,212	0,153	0,1578	K1M1	0,162	0,145	0,125	0,283	0,229	0,1688	K1M1	0,130	0,165	0,170	0,158	0,160	0,1546	K1M1	0,135	0,133	0,233	0,153	0,166	0,1640			
	0,171	0,140	0,141	0,143	0,165	0,1520		K1M2	0,116	0,140	0,194	0,178	0,134		0,1524	K1M2	0,135	0,160	0,165	0,191		0,1608	K1M2	0,135	0,133	0,233	0,153	0,166	0,1640	
	0,150	0,170	0,138	0,206	0,182	0,1690		K2M0	0,163	0,134	0,150	0,187	0,130		0,1528	K2M0	0,135	0,133	0,233	0,153		0,166	0,1640	K2M0	0,136	0,203	0,151	0,174	0,132	0,1592
K2M1	0,135	0,180	0,170	0,232	0,178	0,1790	K2M1	0,150	0,158	0,131	0,192	0,195	0,1572	K2M1	0,136	0,203	0,151	0,174	0,132	0,1592	K2M1	0,136	0,203	0,151	0,174	0,132	0,1592			
	0,200	0,170	0,159	0,198	0,172	0,1798		K2M2	0,285	0,143	0,165	0,128	0,170		0,1782	K2M2	0,137	0,142	0,151	0,155		0,160	0,1490	K2M2	0,137	0,142	0,151	0,155	0,160	0,1490
	0,225	0,285	0,259	0,249	0,253	0,2542		K2M2	0,210	0,278	0,218	0,165	0,181		0,2064	K2M2	0,143	0,219	0,173	0,169		0,126	0,1660	K2M2	0,143	0,219	0,173	0,169	0,126	0,1660
0,200	0,235	0,248	0,210	0,205	0,2196	K0M1	0,185		0,215	0,200	0,204	0,185	0,1978	K0M1	0,145		0,135	0,160	0,185	0,227	0,1704	K0M1	0,145		0,135	0,160	0,185	0,227	0,1704	
0,243	0,225	0,214	0,222	0,210	0,2234	K0M2	0,190		0,208	0,205	0,189	0,199	0,1952	K0M2	0,180		0,198	0,166	0,163	0,172	0,1718	K0M2	0,180		0,198	0,166	0,163	0,172	0,1718	
K1M0	0,213	0,242	0,240	0,262	0,232	0,2418	K1M0	0,175	0,206	0,185	0,185	0,170	0,1904	K1M0	0,191	0,159	0,177	0,235	0,202	0,1928	K1M0	0,177	0,221	0,209	0,195	0,189	0,1982			
	0,185	0,220	0,280	0,140	0,265	0,2180		K1M1	0,196	0,175	0,230	0,215	0,190		0,2016	K1M1	0,177	0,221	0,209	0,195		0,189	0,1982	K1M1	0,177	0,221	0,209	0,195	0,189	0,1982
	0,200	0,230	0,274	0,290	0,180	0,2212		K1M2	0,205	0,215	0,207	0,220	0,257		0,2208	K1M2	0,167	0,179	0,231	0,171		0,185	0,1828	K1M2	0,167	0,179	0,231	0,171	0,185	0,1828
K2M0	0,283	0,235	0,245	0,270	0,300	0,2668	K2M0	0,190	0,200	0,275	0,235	0,234	0,2268	K2M0	0,160	0,162	0,155	0,162	0,190	0,1600	K2M0	0,160	0,162	0,155	0,162	0,190	0,1600			
	0,200	0,155	0,190	0,330	0,134	0,2138		K2M1	0,268	0,202	0,140	0,220	0,250		0,2160	K2M1	0,195	0,226	0,207	0,169		0,167	0,1928	K2M1	0,195	0,226	0,207	0,169	0,167	0,1928
	0,272	0,215	0,189	0,248	0,233	0,2314		K2M2	0,175	0,216	0,215	0,208	0,180		0,1988	K2M2	0,223	0,179	0,225	0,186		0,176	0,1978	K2M2	0,223	0,179	0,225	0,186	0,176	0,1978

Contoh Perhitungan

$$Ketebalan (mm) = \frac{Titik 1 + Titik 2 + Titik 3 + Titik 4 + Titik 5}{5}$$

$$Ketebalan (mm) = \frac{0,130 + 0,125 + 0,090 + 0,136 + 0,120}{5} = 0,1202$$



Hasil ANOVA Ketebalan

Tests of Between-Subjects Effects					
Dependent Variable: Ketebalan					
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Model	2,333 <sup>a</sup>	27	0,086	226,633	0,000
Pektin	0,071	2	0,035	92,725	0,000
Kitosan	0,003	2	0,002	3,978	0,024
MinyakAtsiri	5,158E-05	2	2,579E-05	0,068	0,935
Pektin * Kitosan	9,434E-05	4	2,359E-05	0,062	0,993
Pektin * MinyakAtsiri	0,000	4	0,000	0,272	0,895
Kitosan * MinyakAtsiri	7,339E-05	4	1,835E-05	0,048	0,996
Pektin * Kitosan * MinyakAtsiri	0,000	8	2,911E-05	0,076	1,000
Error	0,021	54	0,000		
Total	2,353	81			

a. R Squared = .991 (Adjusted R Squared = .987)

Lampiran 4 Data Hasil Pengujian Kadar Air

Tabel Pengujian Kadar Air

Perlakuan	Berat Cawan	Sample Sebelum	Cawan Sample Setelah	Kadar Air
1 - P1	K0M0	26,6345	1,0238	27,4046
	K0M1	22,1157	1,0229	22,8943
	K0M2	28,5987	1,0311	29,1017
	K1M0	36,6301	1,0235	37,3964
	K1M1	37,4492	1,0057	38,2063
	K1M2	48,1601	1,0262	48,9505
2 - P1	K2M0	36,7143	1,0188	37,4823
	K2M1	37,3089	1,0115	38,0791
	K2M2	32,4515	1,0291	33,2436
	K0M0	22,5352	1,0204	23,3044
	K0M1	21,5857	1,0042	22,2801
	K0M2	25,9678	1,0168	26,7319
3 - P1	K1M0	35,3354	1,0281	36,1108
	K1M1	34,4329	1,0121	35,2081
	K1M2	38,5193	1,0243	39,3021
	K2M0	49,7229	1,0189	50,5459
	K2M1	38,8285	1,0286	39,8845
	K2M2	36,2905	1,0145	37,0636
1 - P2	K0M0	22,1165	1,0284	22,8285
	K0M1	23,8130	1,0261	24,6229
	K0M2	22,2921	1,0288	23,1019
	K1M0	48,1582	1,0241	48,9516
	K1M1	36,7157	1,0011	37,5083
	K1M2	37,3081	1,0228	38,1159
2 - P2	K2M0	33,5167	1,0072	34,3846
	K2M1	32,4545	1,0101	33,2923
	K2M2	36,2825	1,0259	37,8971
	K0M0	21,8344	1,0299	22,3409
	K0M1	25,9678	1,0099	26,7694
	K0M2	28,5989	1,0278	29,8656
3 - P2	K1M0	49,7795	1,0013	50,5686
	K1M1	38,8082	1,0163	39,6113
	K1M2	35,4185	1,0137	37,4151
	K2M0	34,4354	1,0187	35,2003
	K2M1	35,3379	1,0093	36,1371
	K2M2	36,6314	1,0026	37,4241
1 - P3	K0M0	35,9618	1,0255	36,7912
	K0M1	49,7708	1,0041	50,3987
	K0M2	37,2837	1,0252	38,1144
	K1M0	22,1147	1,0192	22,9257
	K1M1	23,8137	1,0081	24,6344
	K1M2	22,2919	1,0199	23,1282
2 - P3	K2M0	37,2911	1,0051	38,1085
	K2M1	36,7159	1,0259	37,5515
	K2M2	37,3084	1,0236	38,1432
	K0M0	38,8100	1,0108	39,6425
	K0M1	45,1504	1,0176	46,6224
	K0M2	37,2999	1,0216	38,1431
3 - P3	K1M0	21,5342	1,0125	22,3745
	K1M1	25,9678	1,0032	26,7854
	K1M2	29,5603	1,0081	29,3874
	K2M0	49,1593	1,0239	49,9937
	K2M1	49,7798	1,0067	50,6094
	K2M2	38,8054	1,0154	39,6484
1 - P0	K0M0	24,6324	1,0043	25,3996
	K0M1	22,5356	1,0154	23,3211
	K0M2	26,6353	1,0179	27,4162
	K1M0	37,2924	1,0099	38,0805
	K1M1	38,8199	1,0119	39,6147
	K1M2	35,9727	1,0245	36,7806
2 - P0	K2M0	39,8937	1,0039	40,7951
	K2M1	37,4519	1,0052	38,2476
	K2M2	36,6314	1,0026	37,4241
	K0M0	24,6324	1,0043	25,3996
	K0M1	22,5356	1,0154	23,3211
	K0M2	26,6353	1,0179	27,4162
3 - P0	K1M0	37,2924	1,0099	38,0805
	K1M1	38,8199	1,0119	39,6147
	K1M2	35,9727	1,0245	36,7806
	K2M0	39,8937	1,0039	40,7951
	K2M1	37,4519	1,0052	38,2476
	K2M2	36,6314	1,0026	37,4241
1 - P0	K0M0	18,244	1,0042	19,3921
	K0M1	36,7069	1,0079	37,5339
	K0M2	38,5172	1,0212	39,3959
	K1M0	24,6412	1,0206	25,4876
	K1M1	22,5361	1,0122	23,3751
	K1M2	26,6352	1,0283	27,4855
2 - P0	K2M0	38,8198	1,0041	39,5519
	K2M1	35,9722	1,0069	36,8048
	K2M2	36,7973	1,0072	39,6351
	K0M0	18,244	1,0042	19,3921
	K0M1	36,7069	1,0079	37,5339
	K0M2	38,5172	1,0212	39,3959
3 - P0	K1M0	24,6412	1,0206	25,4876
	K1M1	22,5361	1,0122	23,3751
	K1M2	26,6352	1,0283	27,4855
	K2M0	38,8198	1,0041	39,5519
	K2M1	35,9722	1,0069	36,8048
	K2M2	36,7973	1,0072	39,6351

Contoh Perhitungan

$$Kadar Air (\%) = \frac{B - C}{B - A} \times 100\%$$

$$Kadar Air (\%) = \frac{(26,6345 + 1,0238) - 27,4046}{(26,6345 + 1,0238) - 26,6345} \times 100\% = 24,78\%$$

Keterangan:

- A = Berat cawan
- B = Berat cawan + sampel sebelum dikeringkan
- C = Berat cawan + sampel setelah dikeringkan

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





Hasil ANOVA Kadar Air

Tests of Between-Subjects Effects					
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Model	36810.160 <sup>a</sup>	27	1363,339	1727,966	0,000
Pektin	518,554	2	259,277	328,621	0,000
Kitosan	2,699	2	1,350	1,711	0,190
MinyakAtsiri	6,565	2	3,282	4,160	0,021
Pektin * Kitosan	0,372	4	0,093	0,118	0,976
Pektin * MinyakAtsiri	0,690	4	0,172	0,219	0,927
Kitosan * MinyakAtsiri	0,146	4	0,037	0,046	0,996
Pektin * Kitosan * MinyakAtsiri	0,245	8	0,031	0,039	1,000
Error	42,605	54	0,789		
Total	36852,765	81			

a. R Squared = .999 (Adjusted R Squared = .998)

Lampiran 5 Data Hasil Pengujian Daya Serap Air

Tabel Pengujian Daya Serap Air

Perlakuan	Berat Kering	Berat Basah	Air Diserap (g)	Air Diserap (%)
1-P1 K0M0	0,0844	0,3108	0,2164	229,20%
1-P1 K0M1	0,0871	0,2635	0,1764	202,57%
1-P1 K0M2	0,0728	0,2121	0,1393	191,33%
1-P1 K1M0	0,0761	0,2620	0,1859	244,26%
1-P1 K1M1	0,0944	0,2760	0,1816	192,41%
1-P1 K1M2	0,0794	0,2496	0,1702	214,38%
1-P1 K2M0	0,0698	0,2140	0,1442	206,55%
1-P1 K2M1	0,1281	0,4077	0,2796	218,30%
1-P1 K2M2	0,1011	0,3118	0,2107	209,43%
2-P1 K0M0	0,0839	0,2902	0,2063	245,83%
2-P1 K0M1	0,1071	0,3894	0,2823	265,20%
2-P1 K0M2	0,1546	0,4752	0,3206	207,38%
2-P1 K1M1	0,1194	0,3530	0,2336	195,63%
2-P1 K1M2	0,1793	0,4943	0,3150	175,66%
2-P1 K2M0	0,1009	0,2921	0,1912	189,51%
2-P1 K2M1	0,0631	0,1890	0,1259	199,48%
2-P1 K2M2	0,0558	0,1529	0,0971	174,10%
3-P1 K0M0	0,0818	0,2585	0,1767	215,98%
3-P1 K0M1	0,0722	0,2406	0,1684	233,98%
3-P1 K0M2	0,0905	0,2493	0,1588	175,49%
3-P1 K1M0	0,1025	0,3026	0,2291	222,57%
3-P1 K1M1	0,0678	0,2452	0,1774	261,66%
3-P1 K1M2	0,0764	0,2565	0,1801	235,69%
3-P1 K2M0	0,0956	0,3121	0,2165	226,46%
3-P1 K2M1	0,1384	0,4340	0,2956	213,58%
3-P1 K2M2	0,0739	0,2369	0,1629	220,37%
1-P2 K0M0	0,1459	0,4022	0,2563	175,70%
1-P2 K0M1	0,0951	0,2814	0,1863	195,90%
1-P2 K0M2	0,1342	0,3783	0,2441	181,92%
1-P2 K1M0	0,1058	0,3286	0,2228	210,58%
1-P2 K1M1	0,0909	0,2708	0,1799	197,95%
1-P2 K1M2	0,1371	0,3749	0,2378	173,48%
1-P2 K2M0	0,0865	0,2609	0,1744	201,65%
1-P2 K2M1	0,1242	0,3764	0,2522	203,03%
1-P2 K2M2	0,1052	0,2850	0,1838	174,65%
2-P2 K0M0	0,0847	0,2422	0,1575	185,93%
2-P2 K0M1	0,1153	0,3062	0,1907	165,07%
2-P2 K0M2	0,1057	0,2846	0,1789	169,25%
2-P2 K1M0	0,1125	0,3007	0,1882	167,28%
2-P2 K1M1	0,0868	0,2469	0,1601	184,39%
2-P2 K1M2	0,1149	0,3335	0,2186	190,28%
2-P2 K2M0	0,0769	0,2146	0,1377	179,07%
2-P2 K2M1	0,0892	0,1708	0,1022	149,84%
2-P2 K2M2	0,0925	0,1645	0,1020	163,14%
3-P2 K0M0	0,1153	0,3467	0,2314	200,73%
3-P2 K0M1	0,0898	0,2554	0,1656	184,45%
3-P2 K0M2	0,1148	0,3130	0,1982	172,67%
3-P2 K1M0	0,0979	0,2654	0,1676	171,33%
3-P2 K1M1	0,1143	0,3052	0,1909	167,06%
3-P2 K1M2	0,0842	0,2058	0,1216	144,45%
3-P2 K2M0	0,0851	0,2151	0,1300	152,82%
3-P2 K2M1	0,0674	0,1749	0,1075	159,44%
3-P2 K2M2	0,0722	0,1839	0,1117	154,75%
1-P3 K0M0	0,1303	0,3251	0,1948	148,48%
1-P3 K0M1	0,1007	0,2661	0,1654	164,21%
1-P3 K0M2	0,1418	0,3350	0,1932	136,23%
1-P3 K1M0	0,1109	0,2744	0,1635	147,40%
1-P3 K1M1	0,0737	0,1810	0,1073	145,63%
1-P3 K1M2	0,1292	0,3110	0,1818	140,70%
1-P3 K2M0	0,1401	0,3417	0,2016	143,90%
1-P3 K2M1	0,0856	0,1974	0,1118	130,55%
1-P3 K2M2	0,1342	0,3111	0,1769	131,85%
2-P3 K0M0	0,1326	0,3090	0,1764	133,00%
2-P3 K0M1	0,1027	0,2239	0,1212	116,02%
2-P3 K0M2	0,1106	0,2635	0,1529	138,26%
2-P3 K1M0	0,1008	0,2468	0,1460	144,80%
2-P3 K1M1	0,1162	0,2683	0,1521	130,87%
2-P3 K1M2	0,1223	0,2820	0,1597	130,54%
2-P3 K2M0	0,1471	0,3283	0,1812	123,16%
2-P3 K2M1	0,0899	0,1944	0,1053	118,13%
2-P3 K2M2	0,1181	0,2422	0,1241	105,06%
3-P3 K0M0	0,0977	0,2272	0,1295	132,96%
3-P3 K0M1	0,1212	0,2874	0,1662	137,16%
3-P3 K0M2	0,1222	0,2951	0,1439	117,24%
3-P3 K1M0	0,1128	0,2951	0,1823	161,60%
3-P3 K1M1	0,1096	0,2450	0,1354	123,58%
3-P3 K1M2	0,1061	0,2267	0,1206	113,65%
3-P3 K2M0	0,0954	0,2193	0,1229	128,86%
3-P3 K2M1	0,0984	0,2181	0,1197	121,62%
3-P3 K2M2	0,1191	0,2491	0,1300	109,17%

Contoh Perhitungan

$$\text{Daya serap air (\%)} = \frac{W_1 - W_0}{W_0} \times 100\%$$

$$\text{Daya serap air (\%)} = \frac{0,3108 - 0,0944}{0,0944} \times 100\% = 229,20\%$$

Keterangan:

W0 = Bobot sampel awal (g)

W1 = Bobot sampel setelah direndam (g)

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



Hasil ANOVA Daya Serap Air

Tests of Between-Subjects Effects					
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Model	2584965,787 <sup>a</sup>	27	95739,474	200,901	0,000
Pektin	94183,476	2	47091,738	98,818	0,000
Kitosan	2860,446	2	1430,223	3,001	0,058
MinyakAtsiri	2577,312	2	1288,656	2,704	0,076
Pektin * Kitosan	316,465	4	79,116	0,166	0,955
Pektin * MinyakAtsiri	78,834	4	19,708	0,041	0,997
Kitosan * MinyakAtsiri	134,825	4	33,706	0,071	0,991
Pektin * Kitosan * MinyakAtsiri	353,165	8	44,146	0,093	0,999
Error	25733,668	54	476,549		
Total	2610699,454	81			

a. R Squared = .990 (Adjusted R Squared = .985)

Lampiran 6 Data Hasil Pengujian Kelarutan

Tabel Pengujian Kelarutan

Perlakuan	Berat Sebelum	Berat Setelah	Kelarutan	Perlakuan	Berat Sebelum	Berat Setelah	Kelarutan	Perlakuan	Berat Sebelum	Berat Setelah	Kelarutan	Perlakuan	Kelarutan				
1 - P1	KOM0	0,0573	0,0468	18,32%	2 - P1	KOM0	0,0874	0,0711	18,65%	3 - P1	KOM0	0,0614	0,0524	14,66%	P1	KOM0	17,21%
	KOM1	0,1033	0,0844	18,30%		KOM1	0,0686	0,0563	17,93%		KOM1	0,0601	0,0519	13,64%		KOM1	16,62%
	KOM2	0,0715	0,0574	19,72%		KOM2	0,0628	0,0524	16,56%		KOM2	0,0555	0,0493	11,17%		KOM2	15,82%
	K1M0	0,0752	0,0616	18,09%		K1M0	0,1068	0,0896	16,10%		K1M0	0,1141	0,0947	17,00%		K1M0	17,06%
	K1M1	0,0774	0,0645	16,67%		K1M1	0,0684	0,0574	16,08%		K1M1	0,0661	0,0552	16,49%		K1M1	16,41%
	K1M2	0,0857	0,0725	15,40%		K1M2	0,1138	0,0956	15,99%		K1M2	0,0612	0,0519	15,20%		K1M2	15,53%
K2M0	0,0722	0,0598	17,17%	K2M0	0,0838	0,0696	16,95%	K2M0	0,0768	0,0641	16,54%	K2M0	16,89%				
K2M1	0,0698	0,0586	16,05%	K2M1	0,0617	0,0513	16,86%	K2M1	0,0544	0,0466	14,34%	K2M1	15,75%				
K2M2	0,0818	0,0695	15,04%	K2M2	0,0514	0,0430	16,34%	K2M2	0,0476	0,0414	13,39%	K2M2	14,92%				
1 - P2	KOM0	0,1074	0,0935	12,94%	2 - P2	KOM0	0,0823	0,0696	15,43%	3 - P2	KOM0	0,0891	0,0752	15,60%	P2	KOM0	14,66%
	KOM1	0,0815	0,0713	12,52%		KOM1	0,1265	0,1107	12,49%		KOM1	0,0859	0,0713	17,00%		KOM1	14,00%
	KOM2	0,1485	0,1329	10,51%		KOM2	0,0809	0,0781	14,08%		KOM2	0,0869	0,0737	15,19%		KOM2	13,26%
	K1M0	0,1059	0,0907	14,35%		K1M0	0,0599	0,0509	13,51%		K1M0	0,0907	0,0765	15,66%		K1M0	14,51%
	K1M1	0,0997	0,0884	11,33%		K1M1	0,0635	0,0545	14,17%		K1M1	0,0949	0,0799	15,72%		K1M1	13,74%
	K1M2	0,0833	0,0689	17,29%		K1M2	0,0824	0,0749	9,22%		K1M2	0,0727	0,0649	10,73%		K1M2	12,41%
K2M0	0,0901	0,0823	8,66%	K2M0	0,0824	0,0689	16,59%	K2M0	0,0793	0,0651	17,91%	K2M0	14,36%				
K2M1	0,0914	0,0781	14,55%	K2M1	0,0877	0,0767	12,54%	K2M1	0,0823	0,0722	12,27%	K2M1	13,12%				
K2M2	0,1173	0,1002	14,58%	K2M2	0,0896	0,0808	9,82%	K2M2	0,0853	0,0861	9,65%	K2M2	11,35%				
1 - P3	KOM0	0,1169	0,1060	9,32%	2 - P3	KOM0	0,1182	0,1016	14,04%	3 - P3	KOM0	0,0813	0,0728	10,46%	P3	KOM0	11,27%
	KOM1	0,1073	0,0981	8,57%		KOM1	0,0989	0,0853	13,75%		KOM1	0,0852	0,0765	10,21%		KOM1	10,85%
	KOM2	0,1296	0,1184	8,64%		KOM2	0,1108	0,0973	12,18%		KOM2	0,0863	0,0779	9,73%		KOM2	10,19%
	K1M0	0,1109	0,0961	13,35%		K1M0	0,0884	0,0787	10,97%		K1M0	0,0837	0,0739	11,71%		K1M0	12,01%
	K1M1	0,1942	0,1884	2,99%		K1M1	0,0994	0,0802	19,32%		K1M1	0,1003	0,0969	3,39%		K1M1	8,56%
	K1M2	0,1622	0,1544	4,81%		K1M2	0,1105	0,1019	7,78%		K1M2	0,0881	0,0799	9,31%		K1M2	7,30%
K2M0	0,1336	0,1229	8,01%	K2M0	0,1213	0,1139	6,10%	K2M0	0,0904	0,0841	6,97%	K2M0	7,03%				
K2M1	0,1088	0,1002	7,90%	K2M1	0,1123	0,1050	6,50%	K2M1	0,1078	0,1022	5,49%	K2M1	6,53%				
K2M2	0,1401	0,1331	5,00%	K2M2	0,1241	0,1163	6,29%	K2M2	0,1118	0,1045	6,53%	K2M2	5,94%				

Contoh Perhitungan

$$Solubility (\%) = \frac{W_0 - W_1}{W_0} \times 100\%$$

$$Solubility (\%) = \frac{0,0573 - 0,0468}{0,0573} \times 100\% = 18,32\%$$

Keterangan:

W0 = Bobot sampel awal (g)

W1 = Bobot sampel setelah direndam (g)

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



Hasil ANOVA Kelarutan

Tests of Between-Subjects Effects						
Dependent Variable:	Kelarutan					
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	
Model	14322.206 <sup>a</sup>	27	530,452	64,404	0,000	
Pektin	753,803	2	376,902	45,761	0,000	
Kitosan	55,546	2	27,773	3,372	0,042	
MinyakAtsiri	55,670	2	27,835	3,380	0,041	
Pektin * Kitosan	36,224	4	9,056	1,100	0,366	
Pektin * MinyakAtsiri	1,911	4	0,478	0,058	0,994	
Kitosan * MinyakAtsiri	5,333	4	1,333	0,162	0,957	
Pektin * Kitosan * MinyakAtsiri	11,995	8	1,499	0,182	0,992	
Error	444,762	54	8,236			
Total	14766,968	81				

a. R Squared = .970 (Adjusted R Squared = .955)

Lampiran 7 Data Hasil Pengujian Transparansi

Tabel Pengujian Transparansi

Perlakuan	Transparansi	Perlakuan	Transparansi	Perlakuan	Transparansi	Perlakuan	Transparansi	
1 - P1	KOM0	88,90%	2 - P1	KOM0	89,00%	3 - P1	KOM0	92,80%
	KOM1	90,10%		KOM1	89,40%		KOM1	89,00%
	KOM2	89,60%		KOM2	88,20%		KOM2	87,70%
	K1M0	88,10%		K1M0	91,00%		K1M0	89,80%
	K1M1	90,00%		K1M1	90,10%		K1M1	87,30%
	K1M2	86,90%		K1M2	89,60%		K1M2	87,00%
	K2M0	94,20%		K2M0	85,50%		K2M0	88,40%
	K2M1	89,50%		K2M1	87,70%		K2M1	86,90%
K2M2	88,80%	K2M2	84,80%	K2M2	86,30%			
1 - P2	KOM0	88,80%	2 - P2	KOM0	86,50%	3 - P2	KOM0	88,50%
	KOM1	88,00%		KOM1	85,50%		KOM1	89,70%
	KOM2	87,00%		KOM2	83,20%		KOM2	89,50%
	K1M0	89,60%		K1M0	84,20%		K1M0	90,70%
	K1M1	87,20%		K1M1	84,40%		K1M1	90,20%
	K1M2	88,90%		K1M2	83,50%		K1M2	87,50%
	K2M0	90,00%		K2M0	85,10%		K2M0	87,00%
	K2M1	90,20%		K2M1	83,20%		K2M1	86,90%
K2M2	89,70%	K2M2	82,40%	K2M2	84,90%			
1 - P3	KOM0	86,70%	2 - P3	KOM0	81,30%	3 - P3	KOM0	86,80%
	KOM1	89,30%		KOM1	85,00%		KOM1	84,60%
	KOM2	86,30%		KOM2	81,00%		KOM2	86,90%
	K1M0	87,00%		K1M0	84,60%		K1M0	86,00%
	K1M1	85,70%		K1M1	81,80%		K1M1	87,50%
	K1M2	87,70%		K1M2	84,60%		K1M2	77,30%
	K2M0	85,40%		K2M0	84,10%		K2M0	86,10%
	K2M1	84,60%		K2M1	80,40%		K2M1	85,80%
K2M2	82,50%	K2M2	78,10%	K2M2	85,70%			

- 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, pennisan laporan, pennisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
  2. Dilarang mengunumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



### Hasil ANOVA Transparansi

Tests of Between-Subjects Effects					
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Model	611410.440 <sup>a</sup>	27	22644,831	2781,161	0,000
Pektin	235,835	2	117,918	14,482	0,000
Kitosan	27,379	2	13,689	1,681	0,196
MinyakAtsiri	59,805	2	29,903	3,673	0,032
Pektin * Kitosan	1,152	4	0,288	0,035	0,998
Pektin * MinyakAtsiri	0,727	4	0,182	0,022	0,999
Kitosan * MinyakAtsiri	3,919	4	0,980	0,120	0,975
Pektin * Kitosan * MinyakAtsiri	9,362	8	1,170	0,144	0,997
Error	439,680	54	8,142		
Total	611850,120	81			

a. R Squared = .999 (Adjusted R Squared = .999)

#### 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 Hasil Pengujian Warna L\*a\*b\*

Tabel Pengujian L\*a\*b\*

Pektin	Perlakuan		Pengulangan	Hasil Pengujian			Rata-rata Hasil Pengujian						
	Kitosan	Minyak Atsil		L*	a*	b*	L*	a*	b*				
1%	0%	0%	1	64,10	-1,44	8,89	73,78	-1,95	9,36				
			2	76,51	-2,04	9,44							
			3	80,74	-2,36	9,74							
		0,50%	1%	1	63,05	-1,99	6,37	72,78	-3,01	10,94			
				2	76,56	-4,99	18,83						
				3	78,72	-2,06	7,61						
			1%	1	70,65	-1,68	8,61				73,90	-2,12	9,46
				2	78,46	-2,56	10,75						
				3	72,59	-2,13	9,02						
	1%	0%	1	71,43	-1,69	8,71	74,67	-3,03	10,90				
			2	77,25	-4,26	13,28							
			3	75,34	-3,13	10,7							
		0,50%	1%	1	85,33	-3,61	12,85	76,84	-2,85	11,33			
				2	73,57	-2,74	10,49						
				3	71,61	-2,21	10,65						
			1%	1	63,06	-2,45	10,32				73,24	-2,46	9,69
				2	83,12	-2,74	8,23						
				3	73,55	-2,2	10,52						
	2%	0%	1	79,33	-3,05	10,63	75,95	-2,80	10,22				
			2	74,70	-2,78	10,97							
			3	73,82	-2,57	9,06							
		0,50%	1%	1	72,42	-3,03	11,62	73,66	-2,63	10,99			
				2	71,15	-2,46	10,98						
				3	77,42	-2,4	10,38						
1%			1	72,31	-3,56	10,37	71,81				-2,64	10,06	
			2	75,54	-1,7	10,44							
			3	67,57	-2,65	9,38							
2%	0%	0%	1	78,83	-2,14	13,95	77,47	-2,79	13,13				
			2	71,23	-2,5	13,31							
			3	82,34	-3,73	12,14							
		0,50%	1%	1	80,64	-2,61	10,35	81,09	-3,20	13,10			
				2	77,28	-3,08	15,29						
				3	85,36	-3,91	13,67						
			1%	1	77,91	-3,17	8,11				81,72	-3,06	12,70
				2	82,46	-2,31	17,22						
				3	84,80	-3,7	12,77						
	1%	0%	1	82,09	-4,32	15,07	79,23	-3,27	15,31				
			2	72,12	-2,1	20,68							
			3	83,49	-3,4	10,19							
		0,50%	1%	1	80,96	-3,48	14,78	82,66	-2,97	18,40			
				2	79,21	-1,75	28,91						
				3	87,80	-3,67	11,5						
			1%	1	80,82	-4,2	14,83				81,85	-3,19	14,21
				2	82,12	-2,27	20,09						
				3	82,62	-3,09	7,71						
	2%	0%	1	87,64	-4,04	17,51	85,46	-3,60	17,96				
			2	85,75	-3,42	21,43							
			3	82,98	-3,34	14,93							
		0,50%	1%	1	83,48	-4,12	17,17	83,09	-3,42	16,69			
				2	83,58	-3,48	17,39						
				3	82,20	-2,66	15,52						
1%			1	85,50	-4,45	13,15	84,34				-3,75	15,26	
			2	83,29	-3,42	19,86							
			3	84,22	-3,37	12,77							
3%	0%	0%	1	86,06	-4,75	19,44	81,99	-3,13	25,46				
			2	76,30	-1,65	33,76							
			3	83,62	-2,98	23,18							
		0,50%	1%	1	84,12	-5,45	24,89	84,04	-3,71	24,51			
				2	82,55	-2,91	27,45						
				3	85,44	-2,76	21,18						
			1%	1	85,16	-4,02	11,86				84,40	-3,24	17,39
				2	82,89	-2,99	31,55						
				3	85,14	-2,72	8,75						
	1%	0%	1	83,05	-5,67	18,65	85,72	-3,88	20,18				
			2	84,63	-2,8	30,52							
			3	89,47	-3,16	11,38							
		0,50%	1%	1	90,49	-6,57	21,77	84,53	-3,83	23,53			
				2	78,90	-1,34	35,88						
				3	84,19	-3,59	12,93						
			1%	1	86,07	-4,99	15,2				83,56	-3,67	21,92
				2	83,32	-3,8	19,26						
				3	81,30	-2,22	31,31						
	2%	0%	1	86,01	-5,6	16,51	86,27	-4,39	19,59				
			2	83,37	-3,78	23,87							
			3	89,42	-3,79	18,38							
		0,50%	1%	1	84,80	-2,96	29,12	88,47	-3,73	19,46			
				2	90,74	-5,06	15						
				3	89,86	-3,17	14,25						
1%			1	90,16	-5,62	17,32	86,60				-3,97	16,81	
			2	86,83	-3,9	12,11							
			3	82,82	-2,39	21							

- 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



Hasil ANOVA L\*

Tests of Between-Subjects Effects					
Dependent Variable: L*					
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Model	524799.457 <sup>a</sup>	27	19437,017	867,137	0,000
Pektin	1727,599	2	863,800	38,536	0,000
Kitosan	100,039	2	50,019	2,231	0,117
MinyakAtsiri	8,563	2	4,282	0,191	0,827
Pektin * Kitosan	57,210	4	14,302	0,638	0,638
Pektin * MinyakAtsiri	32,011	4	8,003	0,357	0,838
Kitosan * MinyakAtsiri	43,947	4	10,987	0,490	0,743
Pektin * Kitosan * MinyakAtsiri	48,066	8	6,008	0,268	0,974
Error	1210,419	54	22,415		
Total	526009,876	81			

a. R Squared = .998 (Adjusted R Squared = .997)

Hasil ANOVA a\*

Tests of Between-Subjects Effects					
Dependent Variable: a*					
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Model	853.146 <sup>a</sup>	27	31,598	25,037	0,000
Pektin	16,961	2	8,481	6,720	0,002
Kitosan	3,778	2	1,889	1,497	0,233
MinyakAtsiri	0,264	2	0,132	0,105	0,901
Pektin * Kitosan	0,812	4	0,203	0,161	0,957
Pektin * MinyakAtsiri	0,787	4	0,197	0,156	0,960
Kitosan * MinyakAtsiri	2,881	4	0,720	0,571	0,685
Pektin * Kitosan * MinyakAtsiri	0,461	8	0,058	0,046	1,000
Error	68,150	54	1,262		
Total	921,297	81			

a. R Squared = .926 (Adjusted R Squared = .889)

- 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



Hasil ANOVA b\*

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Model	21347,688 <sup>a</sup>	27	790,655	24,079	0,000
Pektin	1536,373	2	768,186	23,394	0,000
Kitosan	17,880	2	8,940	0,272	0,763
MinyakAtsiri	79,963	2	39,982	1,218	0,304
Pektin * Kitosan	129,900	4	32,475	0,989	0,421
Pektin * MinyakAtsiri	20,207	4	5,052	0,154	0,960
Kitosan * MinyakAtsiri	23,951	4	5,988	0,182	0,947
Pektin * Kitosan * MinyakAtsiri	74,203	8	9,275	0,282	0,969
Error	1773,162	54	32,836		
Total	23120,851	81			

a. R Squared = .923 (Adjusted R Squared = .885)

Lampiran 9 Data Hasil Pengujian Kuat Tarik

Tabel Pengujian Kuat Tarik

Perlakuan	Max Force (N)	tebalan (mm)	Lebar (mm)	$\tau$ (MPa)
K0M0	0,666	0,1202	15	0,3694
	0,800	0,1248	15	0,5350
K0M1	0,500	0,1230	15	0,2710
	0,666	0,1010	15	0,4368
K1M0	1,333	0,1205	15	0,7375
	0,833	0,1212	15	0,4582
K1M1	1,333	0,1316	15	0,6753
	1,500	0,1310	15	0,7634
K2M0	1,500	0,1322	15	0,6722
	1,333	0,1205	15	0,7375
K2M1	1,333	0,1205	15	0,7375
	1,500	0,1205	15	0,7375
K2M2	1,333	0,1205	15	0,7375
	1,500	0,1205	15	0,7375

Contoh Perhitungan

$$\tau \text{ (MPa)} = \frac{F_{max}}{A}$$

$$\tau \text{ (MPa)} = \frac{0,666}{0,1202 \times 15} = 0,3694 \text{ MPa}$$

Keterangan:

- $\tau$  = Kuat tarik (Mpa)
- Fmax = Tegangan maksimum (N)
- A0 = Luas penampang awal (mm<sup>2</sup>)

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



Hasil ANOVA Kuat Tarik

Source	Kuat Tarik				
	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Model	134.684 <sup>a</sup>	27	4,988	41,843	0,000
Pektin	12,519	2	6,260	52,506	0,000
Kitosan	0,070	2	0,035	0,295	0,746
MinyakAtsiri	0,505	2	0,253	2,119	0,130
Pektin * Kitosan	0,521	4	0,130	1,093	0,369
Pektin * MinyakAtsiri	0,390	4	0,097	0,817	0,520
Kitosan * MinyakAtsiri	0,151	4	0,038	0,317	0,866
Pektin * Kitosan * MinyakAtsiri	0,428	8	0,053	0,449	0,886
Error	6,438	54	0,119		
Total	141,122	81			

a. R Squared = .954 (Adjusted R Squared = .932)

Lampiran 10 Data Hasil Pengujian Elongasi

Tabel Pengujian Elongasi

Perlakuan	Panjang Awal	panjang Setelah	Penambahan	Elongasi
K0M0	100	220,496	120,496	120,50%
K0M1	100	228,077	128,077	128,08%
K0M2	100	228,129	128,129	128,13%
K1M0	100	258,417	158,417	158,42%
K1M1	100	259,620	159,620	159,62%
K1M2	100	238,976	138,976	138,98%
K2M0	100	223,869	123,869	123,87%
K2M1	100	293,450	193,450	193,45%
K2M2	100	295,237	195,237	195,24%

Contoh Perhitungan

$$Elongasi \% = \frac{L_1 - L_0}{L_1} \times 100\%$$

$$Elongasi \% = \frac{220,496 - 100}{220,496} \times 100\% = 120,50\%$$

Keterangan:

L0 = Panjang awal (mm)

L1 = Panjang akhir (mm)

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



Hasil ANOVA Elongasi

Tests of Between-Subjects Effects					
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Model	999890,281 <sup>a</sup>	27	37032,973	93,148	0,000
Pektin	86529,316	2	43264,658	108,823	0,000
Kitosan	191,907	2	95,953	0,241	0,786
MinyakAtsiri	1088,714	2	544,357	1,369	0,263
Pektin * Kitosan	1535,297	4	383,824	0,965	0,434
Pektin * MinyakAtsiri	137,177	4	34,294	0,086	0,986
Kitosan * MinyakAtsiri	48,215	4	12,054	0,030	0,998
Pektin * Kitosan * MinyakAtsiri	204,858	8	25,607	0,064	1,000
Error	21468,771	54	397,570		
Total	1021359,052	81			

a. R Squared = .979 (Adjusted R Squared = .968)

Lampiran 11 Data Hasil Pengujian Elastisitas

Perlakuan	uat Tarik (MPa)	Elongasi (%)	Iastisitas (MPa)	Perlakuan	uat Tarik (MPa)	Elongasi (%)	Iastisitas (MPa)	Perlakuan	uat Tarik (MPa)	Elongasi (%)	Iastisitas (MPa)	Perlakuan	Iastisitas (MPa)	
1 - P1	K0M0	0,3694	120,50%	0,3066	K0M0	0,6642	169,44%	0,3920	K0M0	0,8757	141,20%	0,6201	K0M0	0,4396
	K0M1	0,5350	128,08%	0,4178	K0M1	0,3318	164,50%	0,2017	K0M1	1,1056	147,84%	0,7478	K0M1	0,4558
	K0M2	0,2710	128,13%	0,2115	K0M2	0,8610	157,67%	0,5461	K0M2	0,3389	169,63%	0,1998	K0M2	0,3191
	K1M0	0,4396	158,42%	0,2775	K1M0	0,7131	117,64%	0,6062	K1M0	1,0194	143,64%	0,7055	K1M0	0,5297
	K1M1	0,7375	158,62%	0,4649	K1M1	0,7716	153,81%	0,5017	K1M1	0,7557	119,06%	0,6347	K1M1	0,5338
	K1M2	0,4582	138,98%	0,3297	K1M2	0,6258	176,70%	0,3542	K1M2	0,7977	137,78%	0,5790	K1M2	0,4210
	K2M0	0,6753	123,87%	0,5452	K2M0	0,7369	149,16%	0,4940	K2M0	0,9365	151,28%	0,6190	K2M0	0,5527
	K2M1	0,7634	193,45%	0,3946	K2M1	0,8857	145,02%	0,6107	K2M1	0,7949	118,52%	0,6707	K2M1	0,5587
	K2M2	0,6722	195,24%	0,3443	K2M2	0,2721	126,74%	0,2147	K2M2	0,8704	150,66%	0,5777	K2M2	0,3789
1 - P2	K0M0	1,4957	99,55%	1,5024	K0M0	1,4378	76,47%	1,8801	K0M0	0,7205	78,31%	0,9201	K0M0	1,4342
	K0M1	1,0212	102,45%	0,9968	K0M1	1,6455	98,48%	1,6710	K0M1	1,5261	99,52%	1,5335	K0M1	1,4004
	K0M2	1,2290	88,41%	1,3901	K0M2	1,0973	93,43%	1,1745	K0M2	1,2030	122,59%	0,9813	K0M2	1,1820
	K1M0	1,1178	117,89%	0,9482	K1M0	1,3831	101,05%	1,3688	K1M0	1,5687	108,86%	1,4411	K1M0	1,2527
	K1M1	1,2425	157,57%	0,7886	K1M1	1,7113	72,12%	2,3729	K1M1	1,6112	112,15%	1,4366	K1M1	1,5327
	K1M2	1,3964	130,30%	1,0717	K1M2	1,3123	93,87%	1,3980	K1M2	1,1053	122,83%	0,8999	K1M2	1,1232
	K2M0	1,2483	112,38%	1,1108	K2M0	1,7383	82,92%	2,0964	K2M0	1,1574	94,00%	1,2313	K2M0	1,4795
	K2M1	1,4898	117,99%	1,2626	K2M1	0,9678	96,58%	1,0021	K2M1	1,8097	85,18%	2,1245	K2M1	1,4631
	K2M2	1,6066	115,27%	1,3937	K2M2	1,6210	98,61%	1,6438	K2M2	1,7081	92,19%	1,8539	K2M2	1,6305
1 - P3	K0M0	1,0840	84,99%	1,2755	K0M0	2,6718	50,72%	5,2675	K0M0	2,5773	63,53%	4,0566	K0M0	3,5332
	K0M1	1,1538	92,46%	1,2481	K0M1	1,6289	58,87%	2,7669	K0M1	2,2035	60,30%	3,6539	K0M1	2,5563
	K0M2	1,2614	84,06%	1,4899	K0M2	1,3874	70,38%	1,9714	K0M2	1,6814	65,54%	2,9657	K0M2	2,0090
	K1M0	0,9650	84,40%	1,1434	K1M0	2,0939	54,81%	3,8199	K1M0	1,5432	53,31%	2,8946	K1M0	2,6193
	K1M1	1,2605	73,53%	1,7143	K1M1	1,8370	60,39%	3,0418	K1M1	1,7376	61,07%	2,8452	K1M1	2,5338
	K1M2	1,1062	87,40%	1,2656	K1M2	1,6102	69,57%	2,3145	K1M2	1,3384	51,83%	2,5822	K1M2	2,0541
	K2M0	1,2918	76,21%	1,6951	K2M0	1,6167	62,79%	2,5747	K2M0	1,9179	55,78%	3,4383	K2M0	2,5694
	K2M1	1,6629	76,06%	2,1863	K2M1	1,5944	61,54%	2,5910	K2M1	1,9088	64,21%	2,9725	K2M1	2,5833
	K2M2	1,1524	76,36%	1,5093	K2M2	1,0060	62,56%	1,6082	K2M2	1,8931	66,41%	2,8508	K2M2	1,9894

Contoh Perhitungan

$$\text{Modulus Young (N/mm}^2\text{)} = \frac{TS}{EA}$$

$$\text{Modulus Young (N/mm}^2\text{)} = \frac{0,3694}{120,50\%} = 0,3066 \text{ MPa}$$

Keterangan:

TS = Tensile Strength

EA = Elongation at Break

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



Hasil ANOVA Elastisitas

Tests of Between-Subjects Effects					
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Model	232.130 <sup>a</sup>	27	8,597	18,698	0,000
Pektin	55,711	2	27,856	60,583	0,000
Kitosan	0,102	2	0,051	0,110	0,896
MinyakAtsiri	1,982	2	0,991	2,156	0,126
Pektin * Kitosan	0,774	4	0,193	0,421	0,793
Pektin * MinyakAtsiri	1,857	4	0,464	1,009	0,411
Kitosan * MinyakAtsiri	0,625	4	0,156	0,340	0,850
Pektin * Kitosan * MinyakAtsiri	0,906	8	0,113	0,246	0,980
Error	24,829	54	0,460		
Total	256,959	81			

a. R Squared = .903 (Adjusted R Squared = .855)

Lampiran 12 Data Hasil Pengujian WVTR

Tabel Pengujian Elongasi

Perlakuan	W0 (g)	W1 (g)	t (jam)	A (m <sup>2</sup> )	WVTR	
P1	K0M0	28,6033	28,6346	24	0,0013	1,0374
	K0M1	30,4040	30,4332	24	0,0013	0,9678
	K0M2	33,4734	33,4974	24	0,0013	0,7955
	K1M0	29,7135	29,7434	24	0,0013	0,9910
	K1M1	28,7198	28,7422	24	0,0013	0,7424
	K1M2	36,2792	36,2996	24	0,0013	0,6761
	K2M0	28,8739	28,8996	24	0,0013	0,8518
	K2M1	29,2217	29,2422	24	0,0013	0,6795
K2M2	31,4555	31,4747	24	0,0013	0,6364	
P2	K0M0	28,9781	29,0039	24	0,0013	0,8551
	K0M1	27,0122	27,0326	24	0,0013	0,6761
	K0M2	28,8042	28,8231	24	0,0013	0,6264
	K1M0	28,6652	28,6876	24	0,0013	0,7424
	K1M1	27,2241	27,2431	24	0,0013	0,6297
	K1M2	29,9298	29,9431	24	0,0013	0,4408
	K2M0	32,3631	32,3841	24	0,0013	0,6960
	K2M1	29,8219	29,8352	24	0,0013	0,4408
K2M2	32,6034	32,6095	24	0,0013	0,2022	
P3	K0M0	44,6627	44,6971	24	0,0023	0,6256
	K0M1	47,3785	47,4083	24	0,0023	0,5419
	K0M2	43,7426	43,7621	24	0,0023	0,3546
	K1M0	43,0298	43,0586	24	0,0023	0,5238
	K1M1	40,9835	41,0039	24	0,0023	0,3710
	K1M2	43,0273	43,0476	24	0,0023	0,3692
	K2M0	46,3209	46,3437	24	0,0023	0,4146
	K2M1	40,2911	40,3131	24	0,0023	0,4001
K2M2	42,6957	42,7094	24	0,0023	0,2491	

- 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



Contoh Perhitungan

$$WVTR (g. H_2O/jam . m^2) = \frac{\Delta w}{t \times A} = \frac{\Delta w}{t \times \pi r^2}$$

$$WVTR (g. H_2O/jam . m^2) = \frac{28,6346 - 28,6033}{24 \times \frac{22}{7} 2^2} = 1,0374$$

Keterangan:

$\Delta w$  = Perubahan berat (g)

t = Waktu (24 jam)

A = Luas area permukaan film (m<sup>2</sup>)

r = Jari-jari cawan krus

Hasil ANOVA WVTR

Tests of Between-Subjects Effects						
Dependent Variable: WVTR						
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	
Model	34.272 <sup>a</sup>	27	1,269	126,932	0,000	
Pektin	2,095	2	1,047	104,743	0,000	
Kitosan	0,608	2	0,304	30,418	0,000	
MinyakAtsiri	0,952	2	0,476	47,598	0,000	
Pektin * Kitosan	0,039	4	0,010	0,980	0,426	
Pektin * MinyakAtsiri	0,055	4	0,014	1,368	0,257	
Kitosan * MinyakAtsiri	0,015	4	0,004	0,373	0,827	
Pektin * Kitosan * MinyakAtsiri	0,120	8	0,015	1,500	0,179	
Error	0,540	54	0,010			
Total	34,812	81				

a. R Squared = .984 (Adjusted R Squared = .977)

- 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



## Lampiran 13 Kegiatan Bimbingan Penelitian

### KEGIATAN BIMBINGAN MATERI

Nama : Rizqy Abdul Karim  
NIM : 2006411020  
Judul Penelitian : Pembuatan dan Karakterisasi Edible Film Pektin Jeruk Bali dengan Penambahan Kitosan, Minyak Atsiri Jeruk Purut, dan Gliserol  
Nama Pembimbing : Muryeti, S.Si., M.Si.

TANGGAL	CATATAN BIMBINGAN	PARAF PEMBIMBING
27 Februari 2024	1. Penentuan bahan yang digunakan 2. Variasi konsentrasi bahan yang digunakan 3. Penentuan pengujian yang dilakukan	Ut
8 Maret 2024	1. Pengarahan pembuatan larutan kitosan 2. Pengarahan pembuatan edible film	Ut
15 Mei 2024	Bimbingan terkait karakteristik edible film	Ut
27 Mei 2024	Pengarahan pengujian edible film untuk karakteristik mekanik di Samudra Montaz	Ut
5 Juli 2024	Bimbingan terkait karakteristik optimal hasil pengujian edible film	Ut
15 Juli 2024	Pengarahan hasil pengujian karakteristik optik edible film	Ut
16 Juli 2024	Revisi Bab 1 draf skripsi	Ut
17 Juli 2024	Pengarahan hasil pengujian karakteristik edible film	Ut
26 Juli 2024	1. Revisi sitasi pada Bab 2 draf skripsi 2. Revisi acuan metode pengujian pada Bab 3 draf skripsi	Ut
30 Juli 2024	1. Revisi referensi hasil pada Bab 4 draf skripsi 2. Review keseluruhan skripsi	Ut

#### 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



### KEGIATAN BIMBINGAN TEKNIS

Nama : Rizqy Abdul Karim  
NIM : 2006411020  
Judul Penelitian : Pembuatan dan Karakterisasi Edible Film Pektin Jeruk Bali dengan Penambahan Kitosan, Minyak Atsiri Jeruk Purut, dan Gliserol  
Nama Pembimbing : Dra. Wiwi Prastiwinarti, M.M.

TANGGAL	CATATAN BIMBINGAN	PARAF PEMBIMBING
30 Agustus 2024	Penyerahan draft skripsi	
30 Agustus 2024	Revisi model sitasi	
1 Agustus 2024	Penyerahan hasil revisi	
1 Agustus 2024	Pencontohan penulisan daftar pustaka	
2 Agustus 2024	Merapikan penulisan huruf kapital	
2 Agustus 2024	Merapikan penggunaan spasi	
3 Agustus 2024	Revisi penulisan judul referensi pada daftar pustaka	
5 Agustus 2024	Review keseluruhan 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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## Lampiran 14 Riwayat Hidup Penulis

### RIWAYAT PENULIS



Rizqy Abdul Karim lahir di Subang pada 5 Februari 2002. Penulis adalah anak pertama dari dua bersaudara, putra dari pasangan Joko Haryono dan Dimroh. Pendidikan formal penulis dimulai pada tahun 2008 di SDN Pondok Betung 04, dan lulus pada tahun 2014. Penulis kemudian melanjutkan pendidikan di SMPN 12 Kota Tangerang Selatan, dan menyelesaikannya pada tahun 2017. Penulis melanjutkan ke jenjang pendidikan berikutnya di SMKN 2 Kota Tangerang Selatan dengan bidang keahlian Multimedia, dan lulus pada tahun 2020. Di tahun yang sama, Penulis diterima di Politeknik Negeri Jakarta, Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan, Program Studi Teknologi Industri Cetak Kemasan, melalui jalur SBMPN. Selain mengikuti kegiatan perkuliahan di kelas, penulis juga aktif dalam berbagai kegiatan di kampus, seperti organisasi, kepanitiaan, dan pengabdian masyarakat. Serta kegiatan di luar kampus seperti magang.

Berikut pengalaman organisasi penulis:

- Staff Divisi Sosial Masyarakat – HMGP PNJ (2020 – 2021)
- Kepala Divisi Sosial Masyarakat – HMGP PNJ (2021 – 2022)

Berikut pengalaman kepanitiaan dan volunteer penulis:

- Staff Divisi Desain – BIGBOSS 2021
- Kepala Divisi Humas, Publikasi, Desain, dan Dokumentasi – BIGBOSS 2022
- Koordinator Pelaksana – Kuliah Umum TICK 2021
- Packaging Development – Pengabdian kepada Masyarakat PPIBM (2023)

Berikut pengalaman magang penulis:

- Graphic Designer - PT Omni Intivision (Moji) (Agustus – Desember 2023)

Pada bulan Maret — Juli penulis melakukan penelitian di bidang material terapan dengan judul “Pembuatan dan Karakterisasi Edible Film Pektin Jeruk Bali dengan Penambahan Kitosan, Minyak Atsiri Jeruk Purut, dan Gliserol”. terselesaikannya penelitian dan penyusunan skripsi ini untuk mendapatkan gelar sarjana terapan di bawah bimbingan ibu Muryeti, S.Si., M.Si. dan ibu Dra. Wiwi Prastiwinarti, M.M.

#### 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